



# Planuitwerking Dijkversterking SAFE

## Milieueffectrapportage fase 2 deel B

Auteur: Adviseur planproducten

Status: Eindconcept.

Versie: 2.0

Datum: 16 december 2025

Document-ID: SAFE-1029454303-776

|                                   |                                      |                               |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| Besluitnummer: B-238              |                                      |                               |
| Opgesteld: Adviseur planproducten | Gecontroleerd: Manager planproducten | Geautoriseerd: Projectmanager |
| Paraaf:                           | Paraaf:                              | Paraaf:                       |
| Datum: 18-12-2025                 | Datum: 18-12-2025                    | Datum: 18-12-2025             |

## Wijzigingen

| Versie | Omschrijving wijzigingen            |
|--------|-------------------------------------|
| 1.0    | 90% conceptversie                   |
| 1.1    | 100% conceptversie                  |
| 1.2    | Conceptversie t.b.v. externe review |
| 2.0    | Eindconcept                         |

## Projectgegevens

Contactgegevens Opdrachtgever:  
Waterschap Rivierenland  
Postbus 599  
4003 BX Tiel

Waterschap Rivierenland, Sweco B.V. en Arcadis B.V. werken samen met Dijkalliantie SAFE aan de dijkversterking tussen Streefkerk, Ameide en Fort Everdingen.

Dijkalliantie SAFE v.o.f. is een combinatie tussen: GMB Civiel B.V., Ploegam B.V. en Dura Vermeer Infra Landelijke Projecten B.V.

## Inhoudsopgave

|          |                                                 |           |
|----------|-------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding.....</b>                           | <b>7</b>  |
| 1.1      | Beoordelingsschaal.....                         | 7         |
| 1.2      | Leeswijzer.....                                 | 7         |
| <b>2</b> | <b>Effectbeschrijving techniek .....</b>        | <b>9</b>  |
| 2.1      | Wettelijk kader en beleidskader .....           | 9         |
| 2.1.1    | Nationaal kader.....                            | 9         |
| 2.1.2    | Regionaal kader .....                           | 9         |
| 2.2      | Beoordelingskader .....                         | 9         |
| 2.2.1    | Waterveiligheidswinst .....                     | 10        |
| 2.2.2    | Uitvoerbaarheid .....                           | 11        |
| 2.2.3    | Uitbreidbaarheid .....                          | 11        |
| 2.2.4    | Beheerbaarheid .....                            | 12        |
| 2.3      | Huidige situatie en autonome ontwikkeling.....  | 12        |
| 2.3.1    | Huidige situatie .....                          | 12        |
| 2.3.2    | Autonome ontwikkeling .....                     | 14        |
| 2.4      | Effectenbeschrijving en -beoordeling .....      | 15        |
| 2.4.1    | Dijkzone 1 – Fort Everdingen .....              | 15        |
| 2.4.2    | Dijkzone 2 – Vianen-Oost.....                   | 15        |
| 2.4.3    | Dijkzone 3 – Vianen-West.....                   | 16        |
| 2.4.4    | Dijkzone 4 – Helsdingen.....                    | 17        |
| 2.4.5    | Dijkzone 6 – Achthoven-Oost .....               | 18        |
| 2.4.6    | Dijkzone 7 – Achthoven-West.....                | 20        |
| 2.4.7    | Dijkzone 9 – Tienhoven .....                    | 21        |
| 2.4.8    | Dijkzone 10 – Langerak .....                    | 22        |
| 2.4.9    | Dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk.....  | 23        |
| 2.4.10   | Beoordeling compenserende maatregelen .....     | 25        |
| 2.5      | Mitigerende en compenserende maatregelen .....  | 26        |
| 2.6      | Aandachtspunten voor de volgende fase .....     | 26        |
| <b>3</b> | <b>Effectbeschrijving milieu .....</b>          | <b>27</b> |
| 3.1      | Natuur .....                                    | 27        |
| 3.1.1    | Wettelijk kader en beleidskader .....           | 27        |
| 3.1.2    | Beoordelingskader .....                         | 30        |
| 3.1.3    | Huidige situatie en autonome ontwikkeling ..... | 35        |
| 3.1.4    | Effectenbeschrijving en -beoordeling .....      | 50        |
| 3.1.5    | Mitigerende en compenserende maatregelen.....   | 96        |
| 3.1.6    | Aandachtspunten voor de volgende fase .....     | 101       |
| 3.2      | Rivierkunde.....                                | 102       |
| 3.2.1    | Wettelijk kader en beleidskader .....           | 102       |
| 3.2.2    | Beoordelingskader .....                         | 103       |
| 3.2.3    | Huidige situatie en autonome ontwikkeling ..... | 107       |
| 3.2.4    | Effectenbeschrijving en -beoordeling .....      | 112       |
| 3.2.5    | Mitigerende en compenserende maatregelen .....  | 130       |
| 3.2.6    | Aandachtspunten voor de volgende fase .....     | 130       |
| 3.3      | Waterkwantiteit.....                            | 132       |
| 3.3.1    | Wettelijk kader en beleidskader .....           | 132       |

|          |                                                 |            |
|----------|-------------------------------------------------|------------|
| 3.3.2    | Beoordelingskader .....                         | 133        |
| 3.3.3    | Huidige situatie en autonome ontwikkeling ..... | 138        |
| 3.3.4    | Effectenbeschrijving- en beoordeling .....      | 144        |
| 3.3.5    | Mitigerende en compenserende maatregelen .....  | 166        |
| 3.3.6    | Aandachtspunten voor de volgende fase .....     | 168        |
| 3.4      | <i>Waterkwaliteit</i> .....                     | 169        |
| 3.4.1    | Wettelijk kader en beleidskader .....           | 169        |
| 3.4.2    | Beoordelingskader .....                         | 171        |
| 3.4.3    | Huidige situatie en autonome ontwikkeling ..... | 174        |
| 3.4.4    | Effectenbeschrijving en -beoordeling .....      | 176        |
| 3.4.5    | Mitigerende en compenserende maatregelen .....  | 194        |
| 3.4.6    | Aandachtspunten voor de volgende fase .....     | 196        |
| 3.5      | <i>Bodem</i> .....                              | 197        |
| 3.5.1    | Wettelijk kader en beleidskader .....           | 197        |
| 3.5.2    | Beoordelingskader .....                         | 200        |
| 3.5.3    | Huidige situatie en autonome ontwikkeling ..... | 202        |
| 3.5.4    | Effectenbeschrijving en -beoordeling .....      | 203        |
| 3.5.5    | Mitigerende en compenserende maatregelen .....  | 216        |
| 3.5.6    | Aandachtspunten voor de volgende fase .....     | 216        |
| 3.6      | <i>Tijdelijke bouw hinder</i> .....             | 217        |
| 3.6.1    | Wettelijk kader en beleidskader .....           | 217        |
| 3.6.2    | Beoordelingskader .....                         | 221        |
| 3.6.3    | Huidige situatie en autonome ontwikkeling ..... | 230        |
| 3.6.4    | Effectenbeschrijving en -beoordeling .....      | 233        |
| 3.6.5    | Mitigerende en compenserende maatregelen .....  | 274        |
| 3.6.6    | Aandachtspunten voor de volgende fase .....     | 274        |
| 3.7      | <i>Duurzaamheid</i> .....                       | 276        |
| 3.7.1    | Wettelijk kader en beleidskader .....           | 276        |
| 3.7.2    | Beoordelingskader .....                         | 277        |
| 3.7.3    | Huidige situatie en autonome ontwikkeling ..... | 282        |
| 3.7.4    | Effectenbeschrijving en -beoordeling .....      | 285        |
| 3.7.5    | Mitigerende en compenserende maatregelen .....  | 299        |
| 3.7.6    | Aandachtspunten voor de volgende fase .....     | 302        |
| 3.8      | <i>Ontploffbare oorlogsresten</i> .....         | 303        |
| 3.8.1    | Wettelijk kader en beleidskader .....           | 303        |
| 3.8.2    | Beoordelingskader .....                         | 304        |
| 3.8.3    | Huidige situatie en autonome ontwikkeling ..... | 306        |
| 3.8.4    | Effectenbeschrijving en -beoordeling .....      | 308        |
| 3.8.5    | Mitigerende en compenserende maatregelen .....  | 320        |
| 3.8.6    | Aandachtspunten voor de volgende fase .....     | 320        |
| <b>4</b> | <b>Effectbeschrijving omgeving</b> .....        | <b>321</b> |
| 4.1      | <i>Landschap en ruimtelijke kwaliteit</i> ..... | 321        |
| 4.1.1    | Wettelijk kader en beleidskader .....           | 321        |
| 4.1.2    | Beoordelingskader .....                         | 325        |
| 4.1.3    | Huidige situatie en autonome ontwikkeling ..... | 328        |
| 4.1.4    | Effectenbeschrijving en -beoordeling .....      | 339        |
| 4.1.5    | Mitigerende en compenserende maatregelen .....  | 353        |



|          |                                                 |            |
|----------|-------------------------------------------------|------------|
| 4.1.6    | Aandachtspunten voor de volgende fase .....     | 354        |
| 4.2      | <i>Cultuurhistorie en archeologie</i> .....     | 355        |
| 4.2.1    | Wettelijk kader en beleidskader .....           | 355        |
| 4.2.2    | Beoordelingskader .....                         | 359        |
| 4.2.3    | Huidige situatie en autonome ontwikkeling ..... | 364        |
| 4.2.4    | Effectenbeschrijving en -beoordeling .....      | 372        |
| 4.2.5    | Mitigerende en compenserende maatregelen .....  | 403        |
| 4.2.6    | Aandachtspunten voor de volgende fase .....     | 406        |
| 4.3      | <i>Woon-, werk- en leefmilieu</i> .....         | 408        |
| 4.3.1    | Wettelijk kader en beleidskader .....           | 408        |
| 4.3.2    | Beoordelingskader .....                         | 411        |
| 4.3.3    | Huidige situatie en autonome ontwikkeling ..... | 413        |
| 4.3.4    | Effectenbeschrijving en -beoordeling .....      | 416        |
| 4.3.5    | Mitigerende en compenserende maatregelen .....  | 446        |
| 4.3.6    | Aandachtspunten voor de volgende fase .....     | 446        |
| 4.4      | <i>Landbouw</i> .....                           | 448        |
| 4.4.1    | Wettelijk kader en beleidskader .....           | 448        |
| 4.4.2    | Beoordelingskader .....                         | 451        |
| 4.4.3    | Huidige situatie en autonome ontwikkeling ..... | 453        |
| 4.4.4    | Effectenbeschrijving en -beoordeling .....      | 454        |
| 4.4.5    | Mitigerende en compenserende maatregelen .....  | 472        |
| 4.4.6    | Aandachtspunten voor de volgende fase .....     | 473        |
| 4.5      | <i>Recreatie en medegebruik</i> .....           | 474        |
| 4.5.1    | Wettelijk kader en beleidskader .....           | 474        |
| 4.5.2    | Beoordelingskader .....                         | 477        |
| 4.5.3    | Huidige situatie en autonome ontwikkeling ..... | 477        |
| 4.5.4    | Effectenbeschrijving en -beoordeling .....      | 479        |
| 4.5.5    | Mitigerende en compenserende maatregelen .....  | 486        |
| 4.5.6    | Aandachtspunten voor de volgende fase .....     | 486        |
| 4.6      | <i>Verkeer</i> .....                            | 488        |
| 4.6.1    | Wettelijk kader en beleidskader .....           | 488        |
| 4.6.2    | Beoordelingskader .....                         | 490        |
| 4.6.3    | Huidige situatie en autonome ontwikkeling ..... | 492        |
| 4.6.4    | Effectenbeschrijving en -beoordeling .....      | 492        |
| 4.6.5    | Mitigerende en compenserende maatregelen .....  | 504        |
| 4.6.6    | Aandachtspunten voor de volgende fase .....     | 504        |
| 4.7      | <i>Kabels en leidingen</i> .....                | 505        |
| 4.7.1    | Wettelijk kader en beleidskader .....           | 505        |
| 4.7.2    | Beoordelingskader .....                         | 505        |
| 4.7.3    | Huidige situatie en autonome ontwikkeling ..... | 506        |
| 4.7.4    | Effectenbeschrijving en -beoordeling .....      | 507        |
| 4.7.5    | Mitigerende en compenserende maatregelen .....  | 512        |
| 4.7.6    | Aandachtspunten voor de volgende fase .....     | 513        |
| <b>5</b> | <b>Effectbeschrijving kosten</b> .....          | <b>514</b> |
| 5.1      | <i>Beoordelingskader</i> .....                  | 514        |
| 5.1.1    | Investeringskosten .....                        | 514        |
| 5.1.2    | Levenscycluskosten .....                        | 515        |

|          |                                                 |            |
|----------|-------------------------------------------------|------------|
| 5.2      | <i>Effectenbeschrijving en -beoordeling</i>     | 515        |
| 5.2.1    | Beoordeling tijdelijke en permanente effecten   | 515        |
| 5.2.2    | Dijkzone 6 – Achthoven-Oost                     | 515        |
| 5.2.3    | Dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk       | 516        |
| 5.2.4    | Beoordeling compenserende maatregelen           | 517        |
| 5.3      | <i>Mitigerende en compenserende maatregelen</i> | 517        |
| 5.4      | <i>Aandachtspunten voor de volgende fase</i>    | 517        |
| <b>6</b> | <b>Bijlagen</b>                                 | <b>518</b> |
| 6.1      | <i>Bijlage I Afkortingen- en begrippenlijst</i> | 518        |
| 6.1.1    | Afkortingenlijst                                | 518        |
| 6.1.2    | Begrippenlijst                                  | 520        |
| 6.2      | <i>Bijlage II Bibliografie</i>                  | 529        |
| 6.3      | <i>Bijlage III Achtergrondrapporten</i>         | 532        |

# 1 Inleiding

Het MER wordt opgesteld voor de goedkeuring van het projectbesluit, gekoppeld aan de planuitwerkingsfase. In de planuitwerkingsfase wordt MER fase 2 opgesteld, waarin de milieueffecten van het vergunningenontwerp (hierna: VO) per dijkzone worden uitgewerkt. Het MER is opgebouwd uit twee rapporten. Rapport/deel A betreft het hoofdrapport van de verkenningsfase. In MER fase 2 deel A wordt ingegaan op de onderscheidende en significante effecten en worden de effecten en conclusies samengevat. Het voorliggende rapport betreft deel B, het achtergrondrapport. Voor een uitgebreide onderbouwing van de effectbeoordeling kan MER fase 2 deel B worden geraadpleegd.

Dit deelrapport B gaat dus in detail in op de resultaten van de effectbeoordelingen voor de aspecten binnen de thema's techniek, milieu, omgeving, en kosten. Elk aspect wordt in een eigen hoofdstuk beschreven. Daarin wordt eerst het wettelijk kader en besluit kader van toepassing op het aspect beschreven. Vervolgens wordt de huidige situatie en autonome ontwikkelingen van de dijkzone beschreven. Vervolgens wordt ingegaan op de effectbeschrijving- en beoordeling per dijkzone. Hierbij wordt, tenzij irrelevant of niet mogelijk, onderscheid gemaakt in permanente en tijdelijke effecten (resp. effecten tijdens gebruiks- en aanlegfase). Tot slot worden de aandachtspunten voor de volgende fase in het project benoemd.

Een uitgebreide beschrijving van het VO per dijkzone wat in deze MER fase 2 is beoordeeld, is te vinden in MER deel A. In MER deel A is ook een beschrijving opgenomen van de werkzaamheden tijdens de aanleg en mogelijke verstoringen (denk aan verstoring door licht, trillingen, geluid, etc.).

## 1.1 Beoordelingsschaal

Voor de vergelijking van de alternatieven worden de effecten van de alternatieven met plussen en minnen op een vijfpuntschaal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

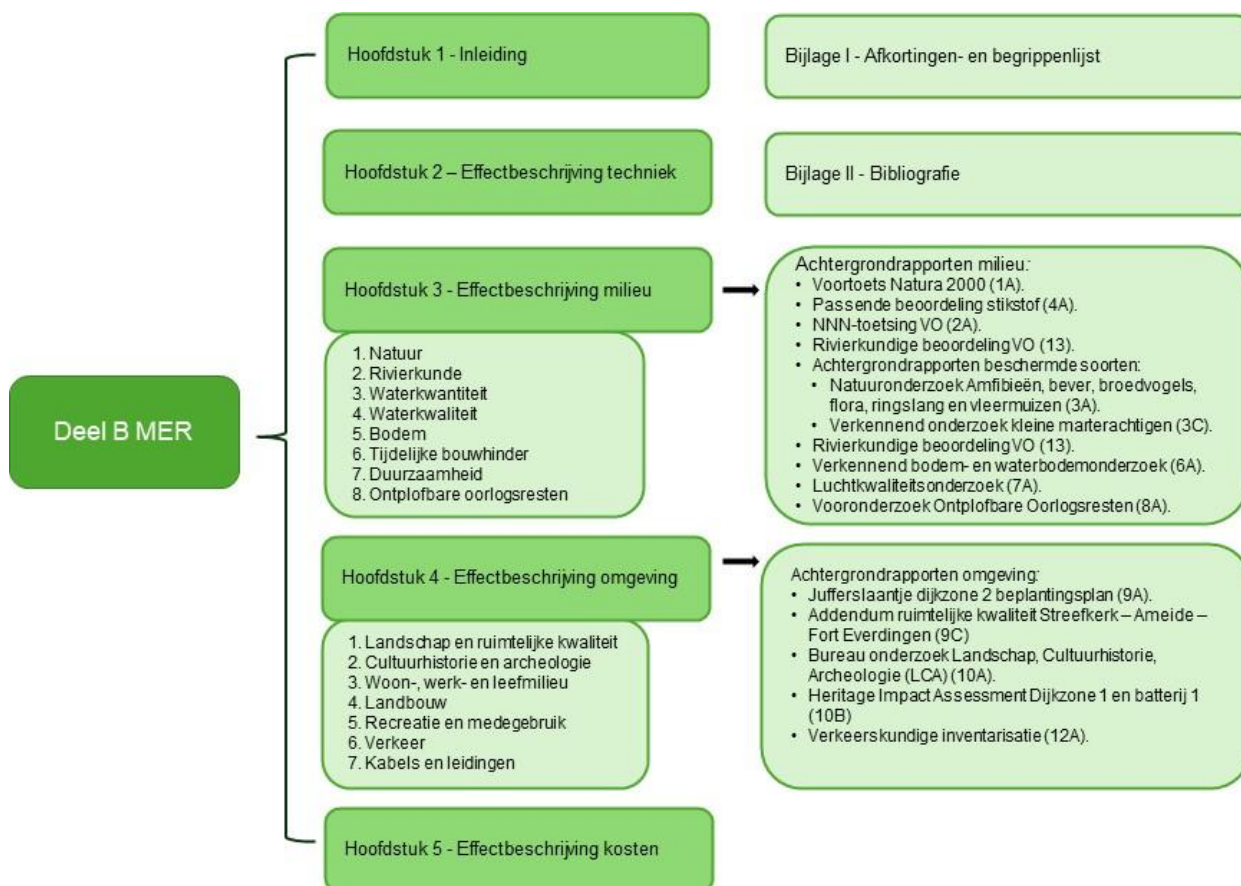
Tabel 1-1 Vijfpuntsschaal voor de effectbeoordeling.

| Effectscore | Toelichting                                                               |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------|
| ++          | Zeer positief effect t.o.v. de referentiesituatie.                        |
| +           | Positief effect t.o.v. de referentiesituatie.                             |
| 0           | Neutraal effect, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie. |
| -           | Negatief effect t.o.v. de referentiesituatie.                             |
| --          | Zeer negatief effect t.o.v. de referentiesituatie.                        |

## 1.2 Leeswijzer

U heeft zojuist de inleiding gelezen van het MER fase 2 deel B. Figuur 1-1 hieronder laat de verschillende onderdelen van deel B zien. MER fase 2 deel B bevat de uitgebreide bevindingen. In deel B wordt per thema/aspect de effectbeoordeling weergegeven, terwijl in deel A de effecten per dijkzone zijn beschreven.

Figuur 1-2 hieronder laat de verschillende onderdelen van deel A zien. In Hoofdstuk 2 wordt een algemene beschrijving van het projectgebied gegeven. In Hoofdstuk 3 worden de doelstellingen, randvoorwaarden en ambities van project SAFE nader toegelicht. In Hoofdstuk 4 wordt het proces naar het VO in meer detail besproken. Ook wordt in dit hoofdstuk het ontwerp per dijkzone toegelicht. De integrale effectbeschrijving van de ontwerpen per dijkzone volgt in Hoofdstuk 5. Dit is een samenvatting van de bevindingen die uitgebreider worden beschreven in het MER fase 2 deel B. Tot slot wordt in Hoofdstuk 6 het vervolgproces toegelicht.



Figuur 1-1 Leeswijzer MER fase 2 Deel B.



Figuur 1-2 Leeswijzer MER fase 2 deel A.

## 2 Effectbeschrijving techniek

In dit hoofdstuk worden de effecten beschreven van de dijkversterking SAFE voor het thema techniek. Hieronder vallen de aspecten waterveiligheidswinst, uitvoerbaarheid, uitbreidbaarheid en beheerbaarheid.

### 2.1 Wettelijk kader en beleidskader

Deze paragraaf gaat in op de wet- en regelgeving en het beleidskader voor techniek, en de relevantie daarvan voor het project. Het betreft een selectie van de belangrijkste documenten. Het gaat daarbij om bestaande en vastgestelde plannen, en om van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaders en/of voorwaarden kunnen stellen aan het project.

#### 2.1.1 Nationaal kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op nationaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 2-1 Nationaal kader voor het thema techniek.

| Kader                                                                           | Relevantie voor project                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Beoordelings- en Ontwerpinstrumentarium voor primaire waterkeringen 2023</b> | Richtlijn op basis waarvan de veiligheids- en versterkingsopgave voor de dijkversterking wordt bepaald. |

#### 2.1.2 Regionaal kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op regionaal niveau (waterschapsniveau) weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 2-2 Provinciaal en regionaal kader voor het thema techniek.

| Kader                                                                                | Relevantie voor project                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Waterschapsverordening WSRL (vervangt de Keur en Legger sinds 1 januari 2024)</b> | Basisnorm vanuit het waterschap voor onder andere dijken.                                         |
| <b>OPW2022 WSRL</b>                                                                  | Ontwerputgangspunten Primaire Waterkeringen van Waterschap Rivierenland (WSRL) (beleid van WSRL). |
| <b>Beheer en onderhoudsplan waterkeringen WSRL 2022-2025</b>                         | Uitgangspunten voor beheer en onderhoud WSRL.                                                     |

### 2.2 Beoordelingskader

In tabel 2-3 staat het beoordelingskader dat gebruikt is om de effecten van het project op techniek in beeld te brengen. Na de tabel worden de gehanteerde beoordelingscriteria toegelicht.

Tabel 2-3 Beoordelingskader techniek.

| Aspect                       | Criterium                                                                                                                                         | Methode      |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Waterveiligheidswinst</b> | De toegevoegde veiligheid, als gevolg van de versterkingsmaatregel.                                                                               | Kwalitatief. |
| <b>Uitvoerbaarheid</b>       | Ervaring met de toegepaste techniek(en), complexiteit (logistiek) van de uitvoering en planning.                                                  | Kwalitatief. |
| <b>Uitbreidbaarheid</b>      | Mate waarin toekomstige versterking voor mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte. (Mogelijkheden om uit te breiden versus algehele vervanging). | Kwalitatief. |
| <b>Beheerbaarheid</b>        | Gevolgen voor het beheer en onderhoud (inspanning en frequentie tijdens hoogwater.                                                                | Kwalitatief. |

### 2.2.1 Waterveiligheidswinst

Het doel van de dijkversterking is om de waterveiligheid te laten voldoen aan de waterveiligheidseisen. Deze eisen zijn vastgelegd in de Omgevingswet. Voor dijkversterking SAFE dient de dijk te voldoen aan de waterveiligheidseisen uit het Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium 2017, dat onderdeel is van deze Omgevingswet.

Er wordt een positieve beoordeling gegeven als in het VO alle faalmechanismen binnen de dijkzone met een versterkingsmaatregel worden opgelost, tot het zichtjaar 2080 (grond) en 2130 (constructies). Als alle faalmechanismen binnen de dijkzone, zonder een versterkingsmaatregel worden opgelost, tot zichtjaar 2080 (grond) en 2130 (constructies) wordt er een neutrale beoordeling gegeven. In dat geval is de waterveiligheid voldoende, en is er geen sprake van waterveiligheidswinst. Wanneer er door een versterkingsmaatregel meer versterkt wordt dan de huidige norm vereist, wordt er een zeer positieve beoordeling gegeven. Dit zorgt ervoor dat de dijk op basis van de huidige normering langer dan het zichtjaar voldoet aan de waterveiligheidsnormering. Als het ontwerp niet voldoet aan de waterveiligheidseisen, geldt er een negatieve beoordeling. Een negatieve beoordeling kan niet worden gegeven voor het VO, omdat er anders niet aan de projectdoelstelling wordt voldaan.

Tabel 2-4 Beoordelingsschaal waterveiligheidswinst.

| Effectscore | Toelichting                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | De beoordeelde faalmechanismen binnen de dijkzone voldoen ruim, met versterkingsmaatregel aan de waterveiligheidsnorm (faalkanseisen per vak en faalmechanisme) en/of boven het zichtjaar 2080 (grond) en zichtjaar 2130 (constructies). |
| +           | De beoordeelde faalmechanismen binnen de dijkzone voldoen met versterkingsmaatregel aan de waterveiligheidsnorm (faalkanseisen per vak en faalmechanisme) voor het zichtjaar 2080 (grond) en zichtjaar 2130 (constructies).              |
| 0           | De beoordeelde faalmechanismen binnen de dijkzone voldoen zonder versterkingsmaatregel aan de waterveiligheidsnorm (faalkanseisen per vak en faalmechanisme) voor het zichtjaar 2080 (grond) en zichtjaar 2130 (constructies).           |
| -           | De beoordeelde faalmechanismen binnen de dijkzone voldoen niet aan de waterveiligheidsnorm.                                                                                                                                              |
| --          | N.v.t.                                                                                                                                                                                                                                   |



Voor het aspect waterveiligheidswinst zijn alleen de effecten in de gebruiksfase relevant. De waterveiligheidswinst wordt namelijk gerealiseerd na aanleg. De effecten worden dus alleen beoordeeld voor de gebruiksfase en niet voor de aanlegfase.

### 2.2.2 Uitvoerbaarheid

Bij uitvoerbaarheid wordt de mate waarin het VO op een veilige wijze maakbaar is binnen de beschikbare uitvoeringsperiode. Hierbij wordt beoordeeld in hoeverre het VO veilig maakbaar is met een laag, normaal of hoog risicoprofiel voor de uitvoering.

Er is sprake van een laag risicoprofiel als er voldoende werkruimte beschikbaar is, en de duur van de uitvoering voor de dijkzone korter is dan de beschikbare doorlooptijd in de planning. Uitvoeringsrisico's zoals lange zettingstijden, uitvoerings(in)stabiliteit, beperkte werkruimte voor materieel, kraan(in)stabiliteit en omgevingsbeïnvloeding zijn beperkt aan de orde, in vergelijking met andere dijkversterkingen. Een laag risicoprofiel is veelal aan de orde bij groene dijken, met bebouwing op een minimale afstand van 30 meter.

Er is sprake van een normaal risicoprofiel als het risicoprofiel vergelijkbaar is met andere vergelijkbare en uitgevoerde dijkversterkingen uit het Hoogwaterbeschermingsprogramma (hierna: HWBP) voor Waterschap Rivierenland (hierna: WSRL) voor uitvoeringsrisico's. DE dijkversterkingen waarmee vergeleken wordt betreffen de dijkversterkingen Wolferen-Sprok, Tiel-Waardenburg en Gorinchem-Waardenburg. Complexe maatwerkopgaves binnen deze dijkversterkingen worden niet meegenomen. Er moeten reguliere beheersmaatregelen getroffen worden om deze uitvoeringsrisico's te beheersen zoals zettingsversnellende maatregelen, trillingsarme uitvoeringsmethodes voor constructies en heiplateaus.

Bij een hoog risicoprofiel moeten er aanvullende beheersmaatregelen getroffen worden, om een veilige uitvoering mogelijk te maken binnen de beschikbare uitvoeringstermijn.

Dit zijn onder andere aanvullende inbrengmethoden voor damwanden, als fluïderen of voorboren, zettingsversnellende maatregelen, versterken van woningen, tijdelijke zettingsschermen. Indien uitvoering van het VO niet veilig mogelijk zou zijn, krijgt dit een zeer negatieve beoordeling. In dat geval wordt er niet uitgevoerd totdat het ontwerp is aangepast.

Tabel 2-5 Beoordelingsschaal uitvoerbaarheid.

| Effectscore | Toelichting                                                                      |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | Niet van toepassing.                                                             |
| +           | Uitvoering is veilig mogelijk, met een laag risicoprofiel voor de uitvoering.    |
| 0           | Uitvoering is veilig mogelijk, met een normaal risicoprofiel voor de uitvoering. |
| -           | Uitvoering is veilig mogelijk, met een hoog risicoprofiel voor de uitvoering.    |
| --          | Uitvoering is niet veilig mogelijk, heeft een onacceptabel hoog risicoprofiel.   |

Voor het aspect uitvoerbaarheid is alleen van toepassing in de aanlegfase en wordt niet beoordeeld in de gebruiksfase.

### 2.2.3 Uitbreidbaarheid

Onder uitbreidbaarheid wordt beoordeeld in hoeverre na einde levensduur 2080 (grond) of 2130 (constructie) de dijk binnen het profiel van vrije ruimte uitbreidbaar is. Hierbij wordt uitgegaan van eenzelfde methode van dijkversterking als in het VO.

Tabel 2-6 Beoordelingsschaal uitbreidbaarheid.

| Effectscore | Toelichting                                                                                                                                            |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | N.v.t.                                                                                                                                                 |
| +           | Het vergunningenontwerp is binnen het ruimtebeslag van het vergunningenontwerp eenvoudig uitbreidbaar in grond.                                        |
| 0           | Het vergunningenontwerp is buiten het ruimtebeslag van het vergunningenontwerp en binnen het profiel van vrije ruimte eenvoudig uitbreidbaar in grond. |
| -           | Het vergunningenontwerp is niet eenvoudig uitbreidbaar binnen het ruimtebeslag, omdat er sprake is van een constructie die vervangen moet worden.      |
| --          | N.v.t.                                                                                                                                                 |

Het aspect uitbreidbaarheid zijn alleen de effecten in de gebruiksfase relevant. Toekomstige uitbreiding van de waterkering wordt namelijk gerealiseerd aan het einde levensduur in de gebruiksfase. De effecten worden dus alleen beoordeeld voor de gebruiksfase en niet voor de aanlegfase.

#### 2.2.4 Beheerbaarheid

Voor de beheerbaarheid wordt beoordeeld in welke mate het VO tijdens dagelijkse omstandigheden, en in een hoogwatersituatie op een veilige wijze te beheren en inspecteren is in vergelijking met de huidige situatie. Dit betreft de bereikbaarheid van de kruin, binnen- en buitentaluds voor maaibeheer, inspecties (graaf) schade, verwijderen drijfvuil.

Tabel 2-7 Beoordelingsschaal beheerbaarheid.

| Effectscore | Toelichting                                                                                                                                |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | N.v.t.                                                                                                                                     |
| +           | Het vergunningenontwerp is inspecteerbaar, beheerbaar en te onderhouden met lagere kosten en inspanning dan in de huidige situatie.        |
| 0           | Het vergunningenontwerp is inspecteerbaar, beheerbaar en te onderhouden met vergelijkbare kosten en inspanning als in de huidige situatie. |
| -           | Het vergunningenontwerp is inspecteerbaar, beheerbaar en te onderhouden, maar vergt meer kosten en inspanning dan in de huidige situatie.  |
| --          | N.v.t.                                                                                                                                     |

Voor het aspect beheerbaarheid zijn alleen de effecten in de gebruiksfase relevant. Beheer wordt namelijk uitgevoerd in de gebruiksfase. De effecten worden dus alleen beoordeeld voor de gebruiksfase en niet voor de aanlegfase.

## 2.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

### 2.3.1 Huidige situatie

#### 2.3.1.1 Waterveiligheid

Dijkversterking SAFE is een partiële versterking waar de meest urgente dijkzones worden versterkt. De meest urgente dijkzones zijn de zones die niet voldoen aan een 1:1000ste norm voor waterveiligheid. De geografische scope van SAFE bestaat uit 12,3 kilometer, verdeeld over 10 dijkzones.



In het Addendum Voorkeursalternatief (VKA) is op ongeveer 9,7 km een urgente veiligheidsopgave geconstateerd, op 9 van de 10 dijkzones. De overige kilometers binnen de geografische scope blijken na gedetailleerder berekeningen toch te voldoen aan de norm.

Om de veiligheidsopgave binnen deze vakken te laten voldoen aan de norm, moet er ook buiten de urgente vakken worden versterkt. Dit om achterloopsheid voor piping te voorkomen en een waterveilige aansluiting te maken in grond en constructies. Hiermee is de lengte van het traject van versterkingsmaatregelen met circa 10,7 km een kilometer langer dan de veiligheidsopgave (onderstaande figuur).

|      |                                                                                                                                               |                              |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 2021 | 34 km Lekdijk tussen Streefkerk – Ameide – Fort Everdingen is afgekeurd                                                                       | Bescherming ca 1:100 jaar    |
| 2030 |  Circa 10 km Lekdijk van traject SAFE is integraal versterkt | Bescherming ca 1:1.000 jaar  |
| 2050 | Resterende opgave dijktraject 16-3 en 16-4                                                                                                    | Bescherming ca 1:10.000 jaar |

Figuur 2-1 Waterveiligheidsopgave SAFE.

#### 2.3.1.2 Uitvoerbaarheid

De randvoorwaarden voor uitvoerbaarheid in de huidige situatie zijn:

- Uitvoering moet binnen de planning veilig mogelijk zijn, het risico op ongevallen en incidenten zowel op het werk als in de omgeving moet zo klein als mogelijk zijn;
- De schadekans voor bebouwing moet zo laag als realistisch mogelijk zijn. Hiervoor geldt de 1% schadekans uit het SBR-richtlijn A (Stichting Bouwresearch Rotterdam, 2017) als vertrekpunt, waarbij de bouwkosten op moeten wegen tegen reductie van het schaderisico. Keuze voor uitvoeringmethodes zijn afgeleid van deze schadekans;
- Zowel binnen het HWBP als bij WSRL zijn er duurzaamheidsdoelstellingen. Hierdoor wordt voor een deel van de dijkversterkingswerkzaamheden gewerkt met elektrisch materieel.

#### 2.3.1.3 Uitbreidbaarheid

Er hebben tussen de dijkzones 2, 10 en 11 diverse dijkversterkingen in dit gebied plaatsgevonden, waaronder de projecten dijkvernageling Vianen, Schoonhovenseveer – Langerak (SLA), Kinderdijk – Schoonhovenseveer (KiS) en Hagestein – Opheusden (HOP). In dijkzone 6, 9 en 11 zijn bestaande constructies aanwezig uit eerdere dijkversterking in 1984.

#### 2.3.1.4 Beheerbaarheid

De kruinbreedte van de dijk varieert tussen 6 en 13 meter en de binnen- en buitentaluds hebben een talud met een helling tussen 1:2,5 en 1:3. Op taluds met een helling van 1 op 3 is maaibeheer met regulier materieel mogelijk. In zones 2, 3, 4, 6, 7 en 11 zijn beheerstroken aan de binnenzijde aanwezig en in alle dijkzones beheerstroken aan de buitenzijde. In de huidige situatie zijn er in enkele dijkzones ontbrekende beheeropritten. Dit zijn de zones 1, 3, 7, 10 en 11. Daardoor is de beheerstrook aan de buitenzijde minder goed toegankelijk.

In (delen van) dijkzones 1, 6, 7 en 9, 10 en 11 is sprake van schapenbeweiding van de binnenbermen en binnentaluds.

### 2.3.2 Autonome ontwikkeling

#### 2.3.2.1 Waterveiligheid

Op dit moment is het nieuwe Beoordelings- en Ontwerpinstrumentarium voor dijkversterkingen in ontwikkeling binnen het HWBP (BOI2035). Onderdeel van dit BOI zijn nieuwe hydraulische randvoorwaarden. De nieuwe hydraulische randvoorwaarden zorgen voor een wijziging van de hoogte-opgave voor de dijk. In mei 2025 is een impactanalyse uitgevoerd voor dijkversterking SAFE. Hiervoor zijn de nieuwe hydraulische randvoorwaarden gebruikt, die op dat moment bekend waren. In de impactanalyse is onderzocht in hoeverre er een verschil tussen de vigerende (WBI2017) en toekomstige hydraulische randvoorwaarden (BOI2035).

In de impact analyse is onderzocht of er een risico is, op een extra verhoging van de dijk als gevolg van de nieuwe hydraulische randvoorwaarden. Bij een hoog risico wordt geadviseerd om een robuustheidstoeslag toe te passen binnen het bestaande ontwerp.

Voor dijkzones 1 t/m 10 is er geen impact van de nieuwe hydraulische randvoorwaarden. Voor de hydraulische randvoorwaarden uit het BOI2035 wordt daarom geen robuustheidstoeslag toegepast. Voor dijkzone 11 was er een risico, dat de ontwerphoogte op basis van het WBI2017 onvoldoende was. Daarom is voor dijkzone 11 geadviseerd om een robuustheidstoeslag van 20 cm toe te passen voor het VO. De nieuwe hydraulische randvoorwaarden 2027 worden gepubliceerd door het BOI Programmteam (Beoordelings- en Ontwerp Instrumentarium).

#### 2.3.2.2 Uitvoerbaarheid

Hiervoor zijn geen autonome ontwikkelingen

#### 2.3.2.3 Uitbreidbaarheid

Hiervoor zijn geen autonome ontwikkelingen

#### 2.3.2.4 Beheerbaarheid

Voor veiligheid van de waterkeringen wordt graafschade door voornamelijk bevers een steeds groter risico door het groeien van de beverpopulatie. In juli 2025 is een nationale beveraankpak gestart, om graafschade van bevers in dijken te voorkomen.

Bij het project SAFE zijn vooral in dijkzone 1 en 11 grote beverpopulaties aanwezig in de uiterwaarden. In de veiligheidsanalyse is het risico graafschade onderzocht. Hieruit volgt dat voor dijkversterking SAFE over 5,3 km maatregelen genomen moeten worden waarvan 1,5 km aan binnendijkse zijde en 3,8 km aan buitendijkse zijde.

Het beleid van WSRL is om geen begrazing meer toe te staan op de dijktafuds en op de beheerstrook vanwege de toenemende overslagnorm, biodiversiteit en kans op schade aan taluds. Op de binnenberm en binnenbermtalud is begrazing nog wel toegestaan, maar wel als het begrazingsvlak groot genoeg is. Daarnaast wordt een uitzondering gemaakt voor lastig te onderhouden percelen ter plaatse van woningen.

## 2.4 Effectenbeschrijving en -beoordeling

### 2.4.1 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het thema techniek samengevat voor dijkzone 1. Na de tabel volgt per aspect een toelichting op de effecten.

Tabel 2-8 Effectbeoordeling techniek dijkzone 1 – Fort Everdingen.

| Aspect                | VO |
|-----------------------|----|
| Waterveiligheidswinst | +  |
| Uitvoerbaarheid       | +  |
| Uitbreidbaarheid      | 0  |
| Beheerbaarheid        | 0  |

#### 2.4.1.1 Waterveiligheidswinst

In dijkzone 1 wordt met het verlengen van de binnenberm in grond de stabiliteitsopgave opgelost. Er is sprake van waterveiligheidswinst en een positieve (+) beoordeling.

#### 2.4.1.2 Uitvoerbaarheid

De uitvoering in dijkzone 1 is eenvoudig uit te voeren met regulier materieel. Er is voldoende werkruimte beschikbaar. Om de restzettingseis te halen moet er gewerkt worden met meerdere ophoogslagen, op basis van de huidige berekeningen ca. 5 ophoogslagen. Vanwege de eenvoudige aard van de uitvoeringswerkzaamheden heeft de uitvoerbaarheid een positieve (+) beoordeling.

#### 2.4.1.3 Uitbreidbaarheid

De berm is binnen het profiel van vrije ruimte einde levensduur eenvoudig uitbreidbaar in grond. Er is geen andere situatie t.o.v. de huidige situatie. Daarom wordt het VO neutraal beoordeeld (0).

#### 2.4.1.4 Beheerbaarheid

In dijkzone 1 wordt aan de binnenzijde de beheerstrook teruggebracht, en toegankelijk via een nieuwe beheertoerit. Het huidige beweidingsvlak loopt tot aan de binnenkruinlijn. Dit wordt verkleind tot aan de binnenzijde van de beheerstrook. Het maaionderhoud neemt in deze dijkzone licht, maar niet significant toe. Daarom wordt een neutrale beoordeling (0) gegeven.

### 2.4.2 Dijkzone 2 – Vianen-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO exclusief mitigerende maatregelen, op het thema techniek samengevat voor dijkzone 2. Na de tabel volgt per aspect een toelichting op de effecten.

Tabel 2-9 Effectbeoordeling techniek dijkzone 2 Vianen-Oost.

| Aspect                | VO |
|-----------------------|----|
| Waterveiligheidswinst | +  |
| Uitvoerbaarheid       | 0  |
| Uitbreidbaarheid      | +  |
| Beheerbaarheid        | 0  |

#### 2.4.2.1 Waterveiligheidswinst

In dijkzone 2 worden de hoogte-, stabiliteits- en pipingopgave door middel van de dijkversterking opgelost. Dit betreft een taludverflauwing aan de buitenzijde, een filterconstructie in de gracht en een dijkvernageling over een lengte van ca. 60 meter bij het Hofplein.

Voor de grondoplossing in vak 19 (de dijk parallel aan het Jufferslaantje) is de levensduur van het ontwerp 50 jaar en voor de vakken 15 tot en met 18 (oude stad Vianen en de gracht) is voor de constructies de levensduur 100 jaar. Daarom wordt de waterveiligheidswinst positief beoordeeld (+).

#### 2.4.2.2 Uitvoerbaarheid

De uitvoerbaarheid voor de grondoplossing in dijkvak 19 is eenvoudig, en wordt met regulier materieel uitgevoerd. De filterconstructie wordt vanaf het water aangebracht, en is mogelijk met regulier varend materieel. Een dijkvernageling is een bijzonder constructie. Deze constructie wordt met lichte ankerboormachine op draglineschotten aangebracht. De uitvoerbaarheid wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

#### 2.4.2.3 Uitbreidbaarheid

De grondoplossing is binnen het profiel van vrije ruimte uitbreidbaar. Aan de binnenzijde van dijkvak 19 ligt deze binnen de scopegrenzen van de dijkversterking, door de binnenberm op te hogen. De filter constructie kan aan het einde van de levensduur relatief eenvoudig vervangen worden, omdat deze boven de vaste bodem van de gracht ligt. De dijkvernageling is relatief eenvoudig uitbreidbaar door extra nagels toe te voegen aan het stramien. Het VO voor dijkzone 2 wordt daarom positief beoordeeld (+) op uitbreidbaarheid.

#### 2.4.2.4 Beheerbaarheid

De beheerinspanning voor het VO is vergelijkbaar als de huidige situatie. Zowel de filterconstructie als de dijkvernageling zijn constructietypes, die in de huidige situatie al aanwezig zijn.

In praktijk wordt de huidige filterconstructie beperkt geïnspecteerd, ongeveer eens per 25 jaar. In dijkvak 19 komen beheerstroken te liggen, de binnen- en buitentaluds worden verflauwd naar een helling van 1 op 3. Dit maakt het onderhoud iets eenvoudiger. De beoordeling van beheerbaarheid is neutraal (0).

### 2.4.3 Dijkzone 3 – Vianen-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het thema techniek samengevat voor dijkzone 3. Na de tabel volgt per aspect een toelichting op de effecten.

Tabel 2-10 Effectbeoordeling techniek dijkzone 3 – Vianen-West.

| Aspect                | VO |
|-----------------------|----|
| Waterveiligheidswinst | +  |
| Uitvoerbaarheid       | +  |
| Uitbreidbaarheid      | 0  |
| Beheerbaarheid        | 0  |

#### 2.4.3.1 Waterveiligheidswinst

In dijkzone 3 worden de hoogte- en stabiliteitsopgave opgelost door middel van de dijkversterking in grond. Daarom wordt de waterveiligheidswinst positief beoordeeld (+).

#### 2.4.3.2 Uitvoerbaarheid

De uitvoering voor dijkzone 3 is mogelijk met regulier materieel en wordt uitgevoerd door relatief eenvoudig grondwerk. Er is geen bebouwing aanwezig binnen de invloedszone van 30 meter van de dijk. Bovendien is er voldoende werkruimte beschikbaar aan de binnen- en buitenzijde van de dijk. Vanwege de buitenwaartse asverschuiving zijn er tot 11 ophoogslagen noodzakelijk op basis van de huidige berekeningen. Hiervoor is voldoende werkruimte. Daarom wordt de uitvoerbaarheid positief beoordeeld (+).

#### 2.4.3.3 Uitbreidbaarheid

De dijk is uitbreidbaar binnen het profiel van vrije ruimte. Hiervoor zullen in de versterking aan het einde levensduur (2080) zeer waarschijnlijk wel bomen in het Viaanse Bos voor gekapt moeten worden. De uitbreidbaarheid wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

#### 2.4.3.4 Beheerbaarheid

De beheerbaarheid van de dijk blijft gelijk aan de huidige situatie. De bestaande beheerstroken aan de binnen- en buitenzijde worden teruggebracht, en het binnen- en buitentalud wordt aangelegd met een helling van 1 op 3. Dit is een lichte verflauwing ten opzichte van de huidige situatie. De beheerbaarheid is daarom neutraal beoordeeld (0).

### 2.4.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het thema techniek samengevat voor dijkzone 4. Na de tabel volgt per aspect een toelichting op de effecten.

Tabel 2-11 Effectbeoordeling techniek dijkzone 4 – Helsdingen.

| Aspect                | VO |
|-----------------------|----|
| Waterveiligheidswinst | +  |
| Uitvoerbaarheid       | +  |
| Uitbreidbaarheid      | 0  |
| Beheerbaarheid        | 0  |

#### 2.4.4.1 Waterveiligheidswinst

In dijkzone 4 worden de hoogte- en stabiliteitsopgave opgelost door middel van de dijkversterking, door middel van een versterking in grond. Daarom wordt de waterveiligheidswinst positief beoordeeld (+).

#### 2.4.4.2 Uitvoerbaarheid

De uitvoering voor dijkzone 3 is mogelijk met regulier materieel en is relatief eenvoudig grondwerk. Er zijn 3 woningen aanwezig binnen de invloedszone van 30 meter van de dijk, maar wel op enige afstand. Er is voldoende werkruimte beschikbaar aan de binnen- en buitenzijde van de dijk. De uitbreidbaarheid is daarom positief beoordeeld (+).

#### 2.4.4.3 Uitbreidbaarheid

De dijk is einde levensduur in grond uitbreidbaar, binnen het profiel van vrije ruimte. De uitbreidbaarheid is daarom neutraal beoordeeld (0).

#### 2.4.4.4 Beheerbaarheid

De beheerbaarheid van de dijk blijft gelijk aan de huidige situatie. De bestaande beheerstroken aan de binnen- en buitenzijde worden teruggebracht en het binnen- en buitentalud wordt aangelegd met een helling van 1 op 3. De beheerbaarheid is daarom neutraal beoordeeld (0).

#### 2.4.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het thema techniek samengevat voor dijkzone 6. Na de tabel volgt per aspect een toelichting op de effecten.

Tabel 2-12 Effectbeoordeling techniek dijkzone 6 – Achthoven-Oost.

| Aspect                | Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi | Variant 2 Pipingscherm |
|-----------------------|-------------------------------------------|------------------------|
| Waterveiligheidswinst | +                                         | +                      |
| Uitvoerbaarheid       | 0                                         | 0                      |
| Uitbreidbaarheid      | 0                                         | -                      |
| Beheerbaarheid        | 0                                         | 0                      |

##### 2.4.5.1 Waterveiligheidswinst

###### Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi

In dijkzone 6 wordt de stabiliteits- en pipingopgave opgelost door middel van de dijkversterking. Bij de Eendenkooi is dit door middel van een filterconstructie. Daarom wordt de waterveiligheidswinst positief beoordeeld (+).

###### Variant 2 Pipingscherm

In dijkzone 6 wordt de stabiliteits- en pipingopgave opgelost door middel van de dijkversterking deels in grond en deels in constructie. Bij de Eendenkooi is dit door middel van een heavescherm. Daarom wordt de waterveiligheidswinst positief beoordeeld (+).

##### 2.4.5.2 Uitvoerbaarheid

###### Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi

Voor de uitvoering in dijkzone 6 is sprake van een normaal risicoprofiel. Op ongeveer de helft van het traject wordt een constructie aangebracht. Er zijn 3 woningen en een bedrijfslocatie aanwezig binnen de invloedszone van 30 meter van de constructieve werkzaamheden. Voor deze woningen wordt een trillingsarme uitvoeringsmethode voor de stabiliteitsconstructies overwogen. De overige constructies kunnen waarschijnlijk trillend worden aangebracht. Het risico op omgevingsbeïnvloeding voor het aanbrengen van de filterconstructie is laag. De uitvoerbaarheid is daarom neutraal beoordeeld (0).

###### Variant 2 Pipingscherm

Voor de uitvoering in dijkzone 6 is sprake van een normaal risicoprofiel. Op ongeveer de helft van het traject, wordt een constructie aangebracht. Er liggen 7 woningen en een bedrijfslocatie binnen de invloedszone van 30 meter van de constructieve werkzaamheden. Voor deze woningen moeten de stabiliteits- en pipingconstructies waarschijnlijk gedrukt worden. De overige constructies kunnen waarschijnlijk trillend worden aangebracht. De uitvoerbaarheid is daarom neutraal beoordeeld (0).

#### 2.4.5.3 *Uitbreidbaarheid*

##### **Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi**

In het ontwerp met een filterconstructie in de Eendenkooi wordt over een lengte van circa 80 meter een constructie op de bodem van de Eendenkooi aangebracht. Hierdoor hoeft er minder lengte pipingschermen aangebracht te worden. Daardoor wordt er circa 650 meter van de totale lengte van circa 1230 m stabiliteits- of pipingconstructie aangebracht. De filterconstructie beslaat ongeveer de helft van het oppervlak van de Eendenkooi. Deze is einde levensduur relatief eenvoudig uitbreidbaar, omdat er met een nieuwe filterconstructie aangesloten kan worden op de bestaande filterconstructie. Daarom is de uitbreidbaarheid neutraal beoordeeld (0).

##### **Variant 2 Pipingscherm**

In variant 2 heavescherm bij de Eendenkooi wordt over ca 1000 meter van de totale lengte van 1230 m van de dijkzone een constructie aangebracht. Dit is het overgrote deel van de dijkzone. Constructies zijn niet eenvoudig uitbreidbaar aan het einde levensduur, dus het ontwerp met een heavescherm is negatief beoordeeld (-) ten aanzien van uitvoerbaarheid.

#### 2.4.5.4 *Beheerbaarheid*

##### **Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi**

Het binnen- en buitentalud hebben in de bestaande en nieuwe situatie een helling van 1 op 3. Hierdoor wordt over een groot deel van de binnenzijde van het traject de beheerstroken teruggebracht. Het beweidingsvak ten oosten van Achthoven 21 vervalt, in verband met de kleine resterende omvang. Hier zal de beheerinspanning voor het WSRL licht, maar niet significant toenemen. De constructies vragen geen beheer. Daarom is de beheerbaarheid neutraal beoordeeld (0).

##### **Variant 2 Pipingscherm**

Het binnen- en buitentalud hebben een helling van 1 op 3 en over een groot deel van de binnenzijde van het traject worden beheerstroken teruggebracht. Het beweidingsvak ten oosten van Achthoven 21 vervalt, in verband met de kleine resterende omvang. Hier zal de beheerinspanning voor waterschap licht, maar niet significant toenemen. De constructies en de filterconstructie in de Eendenkooi vragen geen beheer. Daarom is de beheerbaarheid neutraal beoordeeld (0).



#### 2.4.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het thema techniek samengevat voor dijkzone 7. Na de tabel volgt per aspect een toelichting op de effecten.

Tabel 2-13 Effectbeoordeling techniek dijkzone 7 – Achthoven-West.

| Aspect                | VO |
|-----------------------|----|
| Waterveiligheidswinst | +  |
| Uitvoerbaarheid       | 0  |
| Uitbreidbaarheid      | 0  |
| Beheerbaarheid        | 0  |

##### 2.4.6.1 Waterveiligheidswinst

In dijkzone 7 wordt de stabiliteits- en hoogteopgave opgelost door middel van de dijkversterking, deels in grond en deels in constructie. Daarom wordt de waterveiligheidswinst positief beoordeeld (+).

##### 2.4.6.2 Uitvoerbaarheid

In dijkzone 7 wordt de dijkversterking grotendeels uitgevoerd in grond. De afstand van de grondlichamen tot de woningen is zodanig gekozen, dat het risico omgevingsbeïnvloeding door grondvervormingen beheersbaar is. Op drie locaties is sprake van een stabiliteitsconstructie. Deze wordt in de kruin wordt aangebracht, vanwege een woning nabij de teen van de dijk. Overwogen wordt om de constructies trillingsarm aan te brengen. Daarom is het risicoprofiel van de uitvoering relatief normaal en wordt de uitvoerbaarheid neutraal beoordeeld (0).

##### 2.4.6.3 Uitbreidbaarheid

In dijkzone 7 is in het VO grotendeels gekozen voor een grondoplossing, die binnen het profiel van vrije ruimte uitbreidbaar is. Op een klein deel van de dijkzone, ca. 180 m is in het ontwerp gekozen voor een constructie. Omdat voornamelijk voor een grondoplossing gekozen is, is de dijk relatief eenvoudig in grond uit te breiden binnen het profiel van vrije ruimte. Daarom is de uitbreidbaarheid neutraal beoordeeld (0).

##### 2.4.6.4 Beheerbaarheid

In dijkzone 7 zijn in de huidige situatie 7 beweidingsvakken aanwezig, vanwege de geringe resterende omvang vervalt de beweiding hier. De opgave voor maaibeheer neemt daarom licht toe. Zowel aan de binnenzijde als buitenzijde hebben de dijktafsluitingen een bestaande en nieuwe van 1 op 3 en een beheerstrook aan de binnen- en buitenzijde. De beheerbaarheid is neutraal beoordeeld (0).

#### 2.4.7 Dijkzone 9 – Tienhoven

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het thema techniek samengevat voor dijkzone 9. Na de tabel volgt per aspect een toelichting op de effecten.

Tabel 2-14 Effectbeoordeling techniek dijkzone 9 – Tienhoven.

| Aspect                | VO |
|-----------------------|----|
| Waterveiligheidswinst | +  |
| Uitvoerbaarheid       | 0  |
| Uitbreidbaarheid      | -  |
| Beheerbaarheid        | +  |

##### 2.4.7.1 Waterveiligheidswinst

In dijkzone 9 wordt de pipingopgave opgelost door middel van de dijkversterking door middel van het aanbrengen van een heavescherm. Daarom wordt de waterveiligheidswinst positief beoordeeld (+).

##### 2.4.7.2 Uitvoerbaarheid

In dijkzone 9 wordt een heavescherm aangebracht. Dit scherm kan over een groot deel van de dijkzone relatief eenvoudig trillend worden aangebracht. Binnen de invloedszone van 30 meter zijn een 4-tal woningen aanwezig, waarvan één Rijksmonument. Het pipingscherm moet hier waarschijnlijk trillingsarm worden aangebracht, maar hiervoor hoeven vanwege de relatief beperkte lengte van het heavescherm waarschijnlijk geen bijzondere uitvoeringstechnieken te worden toegepast. De uitvoerbaarheid is daarom neutraal beoordeeld (0).

##### 2.4.7.3 Uitbreidbaarheid

Over de volledige dijkzone is sprake van een constructieve oplossing. Deze is aan het einde van de levensduur niet eenvoudig uitbreidbaar, en wordt daarom negatief beoordeeld (-).

##### 2.4.7.4 Beheerbaarheid

Het binnentalud heeft een helling van 1 op 3 en aan de binnenzijde. Hier komt door het verwijderen van een bomenrij, ruimte vrij voor een beheerstrook op het bestaande eigendom van WSRL. De beheerbaarheid wordt daarom positief beoordeeld (+).

#### 2.4.8 Dijkzone 10 – Langerak

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het thema techniek samengevat voor dijkzone 10. Na de tabel volgt per aspect een toelichting op de effecten.

Tabel 2-15 Effectbeoordeling techniek dijkzone 10 – Langerak.

| Aspect                | VO |
|-----------------------|----|
| Waterveiligheidswinst | +  |
| Uitvoerbaarheid       | 0  |
| Uitbreidbaarheid      | -  |
| Beheerbaarheid        | 0  |

##### 2.4.8.1 Waterveiligheidswinst

In dijkzone 10 wordt de hoogte-, stabiliteits- en pipingopgave opgelost door middel van de dijkversterking door middel van versterking in grond en constructies (stabiliteits- en heaveschermen). Daarom wordt de waterveiligheidswinst positief beoordeeld (+).

##### 2.4.8.2 Uitvoerbaarheid

In dijkzone 10 is relatief langs de gehele dijkzone lintbebouwing aanwezig, waarvan 2 rijksmonumenten. De bebouwing ligt in het oostelijk deel van de dijkzone op de dijkvakken 56b tot 58 (tussen Lekdijk 1 en Lekdijk 13) vaak relatief ver van de binnenteen. Met uitzondering van één pand, dat binnen de invloedszone van 30 meter ligt. Hier is trillend aanbrengen van de constructie mogelijk.

In de vakken 59 en 60 ligt de bebouwing ongeveer tussen de 10 en 20 meter van de binnenteen. Hier is een meer trillingsarme uitvoeringsmethode mogelijk. Om de constructies te realiseren is het realiseren van werkruimte, in de vorm van een tijdelijke kruinverlaging voorzien. Er hoeven aan de binnenzijde in dijkzone 10 in het vak 60 geen grondwerkzaamheden te worden verricht dicht bij de woningen.

Hierdoor heeft de uitvoering in dijkzone 10 een normaal risicoprofiel. De uitvoering bij het rijks monumentale dijkmagazijn/werkschuur en trafohuisje hebben wel een relatief hoge complexiteit, en vereisen maatwerk om het risico op schade te beperken. Deze monumenten zijn niet in particulier bezit. De uitvoerbaarheid in dijkzone 10 wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

##### 2.4.8.3 Uitbreidbaarheid

Over de volledige dijkzone is sprake van een constructieve oplossing. Deze is aan het einde van de levensduur niet eenvoudig uitbreidbaar, en wordt daarom negatief beoordeeld (-).

##### 2.4.8.4 Beheerbaarheid

In dijkzone 10 zijn over een groot gedeelte van het binnentalud en binnenberm beweidingsvlakken aanwezig, vanwege korte afstanden tussen de op- en afritten. De beweidingsvlakken zijn aanwezig omdat maaibeheer met een vorm die van de dijk die op korte afstand wisselt ten opzichte van begrazing minder efficiënt uitgevoerd kan worden. Deze beweidingsvlakken worden na aanbrengen van de constructies in stand gehouden. Hier wijzigt de beheerbaarheid niet.

Vanwege de taludverflauwing buitendijks van 1:2,5 naar 1:3 in dijkvak 60 (tussen Lekdijk 14 en Lekdijk 27) en het realiseren van een beheerstrook onderlangs. Hier wordt de beheerbaarheid licht verbeterd door betere bereikbaarheid van het dijktaalud voor onderhoudsvoertuigen.

Omdat het buitentalud uitgevoerd wordt in steenbekleding is hier nauwelijks beheer noodzakelijk. De beheerbaarheid is neutraal beoordeeld (0).

#### 2.4.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het thema techniek samengevat voor dijkzone 11. Na de tabel volgt per aspect een toelichting op de effecten.

Tabel 2-16 Effectbeoordeling techniek dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk.

| Aspect                | Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving | Variant 2 Constructie |
|-----------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Waterveiligheidswinst | ++                                     | ++                    |
| Uitvoerbaarheid       | 0                                      | -                     |
| Uitbreidbaarheid      | 0                                      | -                     |
| Beheerbaarheid        | +                                      | 0                     |

##### 2.4.9.1 Waterveiligheidswinst

###### Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving

In dijkzone 11 wordt de hoogte-, stabiliteits- en pipingopgave opgelost door middel van de dijkversterking die voornamelijk in grond plaats vindt. Door het verlagen en versterken van de huidige berm in de dijkvakken 82, 85 en 86a, wordt de vervorming van de dijk onder eigen gewicht beperkt.

In delen van de dijkvakken 81, 82 en 86a is verhoging van de kruin noodzakelijk, vanwege de hoogte-opgave. Hieraan wordt een overhoogte van 20 centimeter toegevoegd binnen het ruimtebeslag. Met deze overhoogte wordt geanticipeerd op de voorziene wijziging van de hydraulische randvoorwaarden in het BOI2035. Daarom wordt de waterveiligheidswinst positief beoordeeld (+).

###### Variant 2 Constructie

In dijkzone 11 wordt de hoogte-, stabiliteits- en pipingopgave opgelost door middel van de dijkversterking die voornamelijk in de vorm van een constructie plaats vindt.

In delen van de dijkvakken 81, 82 en 86a is verhoging van de kruin noodzakelijk, vanwege de hoogte-opgave. Hieraan wordt een overhoogte van 20 centimeter toegevoegd binnen het ruimtebeslag. Met deze overhoogte wordt geanticipeerd op de voorziene wijziging van de hydraulische randvoorwaarden in het BOI2035. Daarom wordt de waterveiligheidswinst positief beoordeeld (+).

##### 2.4.9.2 Uitvoerbaarheid

###### Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving

Ter plaatse van dijkvakken 82 en 86b is er sprake van een buitenwaartse asverschuiving en het afgraven van de binnenberm.

Voor de buitenwaartse asverschuiving zijn waarschijnlijk meer dan 10 ophoogslagen noodzakelijk. Hierdoor is de uitvoeringsduur relatief lang. Vanwege de voornamelijk zandige ondergrond in de uiterwaard is het risico op uitvoeringsinstabiliteit beheersbaar. Omdat in dijkvak 82 en 86b de bestaande berm wordt afgegraven, is het risico op omgevingsbeïnvloeding relatief laag. Er treden namelijk geen zettingen op. Er zijn 5 woningen hoog in het talud aanwezig, waarvan de meest schadegevoelige wordt geamoveerd. De overige 4 woningen staan hoog in de waterkering. Het voorkomen van omgevingsbeïnvloeding vraagt hier maatwerk, omdat de woningen mogelijk steun ontleen aan het grondlichaam van de dijk.

In dijkvak 81 en 86b moeten constructies worden aangebracht dicht bij (Rijks)monumentale woningen. Dit geldt ook voor de heaveschermen in dijkvak 85. Hiervoor is een trillingsarme uitvoeringsmethode waarschijnlijk noodzakelijk, en wordt de constructie zo ver mogelijk van de woningen geplaatst. Lokaal is hier sprake van een hoger risicoprofiel voor de uitvoering, waarvoor beheersmaatregelen in uitvoeringsmethode en monitoring getroffen worden. Daarom is het risicoprofiel van de uitvoering relatief normaal en wordt de uitvoerbaarheid neutraal beoordeeld (0).

#### **Variant 2 Constructie**

Als er over de gehele lengte van de dijkzone stabiliteits- en pipingconstructies geplaatst worden is er een hoog risico op schade voor woningen. Omdat de stabiliteitsschermen (met 23 m) relatief lang en zwaar zijn is er een relatief hoog risico op het niet op diepte krijgen. De uitvoering in de variant in constructie wordt daarom negatief beoordeeld (-).

##### *2.4.9.3 Uitbreidbaarheid*

#### **Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving**

Variant 1 wordt uitgevoerd binnen het profiel van vrije ruimte. Aan het einde van de levensduur is deze uitbreidbaar, door het grondprofiel aan binnen- of buitenzijde te verbreden. Omdat er een woning in de dijk wordt geamoveerd, wordt de uitbreidbaarheid lokaal licht verbeterd. De uitbreidbaarheid is gemiddeld genomen neutraal beoordeeld (0).

#### **Variant 2 Constructie**

Over de volledige dijkzone is bij variant 2 sprake van een constructieve oplossing over de gehele lengte van de dijkzone. Deze is aan het einde van de levensduur niet eenvoudig uitbreidbaar en wordt daarom negatief beoordeeld (-).

##### *2.4.9.4 Beheerbaarheid*

#### **Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving**

Door het verlagen van de huidige binnenberm nemen de zettingen door eigen gewicht van de dijk op de bestaande weg (in beheer bij WSRL) af. Hierdoor neemt scheurvorming en benodigd schadeherstel af. Daarmee is er ook sprake van lagere beheerkosten. Door de buitenwaartse asverschuiving wordt het binnentalud van de dijk toegankelijk voor maaibeheer en kan het beheer van de tuimelkade met schapen vervallen. Beheer van het binnentalud vanaf de openbare weg wordt door de dijkbeheerder niet als extra lastig ervaren. Beheer van het binnenbermtalud met schapen blijft wel noodzakelijk, omdat dit korte stukken tussen opritten betreft. Omdat de beheerinspanning bij de variant voornamelijk in grond afneemt, wordt de beheerbaarheid als positief beoordeeld (+).

## Variant 2 Constructie

Na aanbrengen van de constructies neemt de beheer- en onderhoudsopgave voor dijkzone 11 niet toe of af ten opzichte van de huidige situatie. De beheerbaarheid wordt daarom voor variant 2 neutraal beoordeeld (0).

### 2.4.10 Beoordeling compenserende maatregelen

In navolgende tabel zijn de effecten van het de compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar) en uiterwaarden Streefkerk West (waterberging, KRW en NNN) op het thema techniek samengevat. Na de tabel volgt per aspect een toelichting op de effecten.

Tabel 2-17 Effectbeoordeling compenserende maatregelen techniek.

| Aspect                       | Compenserende maatregelen NNN | Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West |
|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Waterveiligheidswinst</b> | 0                             | +                                                      |
| <b>Uitvoerbaarheid</b>       | +                             | 0                                                      |
| <b>Uitbreidbaarheid</b>      | 0                             | 0                                                      |
| <b>Beheerbaarheid</b>        | 0                             | 0                                                      |

#### 2.4.10.1 Waterveiligheidswinst

##### Compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar)

De compenserende maatregelen NNN hebben geen positieve of negatieve effecten op de waterveiligheid. In de beschermingszone van de waterkering wordt slechts 15 cm van de bodem afgeplagd, dit heeft geen effect op de waterveiligheidswinst. De compenserende maatregelen worden daarom neutraal beoordeeld (0).

##### Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West

Door de binnenwaartse asverschuiving en uiterwaardvergraving in de uiterwaarden bij Streefkerk West is sprake van een netto waterstandsaling bij hoogwater van enkele millimeter is. Hierdoor is er sprake van waterveiligheidswinst. Daarom worden de compenserende maatregelen positief beoordeeld (+).

Ten gevolge van de ontgraving in de uiterwaarden ten behoeve van de waterbergingscompensatie wordt het intredepunt voor piping niet richting de dijk verplaatst, dus de veiligheidsopgave voor piping wordt niet groter.

#### 2.4.10.2 Uitvoerbaarheid

##### Compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar)

De uitvoering van de compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht en Polder de Eendracht) is eenvoudig mogelijk met regulier materieel (graafmachines, dumpers). In de oeverzone van de NNN-compensatiemaatregel De Dompelaar is ook varende materieel noodzakelijk. Vanwege het lage risicoprofiel is de uitvoerbaarheid positief beoordeeld (+).

### **Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West**

De uitvoerbaarheid van de uiterwaardvergraving bij Streefkerk West is eenvoudig mogelijk met regulier materieel (graafmachines, dumpers). Voor de uitvoerbaarheid van de binnenwaartse asverschuiving zijn relatief lange zettingstijden en veel ophoogslagen te verwachten omdat er veel grond opgebracht moet worden om de dijk binnenwaarts te verplaatsen. In de locatiekeuze van de binnenwaartse asverschuiving is wel rekening gehouden met de zettingsgevoeligheid van de ondergrond. De locatie van de binnenwaartse asverschuiving ligt namelijk om een relatief laag zettingsgevoelig gebied met zandondergrond. De uitvoerbaarheid is daarom neutraal beoordeeld (0).

#### *2.4.10.3 Uitbreidbaarheid*

### **Compenserende maatregelen NNN én Uiterwaarden Streefkerk West**

Het aspect uitbreidbaarheid is niet relevant voor de compenserende maatregelen voor NNN en uiterwaarden Streefkerk West. Daarom zijn de compenserende maatregelen neutraal beoordeeld (0).

#### *2.4.10.4 Beheerbaarheid*

### **Compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar)**

Het beheer van deze compenserende maatregelen voor NNN wordt ondergebracht bij een natuurbeherende organisatie. Voor de NNN-compensatiemaatregelen wordt het beheer meer extensief ten opzichte van de huidige situatie, maar het effect op de kosten is niet significant. Daarom zijn de compenserende maatregelen neutraal beoordeeld (0).

### **Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West**

Het beheer van de compenserende maatregelen in de uiterwaarden bij Streefkerk West wordt ondergebracht bij een natuurbeherende organisatie. Het beheer van de binnenwaartse asverschuiving wordt uitgevoerd door het waterschap. De beheerinspanning voor de uiterwaarden neemt niet toe ten opzichte van de huidige situatie, maar wordt wel anders verdeeld. Voor de uiterwaarden wordt de beheerinspanning licht verbeterd door betere bereikbaarheid. Daarom is beheerbaarheid neutraal beoordeeld (0).

## **2.5 Mitigerende en compenserende maatregelen**

In het kader van het thema techniek zijn er geen mitigerende en compenserende maatregelen noodzakelijk. De beheersmaatregelen voor ontwerp- en uitvoeringsrisico's vormen integraal onderdeel van het VO en bijbehorende uitvoeringsplan. Onderdeel hiervan vormt de wijze waarop de woningen in de dijk in dijkzone 11 ter plaatse van verlaging van de berm worden ingepast.

## **2.6 Aandachtspunten voor de volgende fase**

In de volgende ontwerpfase wordt het contract- en uitvoeringsontwerp uitgewerkt. Hierbij wordt binnen het ruimtebeslag zoals beoordeeld in het MER de materialisatie en gedetailleerde uitvoeringsfasering uitgewerkt.



## 3 Effectbeschrijving milieu

### 3.1 Natuur

#### 3.1.1 Wettelijk kader en beleidskader

Deze paragraaf gaat in op de wet- en regelgeving en het beleidskader voor natuur, en de relevantie daarvan voor het project. Het betreft een selectie van de belangrijkste documenten. Het gaat daarbij om bestaande en vastgestelde plannen, en om van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaders en/of voorwaarden kunnen stellen aan het project.

##### 3.1.1.1 Europees kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op Europees niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-1 Europees kader voor het aspect natuur.

| Kader                                                   | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Vogelrichtlijn (2009) en Habitatrichtlijn (1992)</b> | Vanwege het belang van de biodiversiteit zijn door de Europese unie de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992) opgesteld. Het doel van deze richtlijnen is om de biodiversiteit in Europa in stand te houden en waar mogelijk te versterken. De Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn beschermen verschillende plant- en diersoorten en bijbehorende leefgebieden. Beide richtlijnen zijn geïmplementeerd in nationale wetgeving. De relevantie van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn voor het project SAFE is beschreven onder het nationale kader. |

### 3.1.1.2 Nationaal kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op nationaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-2 Nationaal kader voor het aspect natuur.

| Kader                                                | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Omgevingswet – Natura 2000-gebieden (2024)</b>    | De Omgevingswet maakt het mogelijk om voor de uitvoering van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn Natura 2000-gebieden en bijzondere nationale natuurgebieden aan te wijzen (Ow artikel 2.44, lid 1 en 2). Provincies moeten voor habitattypen en soorten van de Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn voldoende maatregelen nemen om een gunstige staat van instandhouding te bereiken (Bkl artikel 3.57). Verder geldt een specifieke zorgplicht die inhoudt dat bij activiteiten in of nabij Natura 2000-gebieden kennis wordt genomen van de kwalificerende natuurwaarden van dat gebied, wordt nagegaan of effecten optreden, welke gevolgen dat heeft op de instandhoudingsdoelstellingen, welke maatregelen te nemen zijn, dit tijdens het werk ook in de gaten te houden en te staken met de activiteit als het beoogde effect niet wordt bereikt (Bal artikel 11.6, lid 2). |
| <b>Omgevingswet – Natuurnetwerk Nederland (2024)</b> | In de Omgevingswet is aangegeven dat het NNN wordt aangewezen in de provinciale omgevingsverordening (Ow artikel 2.44, lid 4). In de provinciale omgevingsverordening moeten regels worden gesteld in het belang van bescherming, instandhouding, verbetering en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden (Bkl artikel 7.8, lid 1 en 2; artikel 9.3, lid 1). De wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN worden vastgelegd in de omgevingsverordeningen (Bkl, artikel 7.7 lid 1). Wezenlijke kenmerken en waarden zijn niet alleen de huidige waarden, maar ook de potentiële natuurwaarden en de daarvoor vereiste bodem- en watercondities (Bkl artikel 7.7. lid 2). Uitzonderingen op de bescherming zijn er voor verschillende grotere wateren en rivieren en militaire terreinen (Bkl artikel 7.5; artikel 7.6 lid 2; artikel 7.8 lid 3; artikel 9.3 lid 2).    |
| <b>Omgevingswet – Beschermde soorten (2024)</b>      | De Omgevingswet maakt het mogelijk om voor de uitvoering van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn Natura 2000-gebieden en bijzondere nationale natuurgebieden aan te wijzen (Ow artikel 2.44, lid 1 en 2). Provincies moeten voor habitattypen en soorten van de Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn voldoende maatregelen nemen om een gunstige staat van instandhouding te bereiken (Bkl artikel 3.57). Verder geldt een specifieke zorgplicht die inhoudt dat bij activiteiten in of nabij Natura 2000-gebieden kennis wordt genomen van de kwalificerende natuurwaarden van dat gebied, wordt nagegaan of effecten optreden, welke gevolgen dat heeft op de instandhoudingsdoelstellingen, welke maatregelen te nemen zijn, dit tijdens het werk ook in de gaten te houden en te staken met de activiteit als het beoogde effect niet wordt bereikt (Bal artikel 11.6, lid 2). |

### 3.1.1.3 Provinciaal en regionaal kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op provinciaal en regionaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-3 Provinciaal en regionaal kader voor het aspect natuur.

| Kader                                                | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Algemeen</b>                                      | <p>Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) bestaat uit verbindingzones en beschermde reservaten en Natura 2000-gebieden. Het doel van het NNN is het vergroten en verbinden van natuurgebieden. Door deze verbindingen vindt uitwisseling plaats van planten en dieren tussen gebieden. Het beleid voor het NNN werkt via provinciale verordeningen door in gemeentelijke bestemmingsplannen. Ruimtelijke ingrepen met significant negatieve effecten zijn niet toegestaan. Het nee, tenzij-regime laat alleen onder bepaalde voorwaarden ontwikkelingen toe. Dit geldt vooral voor gronden binnen het NNN.</p> <p>Voor gronden die grenzen aan het NNN, maar daar zelf buiten liggen, gelden geen beperkingen. Het NNN heeft (tenzij in de verordening anders is aangegeven), in tegenstelling tot Natura 2000-gebieden, geen ‘externe werking’ die een toets van gebruik aangrenzend aan het natuurgebied verplicht stelt.</p> <p>Het planologisch beleid van de provincie is erop gericht om de natuurwaarden (de wezenlijke kenmerken en waarden) in het NNN, de natuurverbindingen en het weidevogelleefgebied te beschermen. Ruimtelijke ingrepen zijn daar dan ook alleen toegestaan als ze de wezenlijke kenmerken en waarden niet aantasten. Onder bepaalde voorwaarden zijn ingrepen die deze waarden aantasten, wel toegestaan. Er moet sprake zijn van een zwaarwegend maatschappelijk belang, er zijn geen alternatieven voor de ingreep en de effecten van de ingreep dienen met behulp van landschappelijke inpassing en mitigerende maatregelen verzacht te worden. Leidt inpassing en mitigatie tot onvoldoende resultaat, dan is compensatie aan de orde.</p> <p>Op grond van artikel 7.5 lid a van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) is bovenstaande niet van toepassing op (onder andere) de Rijn en daarmee verbonden wateren als de Lek. De wateren, genoemd in dit artikel, vallen niet onder het bereik van artikel 7.6 in die zin dat provincies deze gebieden niet hoeven aan te wijzen als NNN. Op deze wateren is het planologische beschermingsregime uit het Besluit kwaliteit leefomgeving niet van toepassing.</p> |
| <b>Omgevingsverordening Provincie Utrecht (2025)</b> | <p>Het relevante document voor de provincie Utrecht is: Omgevingsverordening provincie Utrecht (Provincie Utrecht, 2024b) en bijbehorende Natuurbeheerplan 2025 (Provincie Utrecht, 2024a). In de omgevingsverordening zijn ook voorwaarden gesteld aan ontwikkelingen binnen de Groene contour (waar het doel is nieuwe natuur te realiseren, dit zijn gebieden die van belang zijn voor het functioneren van het NNN, maar hier (nog) niet onder vallen) en weidevogelkerngebieden.</p> <p>In de Omgevingsverordening is ook opgenomen welke provinciale regels gelden voor de kap en compensatie van bestaande houtopstanden. Buiten de bebouwde kom grenzen geldt de provinciale wetgeving uit de Omgevingsverordening.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Kader                                                     | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Omgevingsverordening Provincie Zuid-Holland (2025)</b> | Het relevante document voor de provincie Zuid-Holland is de Zuid-Hollandse Omgevingsverordening (ZHOV) en bijbehorend Natuurbeheerplan 2025 (Provincie Zuid-Holland, 2024). In de omgevingsverordening zijn ook voorwaarden gesteld aan ontwikkelingen in belangrijke weidevogelgebieden en de groene buffer (Geometrische begrenzing gebieden met beschermingscategorie 2). In de omgevingsverordening is ook opgenomen welke provinciale regels gelden voor de kap en compensatie van bestaande houtopstanden. Buiten de bebouwde kom grenzen geldt de provinciale wetgeving uit de Omgevingsverordening. |
| <b>Omgevingsverordening gemeente</b>                      | In de omgevingsverordening is opgenomen welke provinciale regels gelden voor de kap en compensatie van bestaande houtopstanden. Buiten de bebouwde kom geldt de provinciale wetgeving uit de Omgevingsverordening.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Gemeentelijke kapverordening</b>                       | In de Omgevingswet is door gemeentes specifiek gemaakt welke wet- en regelgeving voor bomen gelden en op welke wijze compensatie plaats moet vinden. Binnen de bebouwde kom (afkomstig uit de voormalig NB-wet) gelden de regels uit de Omgevingswet. Deze zijn per gemeente specifiek gemaakt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### 3.1.2 Beoordelingskader

In navolgende tabel staat het beoordelingskader dat gebruikt is om de effecten van het project op natuur in beeld te brengen. Onder de tabel worden de gehanteerde beoordelingscriteria toegelicht.

Tabel 3-4 Beoordelingskader natuur.

| Criterium                                                     | Methode                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Effect op Natura 2000-gebieden</b>                         | Kwantitatief (effecten op of wijzigingen in areaal) en kwalitatief (verstoring door aangepast gebruik en verstoring tijdens uitvoering).                                       |
| <b>Effect op NNN-gebieden</b>                                 | Kwantitatief (effecten op of wijzigingen in areaal) en kwalitatief (verlies wezenlijke waarden en kenmerken en verstoring tijdens uitvoering).                                 |
| <b>Effect op beschermde soorten</b>                           | Kwantitatief (effecten op of wijzigingen in aantallen/soorten) en kwalitatief (verstoring door aangepast gebruik in de gebruiksfase en verstoring tijdens uitvoering).         |
| <b>Effect op overige gebieden</b>                             | Kwantitatief (effecten op of wijzigingen in areaal) en kwalitatief (verlies van functionele leefgebieden, verstoring door aangepast gebruik en verstoring tijdens uitvoering). |
| <b>Effect op houtopstanden</b>                                | Kwantitatief (verlies van aantallen bomen).                                                                                                                                    |
| <b>Effecten van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden</b> | Kwantitatief (effecten op instandhoudingsdoelstellingen).                                                                                                                      |

### 3.1.2.1 Natura 2000-gebieden

Navolgende tabel geeft de beoordelingsschaal voor de effecten op Natura 2000-gebieden weer. Hierbij staan de instandhoudingsdoelstellingen van relevante Natura 2000-gebieden en de effecten daarop centraal. In de effectbeschrijving- en beoordeling is aan de hand van de ligging van Natura 2000-gebieden, aangewezen habitattypen en leefgebieden van aangewezen Vogel- en Habitatrichtlijnsoorten beoordeeld in welke mate sprake is van een effect van het ontwerp op de Natura 2000-waarden. Hierin wordt ook de verstoringsevoeligheid van de aangewezen soorten meegenomen. Hiervoor is informatie uit de Voortoets Natura 2000 Dijkversterking SAFE gebruikt (Zie Bijlage III Achtergrondrapporten).

Tabel 3-5 Beoordelingsschaal Effect op Natura 2000-gebieden.

| Effectscore | Toelichting                                                                                                                                                                                                         |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | Een sterke verbetering van de kwaliteit van habitattypen en leefgebieden in Natura 2000-gebieden. Levert een grote bijdrage aan de instandhoudingsdoelstellingen.                                                   |
| +           | Een beperkte verbetering van de kwaliteit van habitattypen en leefgebieden in Natura 2000-gebieden. Levert een beperkte bijdrage aan de instandhoudingsdoelstellingen.                                              |
| 0           | Geen (noemenswaardige) effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden.                                                                                                                       |
| -           | Een beperkte afname van het areaal, kwaliteit en/of populatieomvang van habitattypen of soorten binnen Natura 2000-gebieden. Significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen zijn uit te sluiten.   |
| --          | Een grote afname van het areaal, kwaliteit en/of populatieomvang van habitattypen of soorten binnen Natura 2000-gebieden. Significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen zijn niet uit te sluiten. |

### 3.1.2.2 Natuurnetwerk Nederland gebieden

Navolgende tabel geeft de beoordelingsschaal voor de effecten op NNN-gebieden weer. Hierbij staan de wezenlijke kenmerken en waarden en de effecten daarop centraal, en daarbij de oppervlakte van het NNN als onderdeel hiervan. Hiervoor is informatie uit de NNN-toetsing Vergunningen Ontwerp gebruikt.

Tabel 3-6 Beoordelingsschaal Effect op NNN-gebieden.

| Effectscore | Toelichting                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | Een sterke verbetering van de wezenlijke kenmerken of waarden en/of aanzienlijke uitbreiding van Natuurnetwerk Nederland.                                                                                                                                                                                                                                        |
| +           | Een verbetering van de wezenlijke kenmerken of waarden en/of geringe uitbreiding van Natuurnetwerk Nederland.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 0           | Wezenlijke kenmerken of waarden van Natuurnetwerk Nederland worden (nagenoeg) niet aangetast.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| -           | Negatief effect op wezenlijke kenmerken of waarden van Natuurnetwerk Nederland. Effecten blijven beperkt tot de werkgrenzen en functionele eenheden gaan niet verloren.                                                                                                                                                                                          |
| --          | Wezenlijke kenmerken of waarden van NNN worden ernstig aangetast en/of een aanzienlijk deel gaat verloren. Effecten zijn aanzienlijk en ook resterende delen van functionele eenheden moeten als verloren worden beschouwd, omdat een dusdanig oppervlak wordt aangetast/ er weinig overblijft dat sprake is van verlies van de wezenlijke waarden en kenmerken. |

### 3.1.2.3 Beschermde soorten

Navolgende tabel geeft de beoordelingsschaal voor de effecten op beschermde soorten weer. Voor het bepalen van de aanwezigheid van beschermde soorten en/of leefgebieden van beschermde soorten is in 2024 een habitatgeschiktheidsbeoordeling uitgevoerd (E.C.O. Logisch, 2025a) en soortgericht onderzoek naar beschermde soorten uitgevoerd (E.C.O. Logisch, 2025b) (Zie Bijlage III Achtergrondrapporten). In de effectbepaling en -beoordeling is aan de hand van de aangetroffen beschermde soorten in de dijkzones bepaald, of relevante natuurwaarden geraakt worden en aan de hand van ruimtebeslag en verstoring zijn permanente en tijdelijke effecten bepaald. Vervolgens zijn de effecten beoordeeld aan de hand van onderstaande beoordelingsschaal. De zwaarte van de beoordeling is afhankelijk van de beschermingscategorie van de soort, hoe groot de kans is dat een soort uit kan wijken, de duur van het effect en in hoeverre het mogelijk is om via maatregelen effecten te voorkomen.

Tabel 3-7 Beoordelingsschaal beschermde soorten.

| Effectscore | Toelichting                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | Een aanzienlijke verbetering of uitbreiding van leefgebieden van streng beschermde (Habitatrichtlijn) soorten en vogels (Vogelrichtlijn) met jaarrond beschermde broedplaats.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| +           | Een aanzienlijke verbetering of uitbreiding van leefgebieden van matig beschermde ("Andere soort", niet vrijgesteld) soorten en vogels (Vogelrichtlijn) zonder jaarrond beschermde broedplaats. Een aanzienlijke verbetering betekent dat de lokale staat van instandhouding verbetert als gevolg van de maatregel.<br>Een geringe verbetering of uitbreiding van leefgebieden van streng beschermde (Habitatrichtlijn) soorten en vogels (Vogelrichtlijn) met jaarrond beschermde broedplaats.                                        |
| 0           | (Nagenoeg) geen aantasting of verbetering van leefgebieden van beschermde soorten of alleen schadelijke handelingen aan soorten waarvoor bij ruimtelijke ontwikkeling een vrijstelling geldt ("Andere soort", vrijgesteld) en vogels zonder jaarrond beschermd nest. De staat van instandhouding van deze soorten wordt niet aangetast.                                                                                                                                                                                                |
| -           | Een ernstige aantasting of verlies van leefgebieden van matig beschermde ("Andere soort", niet vrijgesteld) soorten en vogels (Vogelrichtlijn) zonder jaarrond beschermde broedplaats. Onder ernstig wordt verstaan dat mogelijk de lokale staat van instandhouding in gevaar komt. Een vergunningsaanvraag is noodzakelijk. Een geringe aantasting of verlies van leefgebied van zwaar beschermde (Habitatrichtlijn) soorten en vogels (Vogelrichtlijn) met jaarrond beschermde broedplaats. Een vergunningsaanvraag is noodzakelijk. |
| --          | Een (zeer) ernstige aantasting of verlies van leefgebieden van zwaar beschermde (Habitatrichtlijn) soorten en vogels (Vogelrichtlijn) met jaarrond beschermde broedplaats. Voor de werkzaamheden is een vergunning vereist en de staat van instandhouding komt mogelijk in gevaar.                                                                                                                                                                                                                                                     |



#### 3.1.2.4 Overige gebieden

Navolgende tabel geeft de beoordelingsschaal voor de effecten op overige gebieden (groene contour, weidevogelkerngebieden, belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer) weer. Het gaat daarbij voor de groene contour om effecten op mogelijkheden om nieuwe natuur te realiseren op de aangewezen gronden ter versterking en uitbreiding van het NNN, voor weidevogelkerngebieden en belangrijke weidevogelgebieden om effecten op de omvang en kwaliteit en voor de groene buffer om effecten op het functioneren als buffer. Hiervoor is informatie uit de NNN-toetsing Vergunningen Ontwerp gebruikt (zie Bijlage III Achtergrondrapporten).

Tabel 3-8 Beoordelingsschaal Effect op overige gebieden (groene contour, weidevogelkerngebieden, belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer).

| Effectscore | Toelichting                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | Voor groene contour, weidevogelkerngebieden, belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: een sterke verbetering van het functioneren en/of aanzienlijke uitbreiding.                                                                                                                                                              |
| +           | Voor groene contour, weidevogelkerngebieden, belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: een verbetering van het functioneren en/of geringe uitbreiding.                                                                                                                                                                          |
| 0           | Voor groene contour, weidevogelkerngebieden, belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: functioneren en omvang worden (nagenoeg) niet aangetast.                                                                                                                                                                                 |
| -           | Voor groene contour, weidevogelkerngebieden, belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: functioneren wordt aangetast en/of een gering deel gaat verloren. De compensatie die nodig is beperkt zich tot het ruimtebeslag.                                                                                                         |
| --          | Voor groene contour, weidevogelkerngebieden, belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: functioneren wordt ernstig aangetast en/of een aanzienlijk deel gaat verloren. De compensatie die nodig is, is meer dan alleen het ruimtebeslag omdat resterende delen die buiten het ruimtebeslag zijn gelegen, niet meer functioneren. |

#### 3.1.2.5 Houtopstanden

In MER fase 1 is alleen gekeken naar de hoeveelheid houtopstanden die verloor gaat per variant in elke dijkzone. In MER fase 2 wordt een tweede toetsing toegevoegd. Hierbij wordt gekeken naar hoeveel van deze houtopstanden als ‘bijzonder of behoudenswaardig’ zijn aangemerkt, door het bevoegde gezag of de omgeving. Ondanks dat dit een kwalitatief criterium is, wordt deze in de effectbeoordeling kwantitatief beoordeeld, door met een range te werken. Dit is in onderstaande tabel toegelicht.

In de gebruikte data is (nog) niet overal bekend wat voor soort houtopstanden aanwezig zijn. Binnen verschillende boomsoorten kan het zijn dat er verschillende regels gelden binnen provinciale- en/of gemeentelijke regelgeving. Als later blijkt dat de bomenrijen bestaan uit populieren of wilgen, dan vallen deze niet langer binnen de definitie van houtopstanden.



Tabel 3-9 Beoordelingsschaal Effect op houtopstanden.

| Effectscore | Toelichting                                                                                                                                                          |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | N.v.t.                                                                                                                                                               |
| +           | N.v.t.                                                                                                                                                               |
| 0           | Geen of weinig verandering, ten opzichte van de referentie situatie. Er hoeven geen of beperkt bomen verwijderd te worden (0 t/m 25 stuks) en geen bijzondere bomen. |
| -           | Aantasting ten opzichte van de referentie situatie. Er moet een aanzienlijk aantal bomen verwijderd worden (26 t/m 75 stuks) en/of bijzondere bomen (1 t/m 5).       |
| --          | Grote aantasting ten opzichte van de referentie situatie. Er moeten veel bomen verwijderd worden (76 stuks of meer) en/of bijzondere bomen (6 of meer).              |

### 3.1.2.6 Effecten van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden

In onderstaande tabel is de beoordelingsschaal voor de effecten van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden weergegeven. De instandhoudingsdoelstellingen van de relevante Natura 2000-gebieden en de effecten hierop staan centraal. In de ecologische beoordeling van de deposities is aan de hand van de ligging van Natura 2000-gebieden, aangewezen habitattypen en leefgebieden van aangewezen Vogel- en Habitatrichtlijnsoorten beoordeeld in welke mate sprake is van een mogelijk effect van de stikstofdepositie van het ontwerp op de Natura 2000-waarden. De relevante stikstofdepositie is berekend met behulp van de meest recente AERIUS Calculator, waarbij alle Natura 2000-gebieden binnen 25 kilometer van het plangebied worden meegenomen. De resultaten voor de stikstofdepositie zijn voor het gehele traject van de dijkversterking.

Tabel 3-10 Beoordelingsschaal Effect van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden.

| Effectscore | Toelichting                                                                                                                                                                                                         |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | Een sterke verbetering van de kwaliteit van habitattypen en leefgebieden in Natura 2000-gebieden. Levert een grote bijdrage aan de instandhoudingsdoelstellingen.                                                   |
| +           | Een beperkte verbetering van de kwaliteit van habitattypen en leefgebieden in Natura 2000-gebieden. Levert een beperkte bijdrage aan de instandhoudingsdoelstellingen.                                              |
| 0           | Geen (noemenswaardige) effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden.                                                                                                                       |
| -           | Een beperkte afname van het areaal, kwaliteit en/of populatieomvang van habitattypen of soorten binnen Natura 2000-gebieden. Significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen zijn uit te sluiten.   |
| --          | Een grote afname van het areaal, kwaliteit en/of populatieomvang van habitattypen of soorten binnen Natura 2000-gebieden. Significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen zijn niet uit te sluiten. |

### 3.1.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

#### 3.1.3.1 Huidige situatie

##### Natura 2000-gebieden

Onderstaande figuur laat zien dat enkel twee Natura 2000-gebieden nabij het dijktracé liggen (enkel rondom dijkzones 6, 7, 9 en 10). Het gaat hier om de Natura 2000-gebieden Uiterwaarden Lek en Zouweboezem. Deze gebieden zijn aangewezen voor een aantal natuurwaarden (Tabel 3-11 en Tabel 3-12 (Ministerie van EZ, 2013a), (Ministerie van EZ, 2013b) & (Ministerie van LNV, 2022)).

Het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek bestaat enkel uit Habitatrichtlijngebied. Het Natura 2000-gebied Zouweboezem bestaat grotendeels uit Habitatrichtlijngebied, maar bevat aan de zuidwestzijde een deel dat uit Vogelrichtlijngebied bestaat (onderstaande figuur). Daarnaast heeft de relatie tussen deze twee Natura 2000-gebieden voor de kamsalamander speciale aandacht: 'De verbinding tussen de Zouweboezem en het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek is van groot belang voor de duurzame instandhouding van de populaties langs de Lek' (Ministerie van EZ, 2013b).

Het Natura 2000-gebied Lingegebied & Diefdijk-Zuid ligt op dermate grote afstand tot het projectgebied (minstens 3,5 km afstand) dat eventuele effecten op dit Natura 2000-gebied worden uitgesloten en dit gebied niet verder wordt meegenomen in de effectbeoordeling.



Figuur 3-1 Ligging van de geografische begrenzing van de versterkingsopgave SAFE (blauwe lijnen) ten opzichte van Natura 2000-gebieden (gele/groene arcering). De nummers refereren naar de verschillende dijkzones binnen het projectgebied.

Tabel 3-11 Overzicht van instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek, afkomstig uit het aanwijzingsbesluit en wijzigingsbesluit (Ministerie van EZ, 2013a&b; Ministerie van LNV, 2022).

| Code   | Omschrijving                                     | Instandhoudingsdoelstelling                                                             |
|--------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| H3270  | Slikkige rivieroever                             | Behoud oppervlakte en kwaliteit.                                                        |
| H6120  | Stroomdalgraslanden                              | Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit.                                       |
| H6510A | Glanshaver- en vossenstaarthooiland (glanshaver) | Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit glanshaver- en vossenstaarthooilanden. |
| H91E0A | Vochtige alluviale bossen (zachthoutoibossen)    | Behoud oppervlakte en behoud kwaliteit vochtige alluviale bossen.                       |
| H1166  | Kamsalamander                                    | Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor behoud populatie.                |

Tabel 3-12 Overzicht van instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied Zouweboezem, afkomstig uit het aanwijzingsbesluit en wijzigingsbesluit (Ministerie van EZ, 2013a&b; Ministerie van LNV, 2022).

| Code   | Omschrijving                                        | Instandhoudingsdoelstelling                                                                                              |
|--------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| H3150  | Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden           | Behoud oppervlakte en kwaliteit.                                                                                         |
| H6410  | Blauwgraslanden                                     | Uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit.                                                                             |
| H6430A | Ruigten en zomen (moerasspirea)                     | Behoud oppervlakte en kwaliteit ruigten en zomen.                                                                        |
| H91E0A | Vochtige alluviale bossen (zachthoutoibossen)       | Behoud oppervlakte en behoud kwaliteit vochtige alluviale bossen.                                                        |
| H91E0B | Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) | Behoud oppervlakte en behoud kwaliteit vochtige alluviale bossen.                                                        |
| H1134  | Bittervoorn                                         | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie.                                                             |
| H1145  | Grote modderkruiper                                 | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie.                                                             |
| H1149  | Kleine modderkruiper                                | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie.                                                             |
| H1166  | Kamsalamander                                       | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie.                                                             |
| H4056  | Platte schijfhoren                                  | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie.                                                             |
| A029   | Purperreiger                                        | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 150 paren.                   |
| A119   | Porseleinhoen                                       | Uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 5 paren. |
| A197   | Zwarte stern                                        | Uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied voor een populatie van ten minste 40 paren.                    |
| A051   | Krakeend                                            | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 130 vogels (seizoensmaximum). |

### NNN-gebieden

Verspreid langs verschillende delen van de dijk liggen gebieden die zijn aangewezen als NNN (onderstaande figuur). De begrenzing van deze gebieden is opgenomen in de geldende Omgevingsverordeningen, de invulling is gegeven in de natuurbeheerplannen voor 2025 van de beide provincies, inclusief bijbehorende kaarten (Provincie Utrecht, 2024a) & (Provincie Zuid-Holland, 2024).



Figuur 3-2 Geografische begrenzing van de versterkingsopgave SAFE (blauw lijnen) t.o.v. het Natuurnetwerk Nederland (NNN). De nummers refereren naar de verschillende dijkzones binnen het projectgebied.

Onderdeel van het natuurbeheerplan is een beheertypenkaart met de huidige natuurtypen. Met de beheertypenkaart stimuleren de provincies de instandhouding van de op die kaart aangegeven en begrensde natuurtypen. Binnen de provincie Utrecht beslaat het areaal NNN met natuurtypen (exclusief N02.01 Rivier) in de uiterwaarden en direct aangrenzend binnendijsk grofweg 400 ha. In de huidige situatie zijn hier binnen het projectgebied de volgende natuur- en landschapstypen aanwezig (webviewer provincie Utrecht: Natuurbeheerplan 2024-2025 kaart 2, geraadpleegd op 30 juli 2025):

- N04.02 Zoete plas;
- N05.04 Dynamisch moeras;
- N10.02 Vochtig hooiland;
- N11.01 Droog schaalgrasland;
- N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland;
- N12.03 Glanshaverhooiland;
- N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos;
- N14.03 Haagbeuken- en essenbos;
- L01.08 Knotboom.



Binnen de provincie Zuid-Holland beslaat het areaal NNN met natuurtypen (exclusief N02.01 Rivier) in de uiterwaarden en direct aangrenzend binnendijks grofweg 25 ha. Het NNN ligt in de omgeving van het projectgebied enkel buitendijks. In de huidige situatie zijn binnen het projectgebied de volgende natuur- en landschapstypen aanwezig (Provincie Zuid-Holland, 2024):

- N05.03 Veenmoeras;
- N05.04 Dynamisch moeras;
- N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland;
- N12.04 Zilt- en overstromingsgrasland;
- N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos;
- N14.03 Haagbeuken- en essenbos.

#### Beschermde soorten

In de verschillende dijkzones komen verschillende beschermde soorten voor. Deze resultaten komen voort uit het soortgerichte onderzoek (E.C.O. Logisch, 2025a) en het onderzoek naar kleine marterachtigen (E.C.O. Logisch, 2025b). Alleen de aanwezigheid en functie van de deelgebieden voor kleine marterachtigen, haas en konijn is beoordeeld op basis van geschikt habitat en *expert judgement* of deze voorkomen in bepaalde dijkzones.

#### *Vogels zonder jaarrond beschermd nest*

Alle dijkzones zijn geschikt voor diverse vogelsoorten zonder een jaarrond beschermd nest om te gebruiken als voortplantingsplaats-, rustplaats en foerageergebied.

#### *Huismus*

In de dijkzones zelf zijn geen nesten van huismus waargenomen. In de bebouwing van de woningen die direct grenzen aan de dijkzones Achthoven-Oost (6), Achthoven-West (7), Tienhoven (9), Langerak (10) en Veer Bergstoep-Streefkerk (11) zijn huismusnesten waargenomen. In de dijkzones Helsdingen (4), Achthoven-Oost (6), Achthoven-west (7), Tienhoven (9), Langerak (10) en Veer Bergstoep-Streefkerk (11) is functioneel groen aanwezig. Het gaat hierbij om de groenblijvende groenstructuren, hagen in tuinen rondom de aangetroffen nesten in (de omgeving van) de dijkzone. In de nabije omgeving, buiten de dijkzones, zijn voldoende andere gelijkwaardige groenstructuren aanwezig, waardoor het functioneel groen dat in de dijkzones ligt niet als essentieel leefgebied dient voor huismus.

#### *Steenuil*

Nestlocaties van steenuil zijn niet aanwezig in de dijkzones. De dijk en graslanden in de dijkzones Fort Everdingen (1), Helsdingen (4) en Langerak (10) maken deel uit van het territorium van steenuil en zijn geschikt als foerageergebied.

#### *Ransuil en kerkuil*

In Vianen-Oost (2) en Helsdingen (4) zijn eenmalig respectievelijk ransuil en kerkuil roepend waargenomen. Nestlocaties (of sporen of waarnemingen die daar op duiden) binnen of in de directe omgeving van Dijkzone 2 en 4 van deze soorten zijn niet vastgesteld.

De dijk en de graslanden in de deelgebieden kunnen onderdeel uitmaken van het foerageergebied van deze soorten. Dit heeft geen essentiële functie, omdat dit slechts een beperkt onderdeel is van brede uiterwaarden en graslanden.

#### *Buizerd*

Op 20 meter afstand tot de dijkzone Vianen-West (3) is een buizerdnest aanwezig in het bos aan de zuidzijde van de dijk.

#### *Bever*

De dijkzones Langerak (10) en Veer Bergstoep-Streefkerk (11) worden door bever gebruikt als foerageergebied. Op 50 meter en 80 meter van de dijkzone Veer Bergstoep-Streefkerk (11) zijn twee burchten aanwezig.

#### *Kleine marterachtigen*

Bij dijkzone Fort Everdingen (1), Achthoven-Oost (6) en Tienhoven (9) suboptimaal habitat voor marterachtigen aanwezig is, wat voornamelijk uit hoog gras bestaat met enkele (fruit)bomen. In Vianen-Oost (2), Vianen-West (3), Helsdingen (4), Achthoven-West (7), Langerak (10) en Veer Bergstoep Everdingen (11) zijn (gedeelten van) bossen, struwelen, stroken met ruigte en hoog grasland aanwezig, wat optimaal leefgebied vormt voor kleine marterachtigen. Hierop geldt een uitzondering voor Vianen-Oost (2). Door het intensieve gebruik van het wandelpad (al dan niet met honden) door het Jufferslaantje is het binnendijkse gedeelte hier suboptimaal leefgebied.

#### *Konijn*

Burchten van konijn zijn niet aanwezig in de dijkzones. De dijkzones zelf zijn voornamelijk te nat om te graven. De aanwezigheid van essentiële verblijfplaatsen van konijn is hierdoor uitgesloten in de dijkzones. Konijnen kunnen sporadisch in alle dijkzones voorkomen.

#### *Haas*

Hazen kunnen in alle dijkzones schuilen of legers hebben. Het gras op de dijk zelf wordt periodiek gemaaid en verkeer rijdt over de dijken. Hierdoor is het gedeelte van de dijk dat in het permanent ruimtebeslag valt niet geschikt voor legers van haas. Echter valt niet uit te sluiten dat haas legers heeft in de gedeelten van het tijdelijk ruimtebeslag die verder van de dijk af liggen.

#### *Rugstreeppad*

In de omgeving van de dijkzones Fort Everdingen (1), Achthoven-Oost (6), Achthoven-West (7), Tienhoven (9), Langerak (10), en Veer Bergstoep-Streefkerk (11) komen rugstreeppadden voor. Hier is tussen de verschillende voortplantingswateren en het projectgebied leefgebied aanwezig zoals bossen, tuinen, houtwallen en ruigtestroken die geschikt winterbiotoop vormen voor de rugstreeppad. Op basis van ontbreken van voortplantingsplaatsen nabij het projectgebied en meer geschikte overwinteringsplaatsen tussen de locaties van de waargenomen dieren en de dijk, zijn overwinteringsplaatsen in de dijk uitgesloten.

#### *Kamsalamander*

In de omgeving van de dijkzones Vianen-West (3) en Tienhoven (9) zijn overwinteringslocaties voor kamsalamander aanwezig in de vorm van bossen, struweel en fruitboomgaarden met holen in grond. Op 20 meter van de dijkzone Tienhoven (9) in zuidelijke richting is voortplantingswater aanwezig van kamsalamander.

#### *Poelkikker*

Poelkikker is in de omgeving van Fort Everdingen (1) en Langerak (10) gehoord en waargenomen. Door het ontbreken van voortplantingswateren direct nabij de dijkzones en geschikte bossen in de omgeving buiten het projectgebied, is gebruik van de dijk als winterverblijfplaats door poelkikker uitgesloten.

#### *Heikikker*

In Langerak (10) zijn individuen waargenomen en koorzang gehoord van heikikker langs de sluiten ten zuiden van de dijkzone. Door aanwezigheid van meer geschikte overwinteringsplaatsen rondom de locatie van de roepende dieren en rondom de woningen, zijn overwinteringsplaatsen in de dijk uitgesloten.

#### *Andere amfibieën (bastaardkikker, bruine kikker, gewone pad, kleine watersalamander en meerkikker)*

Bastaardkikker, bruine kikker, gewone pad, kleine watersalamander en meerkikker komen voor in alle dijkzones. Deze soorten maken gebruik van de dijkzones als landbiotoop of gebruiken de watergangen als voortplantingsbiotoop.

#### *Grote modderkruiper*

Grote modderkruiper komt niet voor in de dijkzones.

#### *Platte schijfhoren*

Aanwezigheid van platte schijfhoren is met eDNA aangetoond in een watergang ten zuiden van dijkzone Achthoven-Oost (6).

#### *Gewone dwergvleermuis*

In dijkzone Veer Bergstoep-Streefkerk (11) zit een zomerverblijfplaats van twee individuen van de gewone dwergvleermuis in een boom. Essentiële vliegroutes of essentieel foerageergebied van vleermuizen zijn niet aanwezig.

#### *Gewone grootoorvleermuis*

Essentiële onderdelen van functioneel leefgebied van gewone grootoorvleermuis zijn niet aanwezig in de dijkzones.

#### *Laatvlieger*

De dijkzones hebben geen essentiële onderdelen voor functioneel leefgebied voor de laatvlieger.

#### *Ruige dwergvleermuis*

De dijkzones hebben geen essentiële onderdelen voor functioneel leefgebied voor de ruige dwergvleermuis.

#### *Rosse vleermuis*

De dijkzones hebben geen essentiële onderdelen voor functioneel leefgebied voor de rosse dwergvleermuis.

#### *Watervleermuis*

De dijkzones hebben geen essentiële onderdelen voor functioneel leefgebied voor watervleermuis.



Tabel 3-13 De soorten die zijn waargenomen of te verwachten zijn tijdens de onderzoek rondes in of rondom de projectgebieden in 2022 en 2024. Een kruis geeft weer dat een bepaalde soort is waargenomen of als geschikt leefgebied is beoordeeld in een deelgebied.

| Soort                                                                                    | 1. Fort Everdingen | 2. Vianen-Oost | 3. Vianen-West | 4. Helsdingen | 6. Achthoven-Oost | 7. Achthoven-West | 9. Tienhoven | 10. Langerok | 11. Veer Bergstoep-Streefkerk |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|----------------|---------------|-------------------|-------------------|--------------|--------------|-------------------------------|
| <b>Broedvogels</b>                                                                       |                    |                |                |               |                   |                   |              |              |                               |
| Huismus                                                                                  |                    | X              |                | X             | X                 | X                 | X            | X            | X                             |
| Steenuil                                                                                 | X                  |                |                | X             |                   |                   |              | X            |                               |
| Overige vogels met jaarrond beschermd nest (buiserd)                                     |                    |                | X              |               |                   |                   |              |              |                               |
| Overige vogels met jaarrond beschermd nest (ransuil en kerkuil)                          |                    | X              |                | X             |                   |                   |              |              |                               |
| Vogels zonder jaarrond beschermd nest                                                    | X                  | X              | X              | X             | X                 | X                 | X            | X            | X                             |
| <b>Grondgebonden zoogdieren</b>                                                          |                    |                |                |               |                   |                   |              |              |                               |
| Bever                                                                                    |                    |                |                |               |                   |                   | X            | X            | X                             |
| Kleine marterachtigen (bunzing, wezel, hermelijn)                                        | X                  | X              | X              | X             | X                 | X                 | X            | X            | X                             |
| Haas                                                                                     | X                  | X              | X              | X             | X                 | X                 | X            | X            | X                             |
| Konijn                                                                                   | X                  | X              | X              | X             | X                 | X                 | X            | X            | X                             |
| <b>Vleermuizen</b>                                                                       |                    |                |                |               |                   |                   |              |              |                               |
| Gewone dwergvleermuis                                                                    |                    | X              | X              |               |                   |                   |              | X            | X                             |
| Gewone grootoorvleermuis                                                                 |                    | X              |                |               |                   |                   |              |              |                               |
| Laatvlieger                                                                              |                    | X              | X              |               |                   |                   |              | X            | X                             |
| Ruige dwergvleermuis                                                                     |                    | X              | X              |               |                   |                   |              | X            | X                             |
| Rosse vleermuis                                                                          |                    | X              | X              |               |                   |                   |              |              |                               |
| Watervleermuis                                                                           |                    |                | X              |               |                   |                   |              |              |                               |
| <b>Amfibieën</b>                                                                         |                    |                |                |               |                   |                   |              |              |                               |
| Rugstreeppad                                                                             | X                  |                |                |               | X                 | X                 | X            | X            | X                             |
| Kamsalamander                                                                            |                    |                | X              |               |                   |                   | X            |              |                               |
| Poelkikker                                                                               | X                  |                |                |               |                   |                   |              | X            |                               |
| Heikikker                                                                                |                    |                |                |               |                   |                   |              | X            |                               |
| Overig (bastaardkikker, bruine kikker, gewone pad, kleine watersalamander en meerkikker) | X                  | X              | X              | X             | X                 | X                 | X            | X            | X                             |
| <b>Ongewervelden</b>                                                                     |                    |                |                |               |                   |                   |              |              |                               |
| Platte Schijfhoren                                                                       |                    |                |                |               | X                 |                   |              |              |                               |

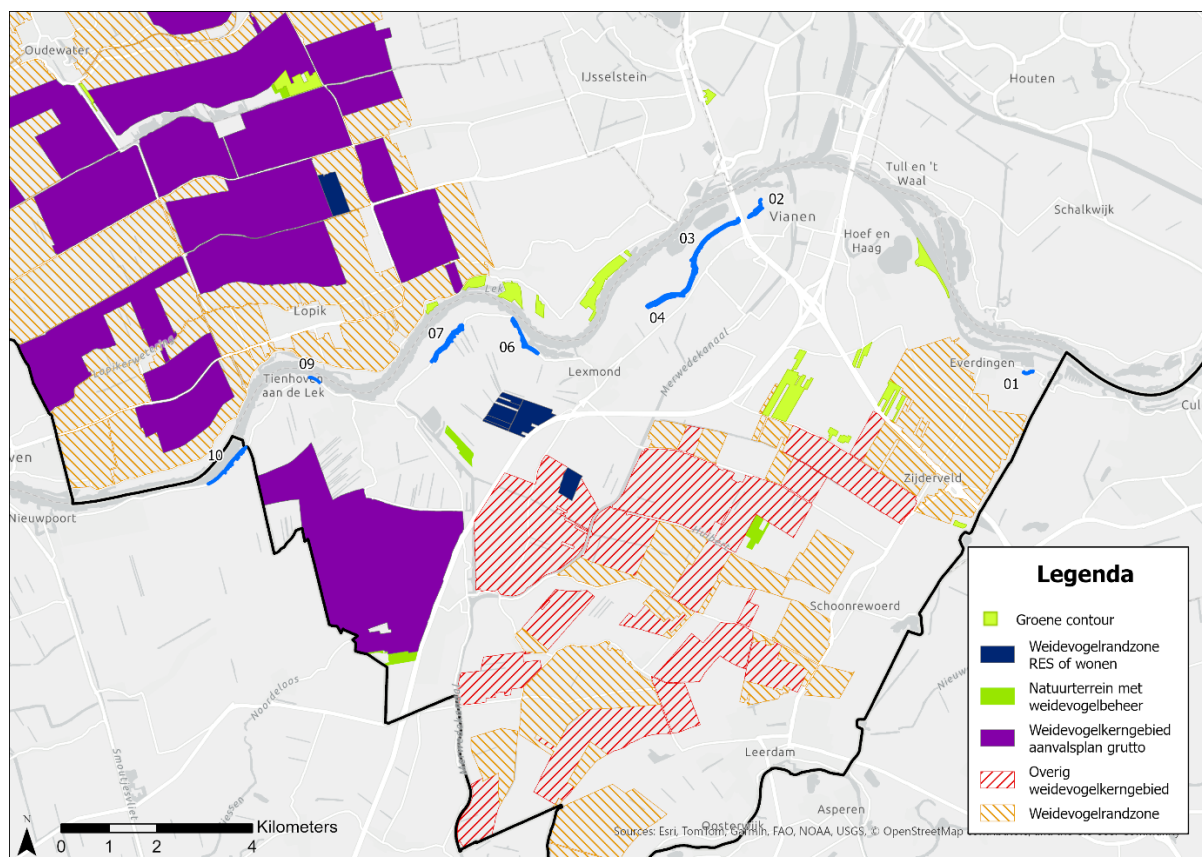
#### Overige gebieden

##### Groene contour (Utrecht)

De Groene contour bestaat uit aangewezen gebieden voor natuurontwikkeling buiten het NNN. De aangewezen locaties voor natuurontwikkeling in het kader van de “Groene contour” liggen buiten het projectgebied, het dichtstbijzijnde gebied ligt hemelsbreed op 2,5 kilometer (navolgende figuur).

### Weidevogelkerngebieden (Utrecht)

De ‘Weidevogelkerngebieden’ zijn binnen de provincie opgedeeld in vier categorieën: “Weidevogelkerngebied Aanvalsplan Grutto”, “Weidevogelkerngebied Overig”, “Weidevogelrandzone” en “Weidevogelrandzone RES (Regionale Energiestrategieën) of wonen”. Alle gebieden bevinden zich ter hoogte van de dijkversterking binnendijs. De weidevogelkerngebieden en weidevogelrandzones bevinden zich buiten het projectgebied, maar het dichtstbijzijnde gebied ligt op circa 650 meter afstand (onderstaande figuur). Het dichtstbijzijnde gebied weidevogelrandzone RES of wonen ligt op circa 900 afstand.



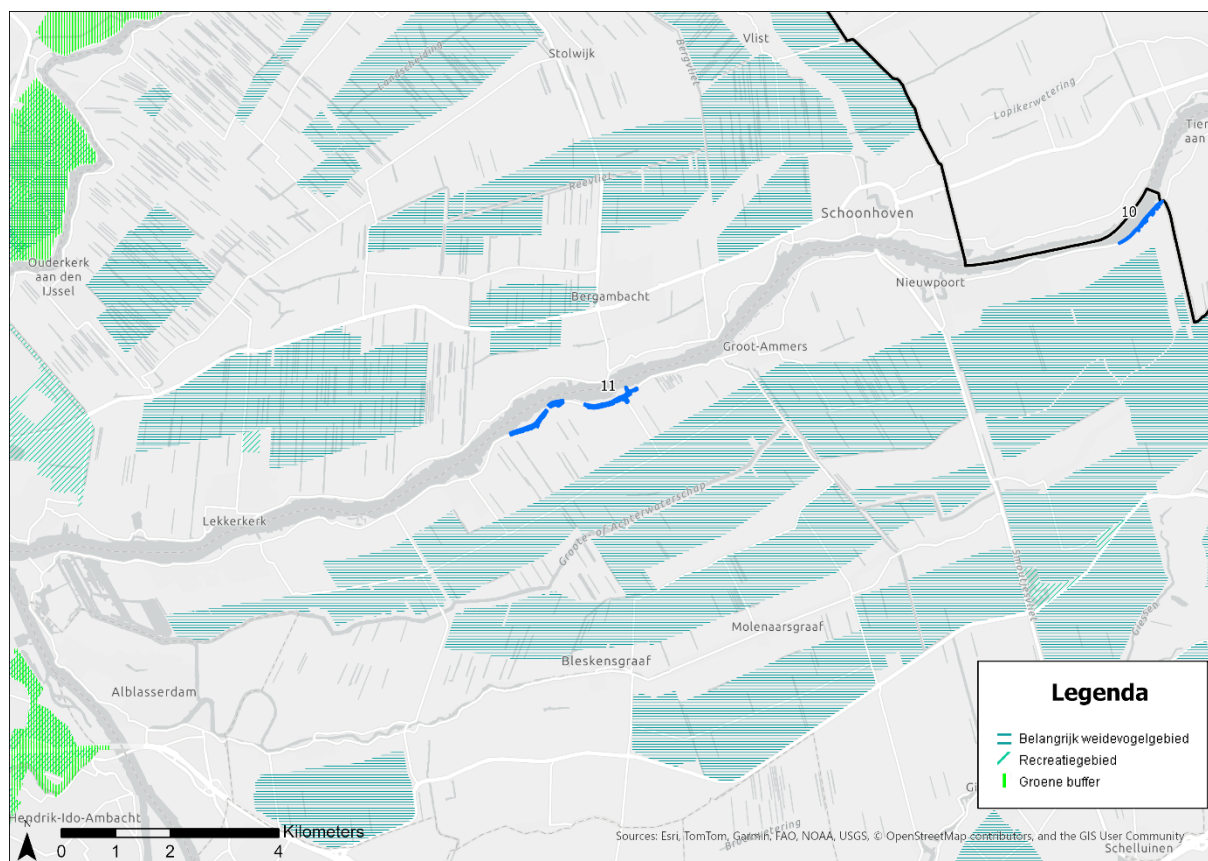
Figuur 3-3 Ligging weidevogelleefgebieden en Groene contour ten opzichte van het projectgebied SAFE.

### Belangrijk weidevogelgebied (Zuid-Holland)

De belangrijke weidevogelgebieden zijn gebieden in die door de Provincie Zuid-Holland zijn aangewezen als belangrijke gebieden voor grote populaties weidevogels. De dichtstbijzijnde gebieden liggen binnendijs op circa 350 meter afstand van het projectgebied, zie Figuur 3-3. Tussen het projectgebied en deze gebieden liggen woonkernen en agrarische graslandpercelen.

### Groene buffer (Zuid-Holland)

De groene buffer is een niet verstedelijkt landschap tussen of grenzend aan de steden. Het is een landschap waar het groene karakter en het contrast met de drukke en dichtbebouwde steden centraal staat. De groene buffer is bedoeld om het aaneengroeien van steden in de dichtbevolkte deel van de provincie tegen te gaan. Het dichtstbijzijnde landschap dat is aangemerkt als groene buffer ligt op ongeveer 9 km afstand tot het projectgebied, zie onderstaande figuur.



Figuur 3-4 Ligging belangrijk weidevogelgebied en Groene buffer ten opzichte van het projectgebied SAFE.

### Houtopstanden

Binnen het plangebied bevinden zich diverse houtopstanden. In het veld is geconstateerd dat de aanwezige houtopstanden een combinatie zijn van laanbeplantingen, bosschages en solitaire houtopstanden. De laanbeplantingen staan hoofdzakelijk op de kruin van de dijk. Van de solitaire houtopstanden is een deel aanwezig in de tuinen van bewoners. In het buitendijkse gebied rondom de dijk bestaan de houtopstanden hoofdzakelijk uit bosschages of solitaire houtopstanden die daar ‘spontaan’ zijn gaan groeien.

Langs dijkzone 2 loopt het Jufferslaantje in Vianen-West. In de teen en binnenberm van deze dijk zijn deze bestaande houtopstanden aangemerkt als bijzonder.

Ter plaatse van dijkzone 3 Vianen-West gaat de dijk langs het Viaanse bos, de kasteeltuinen Amaliastein en de woonwijk Amaliastein. Het Viaanse bos is het voornaamste restant van het voormalige buiten Amaliastein, de naamgever van het gebied. In de Groenkaart van de gemeente Vijfheerenlanden loopt het plangebied door zones die zijn aangemerkt als bijzondere bomen. Deze bijzondere bomen zijn onder te verdelen in landschappelijke zones, landschappelijk bos/struweel, landschappelijke lanen, beschermwaardige gemeentelijke boomgroep en ecozones.

Naast de grotere aaneengesloten stroken houtopstanden welke als bijzonder zijn aangeduid, zijn door het hele plangebied bij nagenoeg alle dijkzones bijzondere solitaire bomen te vinden.

Ten tijde van de effectbeoordeling is gebruik gemaakt van de meest actuele inzichten van deze bijzondere bomen, door diverse bronnen te raadplegen. Deze bestaan onder andere uit het Landelijk Register Monumentale Bomen, Beschermde kleine landschapselementen van de provincie Utrecht, de Groenkaart van de gemeente Vijfheerenlanden, het register Cultureel Groenerfgoed en de 'Totaallijst waardevolle particuliere bomenlijst' van de gemeente Molenlanden.

#### Stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden

Binnen 25 kilometer van het plangebied bevinden zich drie Natura 2000-gebieden waar het plan leidt tot een tijdelijke relevante toename van stikstofdepositie op habitattypen of leefgebieden met een overschrijding van de kritische depositiewaarde (KDW). Dit betreft Uiterwaarden Lek, Zouweboezem en Lingegebied & Diefdijk-Zuid, ook te zien in Figuur 3-1. Voor de beoordeling zijn enkel de habitattypen en/of leefgebieden met een projecteffect  $\geq 0,01$  mol N/ha/jaar meegenomen die ook een overschrijding hebben van de KDW. Habitattypen en/of leefgebieden met een lager projecteffect ( $< 0,01$  mol N/ha/jaar) worden niet beoordeeld omdat deze depositie zich onder het meetkundige minimum (0,0049 mol N/ha/jaar) van de AERIUS Calculator valt, en significant negatieve effecten zijn op voorhand uitgesloten.

Voor Uiterwaarden Lek geldt dat er twee habitattypen zijn met een projectbijdrage en een overschrijding van de KDW (onderstaande tabel). Dit zijn H6120 Stroomdalgraslanden en H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver). De maximale depositie op deze habitattypen bedraagt hier 0,02 mol N/ha/jaar.

Tabel 3-14 Overzicht van instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek, afkomstig uit het aanwijzingsbesluit en wijzigingsbesluit.

| Code          | Omschrijving                                       | Instandhoudingsdoelstelling                       | KDW <sup>1</sup> | ADW <sup>2</sup> |
|---------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------|------------------|
| <b>H6120</b>  | Stroomdalgraslanden                                | Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit. | 1286             | 1306             |
| <b>H6510A</b> | Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) | Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit. | 1357             | 1518             |

1. KDW van habitatype volgens (Wamelink et al., 2023) 2. Achtergronddepositiewaarde (ADW) volgens de meest recente versie van AERIUS-Calculator.

Voor Zouweboezem geldt dat er twee habitattypen zijn met een projectbijdrage en een overschrijding van de KDW (onderstaande tabel). Dit zijn H6410 Blauwgraslanden en H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen). De maximale depositie op deze habitattypen bedraagt hier 0,02 mol N/ha/jaar.

Tabel 3-15 Overzicht van instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied Zouweboezem, afkomstig uit het aanwijzingsbesluit en wijzigingsbesluit.

| Code          | Omschrijving                                        | Instandhoudingsdoelstelling                  | KDW <sup>1</sup> | ADW <sup>2</sup> |
|---------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------|------------------|
| <b>H6410</b>  | Blauwgraslanden                                     | Uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit. | 786              | 1336             |
| <b>H91E0C</b> | Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) | Behoud oppervlakte en behoud kwaliteit.      | 1857             | 2150             |

1. KDW van habitatype volgens (Wamelink et al., 2023). 2. ADW volgens de meest recente versie van AERIUS-Calculator.

Voor Lingegebied & Diefdijk-Zuid geldt dat er vier habitattypen zijn met een projectbijdrage en een overschrijding van de KDW (onderstaande tabel). Dit zijn H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver), H6510B Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart), H910EB Vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen) en H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen). De maximale depositie op deze habitattypen bedraagt hier 0,01 mol N/ha/jaar.

Tabel 3-16 Overzicht van instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied Lingegebied & Diefdijk-Zuid, afkomstig uit het aanwijzingsbesluit en wijzigingsbesluit.

| Code          | Omschrijving                                               | Instandhoudingsdoelstelling                       | KDW <sup>1</sup> | ADW <sup>2</sup> |
|---------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------|------------------|
| <b>H6510B</b> | Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart) | Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit. | 1571             | 2361             |
| <b>H6510A</b> | Glanshaver- en vossenstaarthooiland (glanshaver)           | Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit. | 1357             | 2501             |
| <b>H91E0B</b> | Vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen)             | Behoud oppervlakte en behoud kwaliteit.           | 2000             | 2342             |
| <b>H91E0C</b> | Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)        | Behoud oppervlakte en behoud kwaliteit.           | 1857             | 2127             |

1. KDW van habitatype volgens (Wamelink et al., 2023) 2. ADW volgens de meest recente versie van AERIUS-Calculator.

### 3.1.3.2 Autonome ontwikkeling

Natura 2000-gebieden

*Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek*

In onderstaande tabel staat de beschreven informatie uit het beheerplan en de natuurdoelanalyse voor de aangewezen natuurwaarden van het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek, indicatief voor de autonome ontwikkelingen van het gebied (Royal Haskoning, 2016) & (Provincie Utrecht, 2023a).



Tabel 3-17 Autonome ontwikkelingen van de aangewezen natuurwaarden in Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek beschreven in het beheerplan en de natuurdoelanalyse (Royal Haskoning/DHV, 2016; Provincie Utrecht, 2023a).

| Aangewezen natuurwaarden                                       | Informatie beheerplan en natuurdoelanalyse (autonome ontwikkeling)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>H3270 Slikkige rivieroever</b>                              | De trend is neutraal tot positief en in het kader van het beheerplan zijn geen extra maatregelen genomen. Uitbreiding van het habitatype is echter wel mogelijk door maatregelen in het kader van NNN, Ruimte voor de Rivier en KRW. Uit de natuurdoelanalyse blijkt dat de huidige oppervlakte en kwaliteit onvoldoende is, verslechtering valt niet uit te sluiten en maatregelen zijn noodzakelijk.                                                                                                       |
| <b>H6120 Stroomdalgraslanden</b>                               | In de eerste beheerplanperiode zouden maatregelen moeten zijn genomen om het beheer te verbeteren vanwege de negatieve trend. Verder zijn mogelijk afspraken gemaakt over langdurig beheer en het verwerven van gronden. Het habitatype zou hiermee van 5 ha in 2016 naar ongeveer 20 ha in 2030 moeten gaan. Uit de natuurdoelanalyse blijkt dat de huidige oppervlakte en kwaliteit onvoldoende is, verslechtering valt niet uit te sluiten en maatregelen zijn noodzakelijk.                              |
| <b>H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooiland (glanshaver)</b> | In de eerste beheerplanperiode is gericht op het verbeteren van de kwaliteit van bestaande glanshaverhooilanden en de ontwikkeling van 20 ha extra oppervlakte. Uit de natuurdoelanalyse blijkt dat de huidige oppervlakte en kwaliteit lokaal op orde is, maar de instandhoudingsdoelstelling wordt niet gehaald en maatregelen zijn noodzakelijk. Voor dit habitatype geldt dat er ruim voldoende oppervlakte is, maar dat een groot deel van het gebied dat in potentie geschikt is nog niet wordt benut. |
| <b>H91E0A Vochtige alluviale bossen (zachthoutoibossen)</b>    | Dit beheertype is toegevoerd als instandhoudingsdoelstelling en zodoende niet beschreven in het beheerplan (Provincie Utrecht, 2023a). Uit de natuurdoelanalyse blijkt dat de huidige oppervlakte en kwaliteit onvoldoende is, verslechtering valt niet uit te sluiten en maatregelen zijn noodzakelijk.                                                                                                                                                                                                     |
| <b>H1166 Kamsalamander</b>                                     | Volgens het beheerplan zouden in de eerste beheersplanperiode inrichtingsmaatregelen in de Achthovense Uiterwaarden moeten zijn uitgevoerd. Hierbij zou het gaan om nieuwe kleiputten aan de dijkvoet. Verder zou het beheer van de uiterwaarden moeten zijn afgestemd op deze soort. Dit moet resulteren in een uitbreiding van de populatie. Uit de natuurdoelanalyse blijkt dat de populatie te klein is en er onvoldoende habitat van goede kwaliteit aanwezig is, maatregelen zijn noodzakelijk.        |

#### Natura 2000-gebied Zouweboezem

In onderstaande tabel staat de beschreven informatie uit het beheerplan en de natuurdoelanalyse voor de aangewezen natuurwaarden van het Natura 2000-gebied Zouweboezem, indicatief voor de autonomie ontwikkelingen in het gebied (Provincie Zuid-Holland, 2018) & (Provincie Utrecht, 2023b).

Tabel 3-18 Autonome ontwikkelingen van de aangewezen natuurwaarden in Natura 2000-gebied Zouweboezem beschreven in het beheerplan en de natuurdoelanalyse (Provincie Zuid-Holland, 2018; Provincie Utrecht, 2023b).

| Aangewezen natuurwaarden                                                                                                         | Informatie beheerplan en natuurdoelanalyse (autonome ontwikkeling)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden</b>                                                                           | Fosfaat- en sulfaatconcentraties in het oppervlaktewater zijn te hoog voor duurzaam behoud van het habitatype. Door het baggeren van de Oude Zederik neemt nalevering van stoffen uit de bodem af en verbetert de waterkwaliteit. Op termijn is voorzien in een verbetering van de kwaliteit maar monitoring is vereist. Uit de natuurdoelanalyse blijkt dat de huidige oppervlakte en kwaliteit onvoldoende is, verslechtering valt niet uit te sluiten en maatregelen zijn noodzakelijk.                                                                                                                                |
| <b>H6410 Blauwgraslanden</b>                                                                                                     | Door het nemen van maatregelen (o.a. plaggen en verschrallen) is de verwachting dat op lage termijn van 1,8 ha naar ongeveer 13 ha blauwgrasland kan ontwikkelen. Uit de natuurdoelanalyse blijkt dat de kwaliteit van de bestaande vlakken goed is, maar de omvang is niet voldoende.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea)</b>                                                                                    | Het habitatype is verspreid in twee deelgebieden aanwezig in 3,9 ha. Voor het habitatype zijn geen maatregelen voorzien. Uit de natuurdoelanalyse blijkt dat de huidige oppervlakte en kwaliteit onvoldoende is, verslechtering valt niet uit te sluiten en maatregelen zijn noodzakelijk.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>H91E0A Vochtige alluviale bossen (zachthoutoibossen)</b>                                                                      | Dit beheertype is toegevoegd als instandhoudingsdoelstelling en zodoende niet beschreven in het beheerplan. In de natuurdoelanalyse is opgenomen dat de omvang zeer gering is. Er is beoordeeld dat de huidige oppervlakte en kwaliteit onvoldoende is, verslechtering valt niet uit te sluiten en maatregelen zijn noodzakelijk.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>H91E0B Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)</b>                                                                | Dit beheertype is toegevoegd als instandhoudingsdoelstelling en zodoende niet beschreven in het beheerplan (Provincie Utrecht, 2023b). In de natuurdoelanalyse is opgenomen dat de omvang zeer gering is. Er is beoordeeld dat de huidige oppervlakte en kwaliteit onvoldoende is, verslechtering valt niet uit te sluiten en maatregelen zijn noodzakelijk.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>H1134 Bittervoorn, H1145 Grote modderkruiper, H1149 Kleine modderkruiper, H1166 Kamsalamander en H4056 Platte schijfhoren</b> | Met maatregelen wordt gewerkt aan behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied voor behoud van de populatie van deze soorten. Uit de natuurdoelanalyse blijkt dat voor alle soorten de populatieomvang te klein is of onvoldoende bekend om achteruitgang uit te sluiten. Grote modderkruiper kent een sterke achteruitgang. Wat het leefgebied betreft is deze voor kamsalamander en grote modderkruiper niet toereikend en kan zodoende achteruitgang niet worden uitgesloten. Voor de andere soorten lijkt verslechtering effectief te worden tegengegaan met maatregelen (zoals gefaseerde baggerwerkzaamheden). |



| Aangewezen natuurwaarden  | Informatie beheerplan en natuurdoelanalyse (autonome ontwikkeling)                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A029 Purperreiger</b>  | Met maatregelen met name rond de kolonie wordt gewerkt aan de draagkracht van het leefgebied voor de gewenste populatie. Uit de natuurdoelanalyse blijkt dat het leefgebied voor deze soort in sterke mate is afgenomen, maatregelen zijn noodzakelijk.                                                 |
| <b>A119 Porseleinhoen</b> | Met maatregelen wordt gewerkt aan de draagkracht van het leefgebied voor de gewenste populatie. Voor deze soort betekent dat een geschikt leefgebied van ongeveer 15 ha. Uit de natuurdoelanalyse blijkt dat het leefgebied voor deze soort in sterke mate is afgenomen, maatregelen zijn noodzakelijk. |
| <b>A197 Zwarte stern</b>  | Met maatregelen gericht op zowel broedgelegenheden als waterkwaliteit wordt gewerkt aan de draagkracht van het leefgebied voor de gewenste populatie. Uit de natuurdoelanalyse natuurlijk broedgebied niet aanwezig is, dit wordt effectief opgevangen met kunstmatige nestvlotjes.                     |
| <b>A051 Krakeend</b>      | Voor deze soort richt het beheerplan zich op behoud van de huidige situatie. Uit de natuurdoelanalyse blijkt dat het gebied op orde is, de populatie laat geen achteruitgang zien.                                                                                                                      |

#### NNN-gebieden

Voor de autonome ontwikkeling van het NNN wordt uitgegaan van de inrichting als aangegeven op de Ambitiekaarten uit de natuurbeheerplannen van de twee provincies. Voor de provincie Utrecht is deze gelijk aan de bestaande natuurtypen. Voor de provincie Zuid-Holland zijn marginale verschillen in de omvang, maar verschillen de ambitienatuurtypen niet van de bestaande natuurtypen.

#### Beschermde soorten

Voor beschermde soorten is geen eenduidige autonome ontwikkeling aangegeven. Het gaat hier echter om soorten die beschermd zijn. Het uitgangspunt is dat populaties aanwezig blijven op de locaties waar deze in de huidige situatie worden aangetroffen.

#### Overige gebieden

Voor de overige gebieden is niet bekend wat de autonome ontwikkeling gaat zijn. Aangenomen wordt dat de begrenzings zoals deze in de verordeningen zijn aangegeven in ieder geval in stand worden gehouden en zo mogelijk ingrepen worden genomen om het functioneren te verbeteren. Voor de beoordeling blijven de begrenzings zoals die op het moment van beoordeling beschikbaar waren het uitgangspunt.

#### Houtopstanden

Voor houtopstanden is geen eenduidige autonome ontwikkeling aangegeven. In het algemeen is de trend zichtbaar dat houtopstanden steeds waardevoller worden geacht, en een betere bescherming genieten vanuit bevoegde gezagen. Het is aannemelijk dat, zonder uitvoering van de dijkversterking, deze trend doorzet en over een aantal jaren een groter aantal bijzondere houtopstanden aanwezig is binnen het projectgebied.

Daarnaast zijn houtopstanden levende organismen, met diverse stadia in hun levenscyclus. De verwachting is dat houtopstanden zich verder ontwikkelen in hun levenscyclus, door bijvoorbeeld te groeien, voort te planten maar ook op natuurlijke wijze af te sterven.

#### Stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden

##### *Landelijke trend*

Over de afgelopen jaren (2005-2023) heeft er een daling in de achtergronddepositie van stikstof op de Nederlandse stikstofgevoelige natuur plaatsgevonden (RIVM, 2024). De huidige modellen laten hier ook voor de toekomst een doorzettende daling zien. De verwachting is dat de achtergronddepositie tussen 2020 en 2030 met ongeveer 10 procent afneemt. Verder in de toekomst wordt er verwacht dat de gemiddelde stikstofdepositie tot 2035 met 15 procent en tot 2040 met 18 procent afneemt. De dalende trend vlakt hiermee na 2030 af (RIVM, 2024).

##### *Uiterwaarden Lek*

De beoordeelde habitattypen hebben een matig tot goede kwaliteit in het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek, ondanks de overschrijding van de KDW (Provincie Utrecht, 2023a). Met het gebruik van bronmaatregelen zal met name het areaal dat een invloed van achtergronddepositie ondervindt afnemen. De achtergronddepositie op de beoordeelde habitattypen blijft naar verwachting gelijk over de aankomende jaren. Aanvullende maatregelen om de instandhoudingsdoelstellingen te halen, zijn hier dan ook nodig. Terugdringen van de achtergronddepositiewaarde wordt als bronmaatregel genoemd, maar ook verschillende andere maatregelen als inrichtings- en beheeraanpassingen (Provincie Utrecht, 2023a). Bij de uitgevoerde cumulatietoets in de passende beoordeling zijn ook verschillende projecten naar voren gekomen waarbij er een permanente afname in stikstofdepositie is.

##### *Zouweboezem*

De beoordeelde habitattypen hebben een goede kwaliteit in het Natura 2000-gebied Zouweboezem, ondanks de overschrijding van de KDW (Provincie Utrecht, 2023b). Voor deze beoordeelde habitattypen geldt dat in 2030 waarschijnlijk nog een groot deel van het oppervlak een overschrijding van de KDW ondervindt. Wel nemen de achtergronddepositiewaarden af, maar dit is nog onvoldoende. Er zijn dan ook nog verdere bronmaatregelen nodig om deze waarden verder te doen afnemen. Desondanks is de huidige kwaliteit goed. De belangrijkste maatregelen zijn gerelateerd aan het huidige beheer en het in orde krijgen van de hydrologie, bodemwerking en de buffercapaciteit (Provincie Utrecht, 2023b). Uit de uitgevoerde cumulatieve beoordeling blijkt ook dat er cumulatief uit de verschillende vergunde projecten een lichte permanente toename van stikstofdepositie komt. Uit de beoordeling is ook gebleken dat dit niet in de weg staat aan het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de stikstofgevoelige habitattypen in het Natura 2000-gebied.

##### *Lingegebied & Diefdijk-Zuid*

In het Natura 2000-gebied Lingegebied & Diefdijk-Zuid hebben de beoordeelde habitattypen een matig tot goede kwaliteit ondanks de overschrijding van de KDW (Provincie Gelderland, 2023). Voor deze habitattypen wordt verwacht dat het oppervlak wat invloed van de stikstofdepositie ondervindt en de hoeveelheid stikstofdepositie in de komende jaren afneemt. Wel blijft er een overschrijding van de KDW, aanvullende bronmaatregelen zijn dan ook nog steeds nodig om de achtergronddepositiewaarde omlaag te brengen.

In de huidige situatie is voor de beoordeelde habitattypen stikstof geen primair knelpunt en zijn andere herstelmaatregelen van groter belang voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen. Uit de cumulatietoets van de passende beoordeling is gebleken dat er een tijdelijke toename van stikstofdepositie is, en een permanente daling is door de, op dit moment, vergunde projecten. De permanente daling is minder groot dan de tijdelijke toename. Door de tijdelijke aard en de beperkte toename is uit de cumulatie gebleken dat dit niet in de weg staat aan het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen aan de stikstofgevoelige habitattypen in het Natura 2000-gebied.

### 3.1.4 Effectenbeschrijving en -beoordeling

#### 3.1.4.1 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect natuur samengevat voor dijkzone 1. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-19 Effectbeoordeling natuur dijkzone 1 – Fort Everdingen.

| Criterium                                              | VO |
|--------------------------------------------------------|----|
| Effect op Natura 2000-gebieden                         | 0  |
| Effect op NNN-gebieden                                 | 0  |
| Effect op beschermde soorten                           | 0  |
| Effect op overige gebieden                             | 0  |
| Effect op houtopstanden                                | 0  |
| Effecten van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden | 0  |

#### Effect op Natura 2000-gebieden

##### Aanleg- en gebruiksfase

Het dijktracé grenst niet aan of ligt niet nabij een Natura 2000-gebied. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied is namelijk Lingegebied & Diefdijk-Zuid op ruim 3,5 km afstand. Op en rond de dijk is in de huidige situatie sprake van menselijke activiteit. Er ligt een weg en er is bewoning. Dit gebruik van de dijk verandert niet als gevolg van herinrichting. Permanente en tijdelijke effecten in de gebruiks- en aanlegfase op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zijn daarmee uitgesloten voor dit ontwerp. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op NNN-gebieden

##### Aanlegfase

De werkstrook en -terreinen liggen buiten het NNN. Binnen dijkzone 1 treedt geen tijdelijk ruimtebeslag op. Hierdoor zijn effecten op wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

##### Gebruiksfase

Het permanente ruimtebeslag ligt buiten het NNN. Binnen dijkzone 1 treedt geen permanent ruimtebeslag op. Hierdoor zijn effecten op wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

## Effect op beschermde soorten

### *Vogels zonder jaarrond beschermd nest*

#### Aanlegfase

De dijkzone is geschikt als rustplaats, broedplaats en foerageergebied voor vogels zonder jaarrond beschermd nest. Tijdens de aanlegfase is sprake van tijdelijk ruimtebeslag; vogels zonder jaarrond beschermd nest kunnen de dijkzone tijdens de aanlegfase daardoor niet gebruiken. Als werkzaamheden plaatsvinden in de broedperiode, kunnen nesten vernietigd worden of verstoord worden door de aanwezigheid van mensen en geluid. Ook kunnen kuikens – die het gebied niet kunnen ontvluchten – verwond en/of gedood worden.

#### Gebruiksfase

In de gebruiksfase zijn geen effecten te verwachten. Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie en is de hele dijkzone opnieuw beschikbaar als rust- en broedplaats en foerageergebied voor vogels zonder jaarrond beschermd nest.

### *Steenuil*

#### Aanlegfase

In de directe omgeving van het deelgebied zijn roepende steenuilen waargenomen, wat duidt op een territorium. Het grasland en de enkele bomen vormen onderdeel van het foerageergebied van dit steenuilterritorium. In de omgeving is beperkt alternatief foerageergebied aanwezig bestaande uit graslanden en akkers. Tijdens het broedseizoen is meer voedsel nodig om de jongen te kunnen voeden en vormt het projectgebied essentieel onderdeel van het foerageergebied. Buiten het broedseizoen is minder voedsel noodzakelijk. Door de werkzaamheden is de dijkzone tijdelijk niet toegankelijk als foerageergebied. Door de werkzaamheden buiten het broedseizoen, de kwetsbare periode van de steenuil, uit te voeren, of tussen zonsopkomst en zonsondergang blijft er voldoende foerageer mogelijkheden beschikbaar. Hierdoor zijn negatieve effecten op het steenuilterritorium uitgesloten.

#### Gebruiksfase

In de gebruiksfase is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie. Aan het eind van de werkzaamheden wordt grasbekleding toegepast, waardoor na afronding van de werkzaamheden de dijkzone uiteindelijk hersteld en opnieuw geschikt wordt als foerageergebied voor steenuil. Verstoring, anders dan in de huidige situatie, vindt niet plaats in de gebruiksfase.

### *Kleine marterachtigen, haas en konijn*

#### Aanlegfase

Kleine marterachtigen, konijn en haas kunnen voorkomen in de dijkzone. Echter heeft de dijkzone geen essentiële functie voor deze soorten. Het gras aan de binnenzijde kan gebruikt worden als schuilplaats als het hoog staat. Tijdens de aanlegfase kunnen soorten hier echter geen gebruik van maken, waardoor sprake is van tijdelijk ruimtebeslag. Voor deze soorten is in de directe omgeving geschikt leefgebied, waar de soorten tijdelijk tijdens de aanlegfase naar toe kunnen vluchten.

#### Gebruiksfase

In de gebruiksfase zijn geen effecten te verwachten. Verstoring vindt niet plaats in de beheerfase. Na afronding van de werkzaamheden is het hele gebied weer beschikbaar voor soorten en is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie.

### *Poelkikker en rugstreeppad*

#### Aanlegfase

In de aanlegfase kunnen poelkikkers en rugstreeppadden die incidenteel aanwezig zijn in de dijk of zich overdag ingraven in de depots verwond en/of gedood worden door de werkzaamheden.

#### Gebruiksfase

In de beheerfase zijn geen effecten te verwachten op poelkikker en rugstreeppad. In de dijk zijn nieuwe mogelijkheden voor winterverblijfplaatsen aanwezig. Verstoring vindt niet plaats in de beheerfase. Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie.

### *Vrijgestelde soorten*

#### Aanlegfase

Vrijgestelde soorten die zich tijdens de werkzaamheden in de dijkzone bevinden kunnen worden verwond en/of gedood. Het gaat hier voornamelijk om amfibieën en kleine grondgebonden zoogdieren zoals bruine pad, gewone kikker en muizensoorten die de dijkzone niet snel genoeg kunnen ontvluchten. Ook kunnen vrijgestelde soorten tijdens de werkzaamheden tijdelijk geen gebruik maken van de dijkzone. Werkzaamheden vinden niet plaats aan de gehele dijk, waardoor altijd leefgebied voor vrijgestelde soorten aanwezig blijft.

#### Gebruiksfase

In de beheerfase zijn geen effecten te verwachten op vrijgestelde amfibieën en kleine grondgebonden zoogdieren en hun leefgebied. Het gehele deelgebied is opnieuw beschikbaar en geschikt voor vrijgestelde soorten.

### *Beoordeling*

Door de beperkte effecten in de aanlegfase op zwaar beschermde soorten (Habitatrichtlijn) en vogels (Vogelrichtlijn) wordt het ontwerp van Fort Everdingen (1) beoordeeld als neutraal (0).

### *Effect op overige gebieden*

#### Aanlegfase

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour gelegen. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten;
- Weidevogelkerngebieden: De locatie van de dijkversterking ligt op een afstand van meer dan 3 km van weidevogelkerngebieden en 900 meter van weidevogelrandzone. In de huidige situatie is op de dijk al sprake van activiteiten als gevolg van de weg op de dijk, maar ook door menselijke activiteit rond de nabijgelegen bebouwing. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten;
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

### Gebruiksfase

In de gebruiksfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien):

- Groene contour: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour gelegen. Effecten op gebieden van de Groene contour zijn uitgesloten;
- Weidevogelkerngebieden: De locatie van de dijkversterking ligt op een afstand van meer dan 3 km van weidevogelkerngebieden en 900 meter van weidevogelrandzone. Van directe effecten is geen sprake. Omdat geen sprake is van een veranderend gebruik van de dijk, zijn ook indirecte effecten uitgesloten;
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten zijn dan ook uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

### Effect op houtopstanden

Bij de effectbeoordeling op houtopstanden is er geen onderscheid gemaakt tussen de aanleg- en de gebruiksfase. Een houtopstand kan immers maar één keer worden verwijderd, waarvan deze kap alleen zal plaatsvinden tijdens de aanlegfase van de dijkversterking.

### Aanlegfase

In de aanlegfase zijn geen nadelige effecten op houtopstanden voorzien in Dijkzone 1, daarom wordt dit criterium neutraal beoordeeld (0). Er worden 0 (bijzondere) houtopstanden gekapt.

### Effecten van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden

#### Aanlegfase

De werkzaamheden leiden tot stikstofemissies en deposities. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Op basis van de stikstofberekening is er bij de werkzaamheden in alle dijkzones samen sprake van een maximale tijdelijke toename van stikstofdepositie van 0,02 mol N/ha/jaar op de habitattypen H6120 Stroomdalgraslanden en H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) in Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Voor het Natura 2000-gebied Zouweboezem geldt een maximale tijdelijke toename van stikstofdepositie van 0,02 op het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen). H6410 Blauwgraslanden heeft hier een maximale tijdelijke toename van 0,01 mol N/ha/jaar. Voor alle habitattypen in Lingegebied & Diefdijk-Zuid geldt een maximale tijdelijke toename van 0,01 mol N/ha/jaar. Voor de Natura 2000-gebieden Zouweboezem, Lingegebied & Diefdijk-Zuid en Uiterwaarden Lek is een ecologische beoordeling uitgevoerd, waarin significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen zijn uitgesloten. Conform het beoordelingskader is de beoordeling neutraal (0).

#### Gebruiksfase

In de toekomstige situatie verandert er niks in het gebruik van de dijk als gevolg van de herinrichting. Er is hierin ook geen sprake van een permanente toename van stikstofdepositie. Permanente effecten zijn dan ook uitgesloten voor dijkzone 1. Hiermee kan het als neutraal (0) worden beoordeeld.



### 3.1.4.2 Dijkzone 2 – Vianen-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect natuur samengevat voor dijkzone 2. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-20 Effectbeoordeling natuur dijkzone 2 – Vianen-Oost.

| Criterium                                              | VO  |
|--------------------------------------------------------|-----|
| Effect op Natura 2000-gebieden                         | 0   |
| Effect op NNN-gebieden                                 | 0   |
| Effect op beschermde soorten                           | 0   |
| Effect op overige gebieden                             | 0   |
| Effect op houtopstanden                                | - - |
| Effecten van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden | 0   |

#### Effect op Natura 2000-gebieden

##### Aanlegfase

Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen. Het projectgebied ligt namelijk ruim 5 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit door middel van een weg. Tijdelijke effecten in de aanlegfase op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor dit ontwerp. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

##### Gebruiksfase

Het dijktracé grenst niet aan of ligt niet nabij een Natura 2000-gebied. Het gebruik van de dijk, met een weg, verandert ook niet als gevolg van herinrichting. Permanente effecten in de gebruiksfase op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor dit ontwerp. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op NNN-gebieden

##### Aanlegfase

De werkstrook en -terreinen overlappen 1,16 ha met het natuurstype N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland. Dit natuurstype is in staat goed te herstellen na het verwijderen van de tijdelijke werkstrook en -terreinen, waardoor hier geen sprake is van kwaliteitsafname. Binnen dijkzone 2 treedt geen kwaliteitsafname op door tijdelijk ruimtebeslag. Effecten op het NNN zijn daarom uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

##### Gebruiksfase

Het permanente ruimtebeslag overlapt 0,72 ha met het natuurstype N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland. Bij dit natuurstype treedt geen wijziging in natuurstype op, omdat het dijktaalud en de beheerstrook in de gebruiksfase uit dit natuurstype bestaat. Er treedt geen permanent ruimtebeslag op in dijkzone 2. Effecten op het NNN zijn daarom uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op beschermde soorten

##### *Vogels zonder jaarrond beschermd nest*

##### Aanlegfase

De dijkzone is geschikt als rustplaats, broedplaats en foerageergebied voor vogels zonder jaarrond beschermd nest.

Tijdens de aanlegfase is sprake van tijdelijk ruimtebeslag; vogels zonder jaarrond beschermd nest kunnen de dijkzone tijdens de aanlegfase daardoor niet gebruiken. Als werkzaamheden plaatsvinden in de broedperiode, kunnen nesten vernietigd worden of verstoord worden door de aanwezigheid van mensen en geluid. Ook kunnen kuikens, die het gebied niet kunnen ontvluchten, verwond en/of gedood worden.

#### Gebruiksfase

In de gebruiksfase zijn geen effecten te verwachten. Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie en is de hele dijkzone opnieuw beschikbaar als rust- en broedplaats en foerageergebied voor vogels zonder jaarrond beschermd nest.

#### *Kleine marterachtigen, haas en konijn*

##### Aanlegfase

Kleine marterachtigen, konijn en haas kunnen voorkomen in de dijkzone. Echter heeft de dijkzone geen essentiële functie voor deze soorten. Het gras aan de binnenzijde kan gebruikt worden als schuilplaats als het hoog staat. Tijdens de aanlegfase kunnen soorten hier echter geen gebruik van maken, waardoor sprake is van tijdelijk ruimtebeslag. Voor deze soorten is in de directe omgeving geschikt leefgebied, waar de soorten tijdelijk tijdens de aanlegfase naar toe kunnen vluchten.

##### Gebruiksfase

In de gebruiksfase zijn geen effecten te verwachten. Verstoring, anders dan de verstoring door verkeer en de aanwezigheid van mensen in de huidige situatie, vindt niet plaats in de gebruiksfase. Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie.

#### *Vrijgestelde soorten*

##### Aanlegfase

Vrijgestelde soorten die zich tijdens de werkzaamheden in de dijkzone bevinden kunnen worden verwond en/of gedood. Het gaat hier voornamelijk om amfibieën en kleine grondgebonden zoogdieren zoals bruine pad, gewone kikker en muizensoorten die de dijkzone niet snel genoeg kunnen ontvluchten. Ook kunnen vrijgestelde soorten tijdens de werkzaamheden tijdelijk geen gebruik maken van de dijkzone. Werkzaamheden vinden niet plaats aan de gehele dijk, waardoor altijd leefgebied voor vrijgestelde soorten aanwezig blijft.

##### Gebruiksfase

In de beheerfase zijn geen effecten te verwachten op vrijgestelde amfibieën en kleine grondgebonden zoogdieren en hun leefgebied. Het gehele deelgebied is opnieuw beschikbaar en geschikt voor vrijgestelde soorten.

#### *Beoordeling*

Door de beperkte effecten in de aanlegfase op zwaar beschermde soorten (Habitatrichtlijn) en vogels (Vogelrichtlijn) wordt het ontwerp van Vianen-Oost (2) beoordeeld als neutraal (0).

## Effect op overige gebieden

### Aanlegfase

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour gelegen. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten;
- Weidevogelkerngebieden: De locatie van de dijkversterking ligt op een afstand van meer dan 4 km van weidevogelkerngebieden en meer dan 3 km van weidevogelrandzone. In de huidige situatie is op de dijk al sprake van activiteiten als gevolg van de weg op de dijk, maar ook door menselijke activiteit rond de nabijgelegen bebouwing. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten;
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

### Gebruiksfase

In de gebruiksfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour gelegen. Effecten op gebieden van de Groene contour zijn uitgesloten;
- Weidevogelkerngebieden: De locatie van de dijkversterking ligt op een afstand van meer dan 4 km van weidevogelkerngebieden en meer dan 3 km van weidevogelrandzone. Van directe effecten is geen sprake. Omdat geen sprake is van een veranderend gebruik van de dijk, zijn ook indirecte effecten uitgesloten;
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten zijn dan ook uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

## Effect op houtopstanden

Bij de effectbeoordeling op houtstanden is er geen onderscheid gemaakt tussen de aanleg- en de gebruiksfase. Een houtopstand kan immers maar één keer worden verwijderd, waarvan deze kap alleen zal plaatsvinden tijdens de aanlegfase van de dijkversterking.

### Aanlegfase

In de aanlegfase zijn effecten op houtopstanden voorzien:

In dijkzone 2 zijn werkzaamheden voorzien in de grachten, waarbij het uitgangspunt is dat op enkele locaties het water bereikt moet kunnen worden, maar het niet volledig nodig is alle houtopstanden rondom de gracht te kappen.

De bijzondere houtopstanden langs het Jufferslaantje worden grotendeels gekapt, hierdoor wordt het criterium zeer negatief beoordeeld (- -). In totaal is er de kap van 2 houtopstanden en 104 bijzondere houtopstanden voorzien.

## Effecten van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden

### Aanlegfase

De werkzaamheden leiden tot stikstofemissies en deposities. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden.

Op basis van de stikstofberekening is er bij de werkzaamheden in alle dijkzones samen sprake van een maximale tijdelijke toename van stikstofdepositie van 0,02 mol N/ha/jaar op de habitattypen H6120 Stroomdalgraslanden en H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) in Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Voor het Natura 2000-gebied Zouweboezem geldt een maximale tijdelijke toename van stikstofdepositie van 0,02 op het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen). H6410 Blauwgraslanden heeft hier een maximale tijdelijke toename van 0,01 mol N/ha/jaar. Voor alle habitattypen in Lingegebied & Diefdijk-Zuid geldt een maximale tijdelijke toename van 0,01 mol N/ha/jaar. Voor de Natura 2000-gebieden Zouweboezem, Lingegebied & Diefdijk-Zuid en Uiterwaarden Lek is een ecologische beoordeling uitgevoerd, waarin significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen zijn uitgesloten. Conform het beoordelingskader is de beoordeling neutraal (0).

### Gebruiksfase

In de toekomstige situatie verandert er niks in het gebruik van de dijk als gevolg van de herinrichting. Er is hierin ook geen sprake van een permanente toename van stikstofdepositie. Permanente effecten zijn dan ook uitgesloten. Hiermee krijgt het een neutrale beoordeling (0).

#### 3.1.4.3 Dijkzone 3 – Vianen-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect natuur samengevat voor dijkzone 3. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-21 Effectbeoordeling natuur dijkzone 3 – Vianen-West.

| Criterium                                              | VO  |
|--------------------------------------------------------|-----|
| Effect op Natura 2000-gebieden                         | 0   |
| Effect op NNN-gebieden                                 | -   |
| Effect op beschermde soorten                           | -   |
| Effect op overige gebieden                             | 0   |
| Effect op houtopstanden                                | - - |
| Effecten van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden | 0   |

### Effect op Natura 2000-gebieden

#### Aanlegfase

Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen. Het projectgebied ligt namelijk minstens 4 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit in de vorm van een weg. Tijdelijke effecten in de aanlegfase op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor dit ontwerp. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

#### Gebruiksfase

Het dijktracé grenst niet aan of ligt niet nabij een Natura 2000-gebied. Het gebruik van de dijk als weg verandert ook niet als gevolg van herinrichting.

Permanente effecten in de gebruiksfase op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor dit ontwerp. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

## Effect op NNN-gebieden

### Aanlegfase

De werkstrook en -terreinen overlappen meerdere natuurtypen:

- 0,20 ha met N05.04 Dynamisch moeras;
- 0,76 ha met N10.02 Vochtig hooiland;
- 0,21 ha met N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland;
- 0,32 ha met N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos.

Voor het natuurtype N05.04 Dynamisch moeras treedt kwaliteitsafname op als het wilgenstruweel gekapt moet worden. De overige delen bestaande uit riet(ruigten) kunnen binnen enkele jaren na oplevering herstellen. Voor het natuurtype N10.02 kan kwaliteitsafname optreden als de lagere laagtes binnen het natuurtype tijdelijk gebruikt worden, omdat dit opgevuld moet worden en/of grotere impact door verdichting optreedt. Voor het natuurtype N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos treedt kwaliteitsafname op, omdat hiervoor de bomen worden gekapt. Het natuurtype N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland is in staat goed te herstellen na het verwijderen van de tijdelijke werkstrook en -terreinen, waardoor hier geen sprake is van kwaliteitsafname. Binnen dijkzone 3 treedt op een klein areaal langs de rand van de dijk kwaliteitsafname op door tijdelijk ruimtebeslag. Het effect op het NNN is daarom negatief (-).

### Gebruiksfas

Binnen dijkzone 3 treden wijzigingen in natuurtypen op door permanent ruimtebeslag. De natuurtypen N05.04 Dynamisch moeras (-0,51 ha), N10.02 Vochtig hooiland (-0,62 ha) en N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos (-0,41 ha) wijzigen naar het natuurtype N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland (+1,54 ha). Bij het natuurtype N12.02 Kruiden- en faunarijk neemt het areaal toe, omdat het dijktaalud in de gebruiksfase uit dit natuurtype bestaat. Binnen dijkzone 3 treedt op een klein areaal langs de rand van de dijk permanent ruimtebeslag op (wijzigingen van natuurtypen naar lager ambitieniveau). Het effect op het NNN is daarom negatief (-).

## Effect op beschermde soorten

### *Vogels zonder jaarrond beschermd nest*

#### Aanlegfase

De dijkzone heeft geen essentiële functie voor vogels zonder jaarrond beschermd nest. De dijkzone is geschikt als rustplaats, broedplaats en foerageergebied voor vogels zonder jaarrond beschermd nest. Tijdens de aanlegfase is sprake van tijdelijk ruimtebeslag; vogels zonder jaarrond beschermd nest kunnen de dijkzone tijdens de aanlegfase daardoor niet gebruiken. Als werkzaamheden plaatsvinden in de broedperiode, kunnen nesten vernietigd worden of verstoord worden door de aanwezigheid van mensen en geluid. Ook kunnen kuikens – die het gebied niet kunnen ontluchten – verwond en/of gedood worden. Buiten de broedperiode is geen sprake van verstoring en het doden/verwonden van vogels omdat vogels de dijkzone kunnen ontluchten.

#### Gebruiksfas

In de gebruiksfase zijn geen effecten te verwachten. Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie en is het hele deelgebied opnieuw beschikbaar voor vogels zonder jaarrond beschermd nest.

### *Buizerd*

#### Aanlegfase

Het buizerdnest dat zich op 20 meter afstand van de dijkzone bevindt blijft behouden tijdens de werkzaamheden. Als werkzaamheden tijdens de broedperiode binnen een straal van minimaal 75 meter plaatsvinden van het nest, wordt het nest verstoord door de aanwezigheid van mensen en geluid.

#### Gebruiksfase

In de gebruiksfase zijn geen effecten op buizerd te verwachten. De nieuwe situatie is na afronding van de werkzaamheden vergelijkbaar met de huidige situatie. Verstoring, anders dan de verstoring door de aanwezigheid van mensen in verkeer in de huidige situatie, vindt niet plaats in de gebruiksfase. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

### *Kleine marterachtigen*

#### Aanlegfase

In het struweel, bosschages en graslanden in de dijkzone kunnen schuil- en verblijfplaatsen van kleine marterachtigen zitten. Deze verblijfplaatsen gaan door de werkzaamheden verloren. Ook kunnen kleine marterachtigen die zich tijdens de werkzaamheden in verblijfplaatsen in het gebied bevinden verstoord, verwond en/of gedood worden door de werkzaamheden. Omdat werkzaamheden niet aan de gehele dijk plaatsvinden, kunnen kleine marterachtigen de dijkzone ontvluchten tot buiten de invloedsfeer van de werkzaamheden.

#### Gebruiksfase

In de gebruiksfase zijn geen effecten te verwachten. Verstoring vindt niet plaats in de gebruiksfase. Na afronding van de werkzaamheden zal de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie. De huidige schuil- en verblijfplaatsen moeten gecompenseerd worden voordat de werkzaamheden mogen beginnen, waardoor schuilmogelijkheden altijd beschikbaar zijn voor kleine marterachtigen.

### *Konijn en haas*

#### Aanlegfase

Konijn en haas kunnen sporadisch voorkomen in de dijkzone. Konijnenburchten zijn niet aanwezig in de dijkzone. Voor haas heeft de dijkzone geen essentiële functie. Hazen maken gebruik van het gehele landschap waarin op diverse plaatsen legers aanwezig zijn in de kleine variaties die zich in het landschap bevinden. Hazen zijn flexibel in de keuze voor hun leger en in het gebied rond de dijk is voldoende variatie aanwezig zodat veel locaties geschikt zijn als schuilplaats/leger. Van het doden en verwonden van konijn en haas is geen sprake, omdat de dijkzone van tevoren ongeschikt wordt gemaakt en gefaseerd wordt gewerkt. Als konijnen en hazen aanwezig zijn in het projectgebied tijdens de werkzaamheden, kunnen zij het projectgebied ontvluchten. Wel kunnen deze soorten worden verstoord door de aanwezigheid van mensen en geluid. Verstoring leidt niet tot negatieve effecten op de staat van instandhouding, omdat de dieren kunnen vluchten naar geschikt leefgebied in de omgeving buiten de invloedsfeer van de werkzaamheden.

#### Gebruiksfase

In de gebruiksfase zijn geen effecten te verwachten. Verstoring, anders dan in de huidige situatie, vindt niet plaats in de beheerfase. Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie.



### *Kamsalamander*

#### Aanlegfase

Kamsalamanders die zich tijdens de werkzaamheden in de dijkzone bevinden kunnen gedood/verwond worden. De dijk heeft geen essentiële functie voor kamsalamander; buiten de dijkzone zijn voldoende alternatieven aanwezig om te schuilen, zoals struwelen, holtes in de dijk en erven en schuren.

#### Gebruiksfase

In de gebruiksfase zijn geen effecten te verwachten. Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie en zijn nieuwe mogelijkheden beschikbaar voor kamsalamander. Het gehele dijkgebied is opnieuw beschikbaar.

### *Vrijgestelde soorten*

#### Aanlegfase

Vrijgestelde soorten die zich tijdens de werkzaamheden in de dijkzone bevinden kunnen worden verwond en/of gedood. Het gaat hier voornamelijk om amfibieën en kleine grondgebonden zoogdieren zoals bruine pad, gewone kikker en muizensoorten die de dijkzone niet snel genoeg kunnen ontvluchten. Ook kunnen vrijgestelde soorten tijdens de werkzaamheden tijdelijk geen gebruik maken van de dijkzone. Werkzaamheden vinden niet plaats aan de gehele dijk, waardoor altijd leefgebied voor vrijgestelde soorten aanwezig blijft.

#### Gebruiksfase

In de beheerfase zijn geen effecten te verwachten op vrijgestelde amfibieën en kleine grondgebonden zoogdieren en hun leefgebied. De gehele dijkzone is opnieuw beschikbaar voor vrijgestelde soorten.

### *Beoordeling*

Door de negatieve effecten in de aanlegfase op een beschermde Habitatrichtlijnsoort (kamsalamander) en vogels beschermd onder de Vogelrichtlijn (buiserd) wordt het ontwerp van Vianen-West (3) negatief beoordeeld (-).

### *Effect op overige gebieden*

#### Aanlegfase

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour gelegen. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten;
- Weidevogelkerngebieden: De locatie van de dijkversterking ligt op een afstand van meer dan 3 km van weidevogelkerngebieden en meer dan 3 km van weidevogelrandzone. In de huidige situatie is op de dijk al sprake van activiteiten als gevolg van de weg op de dijk, maar ook door menselijke activiteit rond de nabijgelegen bebouwing. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten;
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

### Gebruiksphase

In de gebruiksphase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour gelegen. Effecten op gebieden van de Groene contour zijn uitgesloten;
- Weidevogelkerngebieden: De locatie van de dijkversterking ligt op een afstand van meer dan 3 km van weidevogelkerngebieden en meer dan 3 km van weidevogelrandzone. Van directe effecten is geen sprake. Omdat geen sprake is van een veranderend gebruik van de dijk, zijn ook indirecte effecten uitgesloten;
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten zijn dan ook uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

### Effect op houtopstanden

Bij de effectbeoordeling op houtopstanden is er geen onderscheid gemaakt tussen de aanleg- en de gebruiksphase. Een houtopstand kan immers maar één keer worden verwijderd, waarvan deze kap alleen zal plaatsvinden tijdens de aanlegfase van de dijkversterking.

### Aanlegfase

In de aanlegfase zijn effecten op houtopstanden voorzien:

In dijkzone 3 zijn enkele optimalisaties geweest ten aanzien van het ontwerp om de effecten op het als bijzondere houtopstanden bestempelde Viaanse Bos te minimaliseren. Als gevolg hiervan zijn in dijkzone 3 vooral buitendijkse ingrepen voorzien, waarbij ter hoogte van de Rijksweg A2 een strook bestaande houtopstanden gekapt moet worden. Ook staan er enkele houtopstanden op de dijk in het ruimtebeslag van de toekomstige versterking, waardoor deze gekapt moeten worden.

Door de hoeveelheid beoogde te kappen houtopstanden is dit criterium zeer negatief beoordeeld (- -). In totaal is er de kap van 135 houtopstanden en 12 bijzondere houtopstanden voorzien.

### Effecten van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden

#### Aanlegfase

De werkzaamheden leiden tot stikstofemissies en deposities. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Op basis van de stikstofberekening is er bij de werkzaamheden in alle dijkzones samen sprake van een maximale tijdelijke toename van stikstofdepositie van 0,02 mol N/ha/jaar op de habitattypen H6120 Stroomdalgraslanden en H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) in Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Voor het Natura 2000-gebied Zouweboezem geldt een maximale tijdelijke toename van stikstofdepositie van 0,02 op het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen). H6410 Blauwgraslanden heeft hier een maximale tijdelijke toename van 0,01 mol N/ha/jaar. Voor alle habitattypen in Lingegebied & Diefdijk-Zuid geldt een maximale tijdelijke toename van 0,01 mol N/ha/jaar. Voor de Natura 2000-gebieden Zouweboezem, Lingegebied & Diefdijk-Zuid en Uiterwaarden Lek is een ecologische beoordeling uitgevoerd, waarmee significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen zijn uitgesloten. Conform het beoordelingskader is beoordeling neutraal (0).

#### Gebruiksfase

In de toekomstige situatie verandert er niks in het gebruik van de dijk als gevolg van de herinrichting. Er is hierin ook geen sprake van een permanente toename van stikstofdepositie. Permanente effecten zijn dan ook uitgesloten. Hiermee krijgt het een neutrale beoordeling (0).

#### *3.1.4.4 Dijkzone 4 – Helsdingen*

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect natuur samengevat voor dijkzone 4. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-22 Effectbeoordeling natuur dijkzone 4 – Helsdingen.

| Criterium                                              | VO  |
|--------------------------------------------------------|-----|
| Effect op Natura 2000-gebieden                         | 0   |
| Effect op NNN-gebieden                                 | -   |
| Effect op beschermde soorten                           | 0   |
| Effect op overige gebieden                             | 0   |
| Effect op houtopstanden                                | - - |
| Effecten van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden | 0   |

#### Effect op Natura 2000-gebieden

##### Aanlegfase

Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen. Het projectgebied ligt namelijk minstens 3,5 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit in de vorm van een weg. Tijdelijke effecten in de aanlegfase op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor dit ontwerp. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

##### Gebruiksfase

Het dijktracé grenst niet aan of ligt niet nabij een Natura 2000-gebied. Het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van herinrichting. Permanente effecten in de gebruiksfase op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor dit ontwerp. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op NNN-gebieden

##### Aanlegfase

De werkstrook en -terreinen overlappen meerdere natuurtypen:

- 0,08 ha met N02.01 Rivier;
- 0,93 ha met N05.04 Dynamisch moeras;
- 0,67 ha met N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland.

Voor het natuursysteem N05.04 Dynamisch moeras treedt kwaliteitsafname op als het wilgenstruweel gekapt moet worden. De overige delen bestaande uit riet(ruigten) kunnen binnen enkele jaren na oplevering herstellen. De natuurtypen N02.01 Rivier en N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland zijn in staat goed te herstellen na het verwijderen van de tijdelijke werkstrook en -terreinen, waardoor hier geen sprake is van kwaliteitsafname. Binnen dijkzone 4 treedt op een klein areaal langs de rand van de dijk kwaliteitsafname op door tijdelijk ruimtebeslag. Het effect op het NNN is daarom licht negatief. Dit criterium wordt negatief beoordeeld (-).

#### Gebruiksfas

Binnen dijkzone 4 treedt wijziging van één natuurstype op door permanent ruimtebeslag. Het natuurstype N05.04 Dynamisch moeras (-0,62 ha) wijzigt naar het natuurstype N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland (+0,62 ha). Bij het natuurstype N12.02 Kruiden- en faunarijk neemt het areaal toe, omdat het dijktaalud in de gebruiksfase uit dit natuurstype bestaat. Binnen dijkzone 4 treedt op een klein areaal langs de rand van de dijk permanent ruimtebeslag op (wijzigingen van natuurstype naar lager ambitieniveau). Het effect op het NNN is daarom negatief. Dit criterium wordt negatief beoordeeld (-).

#### Effect op beschermde soorten

##### *Vogels zonder jaarrond beschermd nest*

#### Aanlegfase

Het projectgebied heeft geen essentiële functie voor broedvogels zonder jaarrond beschermd nest. De dijkzone is geschikt als rustplaats, broedplaats en foerageergebied voor vogels zonder jaarrond beschermd nest. Tijdens de aanlegfase is sprake van tijdelijk ruimtebeslag; vogels zonder jaarrond beschermd nest kunnen de dijkzone tijdens de aanlegfase daardoor niet gebruiken. Als werkzaamheden plaatsvinden in de broedperiode, kunnen nesten vernietigd worden of verstoord worden door de aanwezigheid van mensen en geluid. Ook kunnen kuikens – die het gebied niet kunnen ontvluchten – verwond en/of gedood worden. Buiten de broedperiode is geen sprake van verstoring en het doden/verwonden van vogels omdat vogels de dijkzone kunnen ontvluchten.

#### Gebruiksfas

In de gebruiksfase zijn geen effecten te verwachten. Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie en is de hele dijkzone opnieuw beschikbaar als rust- en broedplaats en foerageergebied voor vogels zonder jaarrond beschermd nest.

##### *Steenuil*

#### Aanlegfase

Nesten van steenuil zijn niet aanwezig in de dijkzone, maar een deel van de dijkzone vormt wel onderdeel van het territorium van één steenuil. Tijdens de aanlegfase wordt binnen dit territorium foerageergebied van steenuil aangetast. Binnendijs en buitendijs zijn graslanden en andere vegetatiestructuren aanwezig die het foerageergebied binnen het overgrote deel van het territorium vormen. Hierdoor blijft voldoende foerageergebied over, waardoor negatieve effecten door de werkzaamheden zijn uitgesloten.

#### Gebruiksfas

In de gebruiksfase is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie. Aan het eind van de werkzaamheden wordt grasbekleding toegepast, waardoor na afronding van de werkzaamheden de dijkzone uiteindelijk hersteld en opnieuw geschikt wordt als foerageergebied voor steenuil.

##### *Konijn en haas*

#### Aanlegfase

Konijn en haas kunnen sporadisch voorkomen in de dijkzone. Konijnenburchten zijn niet aanwezig in de dijkzone. Voor haas heeft de dijkzone geen essentiële functie.

Hazen maken gebruik van het gehele landschap waarin op diverse plaatsen legers aanwezig zijn in de kleine variaties die zich in het landschap bevinden. Hazen zijn flexibel in de keuze voor hun leger en in het gebied rond de dijk is voldoende variatie aanwezig zodat veel locaties geschikt zijn als schuilplaats/leger. Van het doden en verwonden van konijn en haas is geen sprake, omdat de dijkzone van tevoren ongeschikt wordt gemaakt en gefaseerd wordt gewerkt. Als konijnen en hazen aanwezig zijn in het projectgebied tijdens de werkzaamheden, kunnen zij het projectgebied ontvluchten. Wel kunnen deze soorten worden verstoord door de aanwezigheid van mensen en geluid. Verstoring leidt niet tot negatieve effecten op de staat van instandhouding, omdat de dieren kunnen vluchten naar geschikt leefgebied in de omgeving buiten de invloedssfeer van de werkzaamheden.

#### Gebruiksfase

In de gebruiksfase zijn geen effecten te verwachten. Verstoring, anders dan in de huidige situatie vindt niet plaats in de beheerfase. Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie.

#### *Kleine marterachtigen*

##### Aanlegfase

In het struweel, bosschages en graslanden in de dijkzone kunnen schuil- en verblijfplaatsen van kleine marterachtigen zitten. Deze verblijfplaatsen gaan door de werkzaamheden verloren. Buitendijks gaan ruigtestroken met wilgenstruweel verloren ter hoogte van dijkvakken 25a, 25b en 26a. Hierdoor wordt de verbinding gedurende de werkzaamheden over enkele honderden meters beperkt. Ook kunnen kleine marterachtigen die zich tijdens de werkzaamheden in verblijfplaatsen in het gebied bevinden verwond en/of gedood worden door de werkzaamheden.

#### Gebruiksfase

In de gebruiksfase zijn geen effecten te verwachten. Verstoring vindt niet plaats in de beheerfase. Na afronding van de werkzaamheden zal situatie vergelijkbaar met de huidige situatie. De huidige schuil- en verblijfplaatsen moeten gecompenseerd worden voordat de werkzaamheden mogen beginnen, waardoor schuilmogelijkheden altijd beschikbaar zijn voor kleine marterachtigen.

#### *Vrijgestelde soorten*

##### Aanlegfase

Vrijgestelde soorten die zich tijdens de werkzaamheden in de dijkzone bevinden kunnen worden verwond en/of gedood. Het gaat hier voornamelijk om amfibieën en kleine grondgebonden zoogdieren zoals bruine pad, gewone kikker en muizensoorten die de dijkzone niet snel genoeg kunnen ontvluchten. Ook kunnen vrijgestelde soorten tijdens de werkzaamheden tijdelijk geen gebruik maken van de dijkzone. Werkzaamheden vinden niet plaats aan de gehele dijk, waardoor altijd leefgebied voor vrijgestelde soorten aanwezig blijft.

#### Gebruiksfase

In de beheerfase zijn geen effecten te verwachten op vrijgestelde amfibieën en kleine grondgebonden zoogdieren en hun leefgebied. Het gehele deelgebied is opnieuw beschikbaar en geschikt voor vrijgestelde soorten.

### *Beoordeling*

Door de beperkte effecten in de aanlegfase op zwaar beschermde soorten (Habitatrichtlijn) en vogels (Vogelrichtlijn) wordt het ontwerp van Helsdingen (4) beoordeeld als neutraal (0).

### Effect op overige gebieden

#### Aanlegfase

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour gelegen. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten;
- Weidevogelkerngebieden: De locatie van de dijkversterking ligt op een afstand van meer dan 3 km van weidevogelkerngebieden en meer dan 2 km van weidevogelrandzone. In de huidige situatie is op de dijk al sprake van activiteiten als gevolg van de weg op de dijk, maar ook door menselijke activiteit rond de nabijgelegen bebouwing. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten;
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

#### Gebruiksphase

In de gebruiksphase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour gelegen. Effecten op gebieden van de Groene contour zijn uitgesloten;
- Weidevogelkerngebieden: De locatie van de dijkversterking ligt op een afstand van meer dan 3 km van weidevogelkerngebieden en meer dan 2 km van weidevogelrandzone. Van directe effecten is geen sprake. Omdat geen sprake is van een veranderend gebruik van de dijk, zijn ook indirecte effecten uitgesloten;
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten zijn dan ook uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

### Effect op houtopstanden

Bij de effectbeoordeling op houtstanden is er geen onderscheid gemaakt tussen de aanleg- en de gebruiksphase. Een houtopstand kan immers maar één keer worden verwijderd, waarvan deze kap alleen zal plaatsvinden tijdens de aanlegfase van de dijkversterking.

#### Aanlegfase

In de aanlegfase zijn effecten op houtopstanden voorzien:

In dijkzone 4 staat een grotere hoeveelheid houtopstanden aan de binnenzijde van de dijk, waar een versterkingsopgave is voorzien. Door de hoeveelheid beoogde te kappen houtopstanden, voornamelijk bestaand uit fruitbomen, wordt dit criterium negatief beoordeeld (- -). In totaal is er de kap van 165 houtopstanden en 100 bijzondere houtopstanden voorzien.



## Effecten van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden

### Aanlegfase

De werkzaamheden leiden tot stikstofemissies en deposities. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Op basis van de stikstofberekening is er bij de werkzaamheden in alle dijkzones samen sprake van een maximale tijdelijke toename van stikstofdepositie van 0,02 mol N/ha/jaar op de habitattypen H6120 Stroomdalgraslanden en H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) in Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Voor het Natura 2000-gebied Zouweboezem geldt een maximale tijdelijke toename van stikstofdepositie van 0,02 op het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen). H6410 Blauwgraslanden heeft hier een maximale tijdelijke toename van 0,01 mol N/ha/jaar. Voor alle habitattypen in Lingegebied & Diefdijk-Zuid geldt een maximale tijdelijke toename van 0,01 mol N/ha/jaar. Voor de Natura 2000-gebieden Zouweboezem, Lingegebied & Diefdijk-Zuid en Uiterwaarden Lek is een ecologische beoordeling uitgevoerd, waarin significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen zijn uitgesloten. Conform het beoordelingskader is de beoordeling neutraal (0).

### Gebruiksfase

In de toekomstige situatie verandert er niks in het gebruik van de dijk als gevolg van de herinrichting. Er is hierin ook geen sprake van een permanente toename van stikstofdepositie. Permanente effecten zijn dan ook uitgesloten. Hiermee krijgt het een neutrale beoordeling (0).

### 3.1.4.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect natuur samengevat voor dijkzone 6. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-23 Effectbeoordeling natuur dijkzone 6 – Achthoven-Oost \* Dit geeft alleen aan dat bij variant 1 mogelijk meer negatieve effecten kunnen optreden dan bij variant 2.

| Criterium                                              | Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi | Variant 2 Pipingscherm |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|
| Effect op Natura 2000-gebieden                         | 0                                         | 0                      |
| Effect op NNN-gebieden                                 | -                                         | -                      |
| Effect op beschermde soorten                           | -                                         | -                      |
| Effect op overige gebieden                             | 0                                         | 0                      |
| Effect op houtopstanden                                | - -                                       | - -                    |
| Effecten van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden | -*                                        | 0                      |

#### Effect op Natura 2000-gebieden

##### Beide varianten

##### Aanlegfase

Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen. Het projectgebied ligt namelijk minstens 750 m van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek en minstens 1 km van Natura 2000-gebied Zouweboezem. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit op de weg en door bewoning in de omgeving. Tijdelijke effecten in de aanlegfase op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor dit ontwerp. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

##### Gebruiksfase

Het dijktracé grenst niet aan of ligt niet nabij een Natura 2000-gebied. Het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van herinrichting. Permanente effecten in de gebruiksfase op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor dit ontwerp. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op NNN-gebieden

##### Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi

##### Aanlegfase

De werkstrook en -terreinen overlappen meerdere natuurtypen:

- 0,31 ha met N02.01 Rivier;
- 0,04 ha met N04.02 Zoete plas;
- 0,25 ha met N05.04 Dynamisch moeras;
- 0,49 ha met N11.01 Droog schraalland;
- 3,40 ha met N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland;
- 0,11 ha met N12.03 Glanshaverhooiland;
- 0,08 ha met N14.03 Haagbeuken- en essenbos en landschapstype L01.08.

Voor het natuurtype N05.04 Dynamisch moeras treedt kwaliteitsafname op indien wilgenstruweel gekapt moet worden. Het overgrote deel bestaat hier uit (riet)ruigten, wat binnen enkele jaren na oplevering kan herstellen. Voor het natuurtype N11.01 Droog schraalland kan kwaliteitsafname optreden op als het gehele gebied binnen het zoekgebied van het werkterrein wordt ingericht. Voor het natuurtype N12.03 Glanshaverhooiland treedt geen kwaliteitsafname op, zo lang de werkstrook beperkt blijft tot de eerste meters langs de bestaande weg. Voor het natuurtype N14.03 Haagbeuken- en essenbos treedt kwaliteitsafname op, omdat hiervoor de bomen worden gekapt. Het natuurtype N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland is in staat goed te herstellen na het verwijderen van de tijdelijke werkstrook en -terreinen, waardoor hier geen sprake is van kwaliteitsafname. Het natuurtype N02.01 Rivier is in staat goed te herstellen na verwijdering van de tijdelijke overslagdepot. Als laatste ligt het landschapstype L01.08 Knotboom binnen de werkgrens. Als hiervoor een boom dat onderdeel vormt van het landschapstype moet worden gekapt treedt kwaliteitsafname op. Binnen dijkzone 6 treedt op een klein areaal kwaliteitsafname op door tijdelijk ruimtebeslag. Het effect op het NNN is daarom negatief (-).

#### Gebruiksfase

Binnen dijkzone 6 overlapt het permanent ruimtebeslag met de natuurtypen N04.02 Zoete plas en N14.03 Haagbeuken- en essenbos. Bij het plaatsen van een filterconstructie op de bodem van de diepe plas van de eendenkooi treedt geen ruimtebeslag of kwaliteitsafname op binnen het natuurtype N04.02 Zoete plas. Voor de aanleg en bevestiging van de filterconstructie gaan bomen binnen 0,03 ha van het natuurtype N14.03 Haagbeuken- en essenbos verloren, waardoor hier wel sprake is van permanent ruimtebeslag. Binnen dijkzone 6 treedt op een klein areaal langs de rand van de eendenkooi permanent ruimtebeslag op (verwijderen van bomen). Het effect op het NNN is daarom negatief (-).

### **Variant 2 Pipingscherm**

#### Aanlegfase

Gelijk aan variant 1, met uitzondering van de natuurtypen N04.02 Zoete plas en N14.03 Haagbeuken- en essenbos. Deze twee natuurtypen komen niet voor binnen de reikwijdte van deze variant. Binnen dijkzone 6 treedt op een klein areaal kwaliteitsafname op door tijdelijk ruimtebeslag. Het effect op het NNN is daarom negatief (-).

#### Gebruiksfase

Het permanente ruimtebeslag ligt buiten het NNN. Binnen dijkzone 6 treedt geen permanent ruimtebeslag op. Hierdoor zijn effecten op wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN uitgesloten. Dit criterium wordt negatief beoordeeld (-).

#### Effect op beschermde soorten

##### *Vogels zonder jaarrond beschermd nest*

#### **Beide varianten**

#### Aanlegfase

De dijkzone is geschikt als rustplaats, broedplaats en foerageergebied voor vogels zonder jaarrond beschermd nest. Tijdens de aanlegfase is sprake van tijdelijk ruimtebeslag; vogels zonder jaarrond beschermd nest kunnen de dijkzone tijdens de aanlegfase daardoor niet gebruiken. Als werkzaamheden plaatsvinden in de broedperiode, kunnen nesten vernietigd worden of verstoord worden door de aanwezigheid van mensen en geluid.

Ook kunnen kuikens – die het gebied niet kunnen ontluchten – verwond en/of gedood worden. Buiten de broedperiode is geen sprake van verstoring en het doden/verwonden van vogels omdat vogels de dijkzone kunnen ontluchten.

#### Gebruiksfas

In de gebruiksfas zijn geen effecten te verwachten. Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie en is de hele dijkzone opnieuw beschikbaar als rust- en broedplaats en foerageergebied voor vogels zonder jaarrond beschermd nest. Verstoring, anders dan in de huidige situatie vindt niet plaats in de beheerfas.

#### *Huismus*

##### **Beide varianten**

#### Aanlegfas

Huismusnesten zijn niet aanwezig in dijkzone Achthoven-Oost (6). Echter zijn wel in de directe omgeving huismusnesten aanwezig. De verstoringafstand van huismussen is 25 meter (Krijgsveld, Klaassen, & van der Winden, 2022). Er zijn vier huismusnesten aanwezig binnen 25 meter van het tijdelijk ruimtebeslag, waardoor nesten verstoord kunnen worden in de broedperiode. Ook ligt essentieel groen, bestaande uit hagen, in het tijdelijk ruimtebeslag. Echter zijn in de directe omgeving voldoende hagen en andere groenstructuren in de tuinen aanwezig, waardoor een negatief effect op het leefgebied van huismus is uitgesloten.

#### Gebruiksfas

In de gebruiksfas is een effect op huismus uitgesloten. De nieuwe situatie is vergelijkbaar met de huidige situatie. Verstoring, anders dan verstoring door verkeer en aanwezigheid van mensen in de huidige situatie vindt niet plaats in de beheerfas.

#### *Kleine marterachtigen, haas en konijn*

##### **Beide varianten**

Beide varianten gaan niet door essentiële functies van grondgebonden zoogdieren, waardoor geen effect valt te verwachten. Grondgebonden zoogdieren komen niet in het water voor. Hierdoor heeft variant 1, de filterconstructie, geen effect op grondgebonden zoogdieren. Ook voor variant 2, het pipingscherm, wordt een neutraal effect verwacht. Konijnenburchten zijn niet aanwezig, de locatie van het pipingscherm heeft geen unieke functie voor hazen omdat zij overal legers kunnen hebben, en het scherm wordt niet door bosschages getrokken die geschikt zijn voor kleine marterachtigen.

#### Aanlegfas

Konijn en haas kunnen sporadisch voorkomen in de dijkzone. Konijnenburchten zijn niet aanwezig in de dijkzone. Voor haas heeft de dijkzone geen unieke functie. Hazen maken gebruik van het gehele landschap waarin op diverse plaatsen legers aanwezig zijn in de kleine variaties die zich in het landschap bevinden. Hazen zijn flexibel in de keuze voor hun leger en in het gebied rond de dijk is voldoende variatie aanwezig zodat veel locaties geschikt zijn als schuilplaats/leger. Van het doden en verwonden van konijn en haas is geen sprake. Indien konijnen en hazen aanwezig zijn in het projectgebied tijdens de werkzaamheden, kunnen zij het projectgebied ontluchten. Wel kunnen deze soorten worden verstoord door de aanwezigheid van mensen en geluid.

Bij dijkvak 37 is suboptimaal habitat aanwezig voor kleine marterachtigen. Als kleine marterachtigen verblijfplaatsen hebben, gaan deze verblijfplaatsen verloren door de werkzaamheden. Als marterachtigen zich in verblijfplaatsen bevinden tijdens de werkzaamheden, kunnen kleine marterachtigen verwond en/of gedood worden.

#### Gebruiksphase

In de gebruiksphase zijn geen effecten te verwachten op grondgebonden zoogdieren. Verstoring, anders dan in de huidige situatie vindt niet plaats in de beheerfase.

Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie.

#### *Rugstreeppad*

##### **Beide varianten**

#### Aanlegfase

In de aanlegfase kunnen rugstreeppadden die sporadisch aanwezig kunnen zijn in de dijk of zich ingraven in het depot verwond en/of gedood worden door de werkzaamheden. Ook kunnen rugstreeppadden worden verwond/gedood door zwaar materieel als individuen niet op tijd de dijkzone kunnen ontvluchten.

#### Gebruiksphase

In de beheerfase zijn geen effecten te verwachten op rugstreeppad. In de dijk zijn nieuwe mogelijkheden voor winterverblijfplaatsen aanwezig. Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie.

#### *Platte schijfhoren*

##### **Beide varianten**

#### Aanlegfase en beheerfase

De watergang waar aanwezigheid van platte schijfhoren is aangetoond wordt niet gedempt. Hierdoor zijn geen effecten op platte schijfhoren te verwachten.

#### *Vrijgestelde soorten*

##### **Beide varianten**

#### Aanlegfase

Vrijgestelde soorten die zich tijdens de werkzaamheden in de dijkzone bevinden kunnen worden verwond en/of gedood. Het gaat hier voornamelijk om amfibieën en kleine grondgebonden zoogdieren zoals bruine pad, gewone kikker en muizensoorten die de dijkzone niet snel genoeg kunnen ontvluchten. Ook kunnen vrijgestelde soorten tijdens de werkzaamheden tijdelijk geen gebruik maken van de dijkzone. Werkzaamheden vinden niet plaats aan de gehele dijk, waardoor altijd leefgebied voor vrijgestelde soorten aanwezig blijft.

#### Gebruiksphase

In de beheerfase zijn geen effecten te verwachten op vrijgestelde amfibieën en kleine grondgebonden zoogdieren en hun leefgebied. Het gehele deelgebied is opnieuw beschikbaar en geschikt voor vrijgestelde soorten.

### *Beoordeling*

Er is geen verschil in effect van beide varianten. Beide varianten gaan niet door essentiële functies van beschermde soorten. Door de effecten in de aanlegfase op beschermde soorten onder de Habitatrichtlijn (rugstreeppad), Andere soorten (kleine marterachtigen) en vogels beschermd onder de Vogelrichtlijn worden beide ontwerpen van Achthoven-Oost (6) negatief beoordeeld (-).

### Effect op overige gebieden

#### **Beide varianten**

##### Aanlegfase

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien voor beide varianten:

- Groene contour: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour gelegen. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten;
- Weidevogelkerngebieden: De locatie van de dijkversterking ligt op een afstand van meer dan 2 km van weidevogelkerngebieden en 900 meter van weidevogelrandzone. In de huidige situatie is op de dijk al sprake van activiteiten als gevolg van de weg op de dijk, maar ook door menselijke activiteit rond de nabijgelegen bebouwing. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten;
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

##### Gebruiksfas

In de gebruiksfas zijn geen effecten op overige gebieden voorzien voor beide varianten:

- Groene contour: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour gelegen. Effecten op gebieden van de Groene contour zijn uitgesloten;
- Weidevogelkerngebieden: De locatie van de dijkversterking ligt op een afstand van meer dan 2 km van weidevogelkerngebieden en 900 meter van weidevogelrandzone. Van directe effecten is geen sprake. Omdat geen sprake is van een veranderend gebruik van de dijk, zijn ook indirecte effecten uitgesloten;
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten zijn dan ook uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

### Effect op houtopstanden

Bij de effectbeoordeling op houtstanden is er geen onderscheid gemaakt tussen de aanleg- en de gebruiksfas. Een houtopstand kan immers maar één keer worden verwijderd, waarvan deze kap alleen zal plaatsvinden tijdens de aanlegfase van de dijkversterking.

##### Aanlegfase

#### **Variante 1 Filterconstructie in eendenkooi**

Bij variante 1 wordt een filterscherm aangebracht in de Eendenkooi. Het filterscherm wordt alleen in de noordelijke helft van de Eendenkooi aangebracht en vereist niet dat alle bomen binnen deze zone gekapt hoeven te worden. Echter is wel een werkstrook nodig om de vijver te kunnen bereiken, waarvoor enkele bijzondere houtopstanden gekapt moeten worden.



Door de hoeveelheid beoogde te kappen houtopstanden geldt een negatieve beoordeling (- -). In totaal is er de kap van 160 houtopstanden en 4 bijzondere houtopstanden voorzien.

### **Variant 2 Pipingscherm**

In variant 2 wordt in de plaats van het filterscherm in de Eendenkooi een piping scherm aangebracht over een lengte van ongeveer 500 meter. Dit kwelscherm dient op 2 locaties tot het water van de vijver in de Eendenkooi gerealiseerd te worden. Door de hoeveelheid beoogde te kappen houtopstanden geldt een negatieve beoordeling (- -). Het nadelige effect van variant 2 is groter omdat hier op 2 locaties houtopstanden gekapt moeten worden om het pipingscherm te kunnen realiseren, bij de filterconstructie in variant 1 gebeurt dit slechts op 1 locatie. In totaal is er de kap van 165 houtopstanden en 4 bijzondere houtopstanden voorzien.

Effecten van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden

#### Aanlegfase

##### **Variant 1 Filterconstructie in de Eendenkooi**

Gedurende de aanleg leiden de werkzaamheden tot stikstofemissies en deposities. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Voor variant 1 en 2 is de uitvoering grotendeels hetzelfde, het verschil zit in het type scherm wat wordt geplaatst. De werkzaamheden zijn hier vergelijkbaar en leveren een vergelijkbare emissie van stikstof op. Bij variant 1 worden meer bomen gekapt, wat mogelijk tot meer stikstofdepositie kan leiden, hiervoor zou een aanvullende berekening moeten worden uitgevoerd om een definitieve beoordeling te kunnen geven. Voor variant 1 wordt dan ook een negatieve beoordeling (-) gegeven, omdat er meer depositie zou kunnen zijn.

##### **Variant 2 Pipingscherm**

Voor Natura 2000-gebieden Zouweboezem, Lingebied & Diefdijk-Zuid en Uiterwaarden Lek is een ecologische beoordeling uitgevoerd, waarin significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen worden uitgesloten. Volgens het beoordelingskader is de beoordeling voor variant 2 neutraal (0).

#### Gebruiksfase

##### **Beide varianten**

In de toekomstige situatie verandert er niks in het gebruik van de dijk als gevolg van de herinrichting. Er is hierin ook geen sprake van een permanente toename van stikstofdepositie. Permanente effecten zijn dan ook uitgesloten voor variant 1 en 2. Hierom worden ze neutraal beoordeeld (0).

### 3.1.4.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect natuur samengevat voor dijkzone 7. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-24 Effectbeoordeling natuur dijkzone 7 – Achthoven-West.

| Criterium                                              | VO  |
|--------------------------------------------------------|-----|
| Effect op Natura 2000-gebieden                         | 0   |
| Effect op NNN-gebieden                                 | -   |
| Effect op beschermde soorten                           | -   |
| Effect op overige gebieden                             | 0   |
| Effect op houtopstanden                                | - - |
| Effecten van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden | 0   |

#### Effect op Natura 2000-gebieden

##### Aanlegfase

##### Uiterwaarden Lek

Het dijktracé grenst aan de Achthovense Uiterwaarden, onderdeel van het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. In deze uiterwaard zijn de habitattypen H6120 Stroomdalgraslanden en H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) aanwezig, die verder van de dijk gelegen zijn. Aan de oostzijde van de Achthovense Uiterwaarden ligt tijdelijk werkterrein op minstens 15 m afstand van de hiervoor benoemde habitattypen, waardoor hierop geen sprake is van tijdelijk ruimtebeslag van het voornemen.

De Achthovense Uiterwaarden bevat beperkt geschikt leefgebied voor de kamsalamander, o.a. wegens het vaak droogvallen van de aanwezige poelen en onvoldoende waterkwaliteit. De randen van de poelen in de Achthovense Uiterwaarden (ter hoogte van dijkvakken 39, 40a en 40b) vallen onder de tijdelijke werkstrook. Naar schatting betreft het tijdelijk ruimtebeslag van de werkstrook minder dan vijf procent van het bestaande oppervlak met overwegend rietruigten. Deze rietruigten wordt bij oplevering van het werk hersteld, zodat een vergelijkbare vegetatie weer kan ontwikkelen. Hiermee is dus enkel tijdelijk ruimtebeslag van beperkte omvang op rietvegetatie rondom poelen die niet behoren tot essentieel leefgebied van de kamsalamander. Daarnaast ondervindt de kamsalamander geen significante effecten rondom verstoring door geluid, trilling of optische effecten.

##### Zouweboezem

Voor de aangewezen habitattypen en (niet-)broedvogelsoorten porseleinhoen, zwarte stern en krakeend liggen het essentiële broed- of rustbiotoop en foerageergebied enkel binnen het Natura 2000-gebied. Het dijktracé ligt op minstens 700 m van het Natura 2000-gebied Zouweboezem en ligt daarmee buiten de maximale effectzone (300 m) van deze habitattypen en soorten.

Het broedgebied van purperreiger bevindt zich binnen het Natura 2000-gebied Zouweboezem. Het dijktracé ligt op minstens 700 m afstand van dit Natura 2000-gebied en ligt daarmee buiten de effectzone van deze soort. De omliggende gebieden, waaronder Polder Achthoven en Achthovense Uiterwaarden, zijn ook onderdeel van het foerageergebied van de soort. Echter vormen deze gebieden ter hoogte van het projectgebied beperkt geschikt foerageergebied. Daarnaast liggen tussen het projectgebied en de polders woningen, waardoor de verstoringafstand door bufferende werking van de woningen richting de polders kleiner uitvalt.

Hierdoor is de afstand tussen het projectgebied en essentieel foerageergebied ook groter dan de verstoringafstand van de soort.

Met het voornemen is er geen sprake van verstoring of leidt de eventueel verstoring niet tot negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de aangewezen habitattypen en vogel- en habitatrichtlijnsoorten van omliggende Natura 2000-gebieden. Tijdelijke effecten in de aanlegfase op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zijn daarmee uitgesloten voor dit ontwerp. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

#### Gebruiksfase

Het dijktracé grenst aan de Achthovense Uiterwaarden, onderdeel van het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. In deze uiterwaard zijn de habitattypen H6120 Stroomdalgraslanden en H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) aanwezig, maar deze habitattypen liggen verder van de dijk af (minstens 300 m afstand van het permanente ruimtebeslag in de gebruiksfase) waardoor hierop geen sprake is van permanent ruimtebeslag van het voornemen. Daarnaast bevat de Achthovense Uiterwaarden beperkt geschikt leefgebied voor de kamsalamander, o.a. wegens het vaak droogvallen van de aanwezige poelen en onvoldoende waterkwaliteit. Met het ontwerp is daarmee ook geen sprake van permanent ruimtebeslag op essentieel leefgebied van de kamsalamander. Bovendien verandert het gebruik van de dijk niet als gevolg van herinrichting. Permanente effecten in de gebruiksfase op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor dit ontwerp. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

Hierbij is het goed te vermelden dat voor de kamsalamander maatregelen (opgenomen in de natuurdoelanalyse van Uiterwaarden Lek) in de poelen van de Achthovense Uiterwaarden zijn voorgesteld. Door werk met werk te maken is een deel van deze voorgestelde Natura 2000-maatregelen in afstemming met de terreinbeheerder uit te voeren met de werkzaamheden van Dijkversterking SAFE.

#### Effect op NNN-gebieden

##### Aanlegfase

De werkstrook en -terreinen overlappen meerdere natuur- en landschapstypen:

- 0,93 ha met N05.04 Dynamisch moeras;
- < 0,01 ha met N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland;
- 0,03 ha L01.02 Houtwal en houtsingel;
- 0,02 ha L01.08 Knotboom.

Voor het natuurtype N05.04 Dynamisch moeras treedt kwaliteitsafname op indien wilgenstruweel gekapt moet worden en al de rietvegetatie in de poelen wordt verwijderd. Als minimaal 75 procent van de rietvegetatie in de poelen aanwezig blijft, kan de vegetatie in de poelen na oplevering goed herstellen. Het natuurtype N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland is in staat goed te herstellen na het verwijderen van de tijdelijke werkstrook en -terreinen, waardoor hier geen sprake is van kwaliteitsafname. Als laatst liggen de landschapstypen L01.02 Houtwal en houtsingel en L01.08 Knotboom binnen de werkgrenzen.

Als hiervoor bomen die onderdeel vormen van de landschapstypen moeten worden gekapt treedt kwaliteitsafname op. Binnen dijkzone 7 treedt op een klein areaal langs de rand van de dijk kwaliteitsafname op door tijdelijk ruimtebeslag. Het effect op het NNN is daarom negatief (-).

#### Gebruiksfase

Binnen dijkzone 7 treedt wijziging van één natuurstype en één landschapstype op door permanent ruimtebeslag. Het natuurstype N05.04 Dynamisch moeras (-0,17 ha) en het landschapstype L01.02 Houtwal en houtsingel wijzigen naar het natuurstype N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland (+0,17 ha). Bij het natuurstype N12.02 Kruiden- en faunarijk neemt het areaal toe, omdat het dijktaalud in de gebruiksfase uit dit natuurstype bestaat. Binnen dijkzone 7 treedt op een klein areaal langs de rand van de dijk permanent ruimtebeslag op (wijzigingen van natuurstype naar lager ambitieniveau). Dit criterium wordt negatief beoordeeld (-).

#### Effect op beschermde soorten

##### *Vogels zonder jaarrond beschermd nest*

#### Aanlegfase

De dijkzone is geschikt als rustplaats, broedplaats en foerageergebied voor vogels zonder jaarrond beschermd nest. Tijdens de aanlegfase is sprake van tijdelijk ruimtebeslag; vogels zonder jaarrond beschermd nest kunnen de dijkzone tijdens de aanlegfase daardoor niet gebruiken. Als werkzaamheden plaatsvinden in de broedperiode, kunnen nesten vernietigd worden of verstoord worden door de aanwezigheid van mensen en geluid. Ook kunnen kuikens – die het gebied niet kunnen ontvluchten – verwond en/of gedood worden. Buiten de broedperiode is geen sprake van verstoring en het doden/verwonden van vogels omdat vogels de dijkzone kunnen ontvluchten.

#### Gebruiksfase

In de gebruiksfase zijn geen effecten te verwachten. Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie en is de hele dijkzone opnieuw beschikbaar als rust- en broedplaats en foerageergebied voor vogels zonder jaarrond beschermd nest.

#### *Huismus*

#### Aanlegfase

Voor huismus dient het struweel aan de buitenzijde van de dijk ter hoogte van Achthoven 46, 47 en 49 als functioneel groen. Aan Achthoven 46, 47 en 49 zijn huismusnesten aanwezig. Dit struweel ligt voor een gedeelte in het tijdelijk ruimtebeslag. Als *worst-case* scenario wordt uitgegaan dat het struweel wordt verwijderd. In de nabije omgeving zijn nog andere struwelen en hagen aanwezig in tuinen die geschikt zijn voor het functioneel leefgebied van huismus, waardoor een negatief effect op het leefgebied van huismus is uitgesloten.

#### Gebruiksfase

In de gebruiksfase zijn geen effecten te verwachten. Verstoring, anders dan de verstoring in de huidige situatie, vindt niet plaats in de beheerfase. Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie.

### *Rugstreepad*

#### Aanlegfase

In de aanlegfase kunnen rugstreepadden die sporadisch aanwezig kunnen zijn in de dijk of zich ingraven in het depot in het noordoosten van de dijkzone verwond en/of gedood worden door de werkzaamheden. Ook kunnen rugstreepadden worden verwond/gedood door zwaar materieel als deze niet op tijd de dijkzone kunnen ontvluchten.

#### Gebruiksfase

In de beheerfase zijn geen effecten te verwachten op rugstreepad. In de dijk zijn nieuwe mogelijkheden voor winterverblijfplaatsen aanwezig. Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie.

### *Kleine marterachtigen, haas en konijn*

#### Aanlegfase

Kleine marterachtigen, konijn en haas kunnen voorkomen in de dijkzone. Echter heeft de dijkzone geen essentiële functie voor deze soorten. Het grasland binnendijs kan gebruikt worden om te schuilen als het hoog staat. Hierdoor is sprake van tijdelijk ruimtebeslag; tijdens de aanlegfase kunnen soorten hier geen gebruik van maken. Echter is de omgeving buitendijs veel geschikter voor soorten door de aanwezigheid van struweel en hoog gras.

Van het doden en verwonden van konijn en haas is geen sprake, omdat de dijkzone van tevoren ongeschikt wordt gemaakt en gefaseerd wordt gewerkt. Als dieren aanwezig zijn in het projectgebied tijdens de werkzaamheden, kunnen zij het projectgebied ontvluchten. Wel kunnen deze soorten worden verstoord door de aanwezigheid van mensen en geluid. Verstoring leidt niet tot negatieve effecten op de staat van instandhouding, omdat de dieren kunnen vluchten naar geschikt leefgebied in de omgeving buiten de invloedssfeer van de werkzaamheden.

#### Gebruiksfase

In de gebruiksfase zijn geen effecten te verwachten. Verstoring, anders dan in de huidige situatie, vindt niet plaats in de beheerfase. Na afronding van de werkzaamheden is de hele dijkzone weer beschikbaar voor soorten en is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie.

### *Vrijgestelde soorten*

#### Aanlegfase

Vrijgestelde soorten die zich tijdens de werkzaamheden in de dijkzone bevinden kunnen worden verwond en/of gedood. Het gaat hier voornamelijk om amfibieën en kleine grondgebonden zoogdieren zoals bruine pad, gewone kikker en muizensoorten die de dijkzone niet snel genoeg kunnen ontvluchten. Ook kunnen vrijgestelde soorten tijdens de werkzaamheden tijdelijk geen gebruik maken van de dijkzone. Werkzaamheden vinden niet plaats aan de gehele dijk, waardoor altijd leefgebied voor vrijgestelde soorten aanwezig blijft.

#### Gebruiksfase

In de beheerfase zijn geen effecten te verwachten op vrijgestelde amfibieën en kleine grondgebonden zoogdieren en hun leefgebied. Het gehele deelgebied is opnieuw beschikbaar en geschikt voor vrijgestelde soorten.

### *Beoordeling*

Door de effecten in de aanlegfase op beschermde Habitatrichtlijnsoorten (rugstreeppad) en vogels beschermd onder de Vogelrichtlijn wordt het ontwerp van Achthoven-West (7) negatief beoordeeld (-).

### Effect op overige gebieden

#### Aanlegfase

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour gelegen. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten;
- Weidevogelkerngebieden: De locatie van de dijkversterking ligt op een afstand van meer dan 3 km van weidevogelkerngebieden en meer dan 1,5 km van weidevogelrandzone. In de huidige situatie is op de dijk al sprake van activiteiten als gevolg van de weg op de dijk, maar ook door menselijke activiteit rond de nabijgelegen bebouwing. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten;
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

#### Gebruiksphase

In de gebruiksphase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour gelegen. Effecten op gebieden van de Groene contour zijn uitgesloten;
- Weidevogelkerngebieden: De locatie van de dijkversterking ligt op een afstand van meer dan 3 km van weidevogelkerngebieden en meer dan 1 km van weidevogelrandzone. Van directe effecten is geen sprake. Omdat geen sprake is van een veranderend gebruik van de dijk, zijn ook indirecte effecten uitgesloten;
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten zijn dan ook uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

### Effect op houtopstanden

Bij de effectbeoordeling op houtstanden is er geen onderscheid gemaakt tussen de aanleg- en de gebruiksphase. Een houtopstand kan immers maar één keer worden verwijderd, waarvan deze kap alleen zal plaatsvinden tijdens de aanlegfase van de dijkversterking.

In dijkzone 7 staan een grote hoeveelheid fruitbomen welke niet gecombineerd kunnen worden met de dijkversterking. Daarnaast zijn er buitendijks diverse bomen aanwezig. Door de hoeveelheid beoogde te kappen houtopstanden en bijzondere bomen wordt dit criterium zeer negatief beoordeeld (- -). In totaal is er de kap van 89 houtopstanden en 19 bijzondere houtopstanden voorzien.

## Effecten van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden

### Aanlegfase

De werkzaamheden leiden tot stikstofemissies en deposities. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Op basis van de stikstofberekening is er bij de werkzaamheden in alle dijkzones samen sprake van een maximale tijdelijke toename van stikstofdepositie van 0,02 mol N/ha/jaar op de habitattypen H6120 Stroomdalgraslanden en H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) in Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Voor het Natura 2000-gebied Zouweboezem geldt een maximale tijdelijke toename van stikstofdepositie van 0,02 op het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen). H6410 Blauwgraslanden heeft hier een maximale tijdelijke toename van 0,01 mol N/ha/jaar. Voor alle habitattypen in Lingegebied & Diefdijk-Zuid geldt een maximale tijdelijke toename van 0,01 mol N/ha/jaar. Voor de Natura 2000-gebieden Zouweboezem, Lingegebied & Diefdijk-Zuid en Uiterwaarden Lek is een ecologische beoordeling uitgevoerd, waarin significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen zijn uitgesloten. Conform het beoordelingskader is de beoordeling neutraal (0).

### Gebruiksfase

In de toekomstige situatie verandert er niks in het gebruik van de dijk als gevolg van de herinrichting. Er is hierin ook geen sprake van een permanente toename van stikstofdepositie. Permanente effecten zijn dan ook uitgesloten. Hierom wordt dit als neutraal beoordeeld (0).

#### 3.1.4.7 Dijkzone 9 – Tienhoven

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect natuur samengevat voor dijkzone 9. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-25 Effectbeoordeling natuur dijkzone 9 – Tienhoven.

| Criterium                                              | VO  |
|--------------------------------------------------------|-----|
| Effect op Natura 2000-gebieden                         | 0   |
| Effect op NNN-gebieden                                 | 0   |
| Effect op beschermde soorten                           | -   |
| Effect op overige gebieden                             | 0   |
| Effect op houtopstanden                                | - - |
| Effecten van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden | 0   |

### Effect op Natura 2000-gebieden

#### Aanlegfase

Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen. Het projectgebied ligt namelijk minstens 750 m van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit op de weg en door bewoning in de omgeving. Tijdelijke effecten in de aanlegfase op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor dit ontwerp. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

#### Gebruiksfase

Het dijktracé grenst niet aan of ligt niet nabij een Natura 2000-gebied. Het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van herinrichting.



Permanente effecten in de gebruiksfase op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor dit ontwerp. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op NNN-gebieden

##### Aanlegfase

De werkstrook en -terreinen overlappen 0,09 ha met het natuurstype N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland. Dit natuurstype is in staat goed te herstellen na het verwijderen van de tijdelijke werkstrook en -terreinen, waardoor hier geen sprake is van kwaliteitsafname. Binnen dijkzone 9 treedt geen kwaliteitsafname op door tijdelijk ruimtebeslag. Effecten op het NNN zijn daarom uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

##### Gebruiksfase

Het permanente ruimtebeslag ligt buiten het NNN. Binnen dijkzone 9 treedt geen permanent ruimtebeslag op. Hierdoor zijn effecten op wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op beschermde soorten

##### *Vogels zonder jaarrond beschermd nest*

##### Aanlegfase

De dijkzone heeft geen essentiële functie voor broedvogels zonder jaarrond beschermd nest. De dijkzone is geschikt als rustplaats, broedplaats en foerageergebied voor vogels zonder jaarrond beschermd nest. Tijdens de aanlegfase is sprake van tijdelijk ruimtebeslag; vogels zonder jaarrond beschermd nest kunnen de dijkzone tijdens de aanlegfase daardoor niet gebruiken. Als werkzaamheden plaatsvinden in de broedperiode, kunnen nesten vernietigd worden of verstoord worden door de aanwezigheid van mensen en geluid. Ook kunnen kuikens – die het gebied niet kunnen ontvluchten – verwond en/of gedood worden. Buiten de broedperiode is geen sprake van verstoring en het doden/verwonden van vogels omdat vogels de dijkzone kunnen ontvluchten.

##### Gebruiksfase

In de gebruiksfase zijn geen effecten te verwachten. Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie en is de hele dijkzone opnieuw beschikbaar als rust- en broedplaats en foerageergebied voor vogels zonder jaarrond beschermd nest.

##### *Huismus*

##### Aanlegfase

Het is niet duidelijk zichtbaar of het functioneel leefgebied net binnen of net buiten het tijdelijk ruimtebeslag valt van de dijkzone. Als *worst-case* scenario wordt ervan uitgegaan dat het functioneel groen binnen het tijdelijk ruimtebeslag ligt en wordt verwijderd. Het gaat hierbij om de struiken en hagen rondom Kerkpad 3, 7 en Lekdijk 75, waar nesten van huismus zijn aangetroffen. In de nabije omgeving zijn andere struwelen, hagen en groenstructuren aanwezig in tuinen die geschikt zijn als essentieel groen voor huismus. Hierdoor is een negatief effect op het leefgebied van huismus uitgesloten. De aangetroffen nesten liggen buiten de dijkzone. De verstoringafstand van huismus is ongeveer 25 meter (Krijgsveld, Klaassen, & van der Winden, 2022). Alle nesten liggen wel binnen 25 meter van de dijkzone, waardoor nesten in de broedperiode mogelijk verstoord worden.

#### Gebruiksfas

In de gebruiksfas wordt door de werkzaamheden een negatief effect op huismus verwacht. Het essentiële groen zal na afronding van de werkzaamheden niet meer beschikbaar zijn, wat tot gevolg heeft dat het negatieve effect op de huismus doorloopt tot in de gebruiksfas.

#### *Kamsalamander*

##### Aanlegfas

De watergang die geschikt is als voortplantingswater van kamsalamander ligt direct naast het tijdelijk ruimtebeslag van de werkzaamheden. De watergang wordt niet gedempt tijdens de werkzaamheden. In dijkzone 9 wordt trillend een heavescherm aangebracht. Kamsalamanders zijn echter niet gevoelig voor trillingen. Bij amfibieën die zich onder water bevinden zijn effecten van geluid geproduceerd boven water uit te sluiten, omdat het geluid grotendeels door het wateroppervlak wordt gereflecteerd. Kamsalamander heeft -net als andere salamanders- geen trommelvlies of middenoorholte, en foerageert met name op zicht en reuk, en niet op gehoor. Hierdoor is een effect door trilling uitgesloten (Margolis, 1976) & (Wever, 1978).

Wel kunnen kamsalamanders die zich tijdens de werkzaamheden in de dijkzone bevinden gedood/verwond worden. Ook kamsalamanders die overwinteren in de dijk kunnen verwond/gedood worden door de werkzaamheden. De dijkzone is tijdens de aanlegfas ook tijdelijk niet beschikbaar als schuil- en verblijfplaats door het nemen van mitigerende maatregelen. De dijk zelf heeft geen essentiële functie voor kamsalamander; buiten de dijkzone zijn voldoende varianten aanwezig om te schuilen, zoals struwelen, holtes in de dijk en erven en schuren.

#### Gebruiksfas

In de gebruiksfas zijn geen effecten te verwachten. Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie en zijn nieuwe mogelijkheden beschikbaar voor kamsalamander. Het gehele dijkgebied is opnieuw beschikbaar.

#### *Rugstreeppad*

##### Aanlegfas

Rugstreeppadden die zich tijdens de werkzaamheden in het dijkzone bevinden kunnen verwond/gedood worden door zwaar materieel. De dijkzone is tijdens de aanlegfas ook tijdelijk niet beschikbaar als schuil- en verblijfplaats. Buiten de dijkzone zijn voldoende varianten aanwezig die geschikt zijn als winterverblijfplaats, zoals struwelen, holtes in de dijk en erven en schuren.

#### Gebruiksfas

In de gebruiksfas zijn geen effecten te verwachten. Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie en zijn nieuwe mogelijkheden beschikbaar. Het gehele dijkgebied is opnieuw beschikbaar.

### *Vrijgestelde soorten*

#### Aanlegfase

Vrijgestelde soorten die zich tijdens de werkzaamheden in de dijkzone bevinden kunnen worden verwond en/of gedood. Het gaat hier voornamelijk om amfibieën en kleine grondgebonden zoogdieren zoals bruine pad, gewone kikker en muizensoorten die de dijkzone niet snel genoeg kunnen ontvluchten. Ook kunnen vrijgestelde soorten tijdens de werkzaamheden tijdelijk geen gebruik maken van de dijkzone. Werkzaamheden vinden niet plaats aan de gehele dijk, waardoor altijd leefgebied voor vrijgestelde soorten aanwezig blijft.

#### Gebruiksfase

In de beheerfase zijn geen effecten te verwachten op vrijgestelde amfibieën en kleine grondgebonden zoogdieren en hun leefgebied. Het gehele deelgebied is opnieuw beschikbaar en geschikt voor vrijgestelde soorten.

### *Beoordeling*

Door de effecten verwacht op beschermde Habitatrichtlijnsoorten (kamsalamander, rugstreeppad) en vogels beschermd onder de Vogelrichtlijn wordt het ontwerp van Tienhoven (9) negatief beoordeeld (-).

### *Effect op overige gebieden*

#### Aanlegfase

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour: Llangs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour gelegen. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten;
- Weidevogelkerngebieden: De locatie van de dijkversterking ligt op een afstand van meer dan 1 km van weidevogelkerngebieden en meer dan 350 meter van weidevogelrandzone. In de huidige situatie is op de dijk al sprake van activiteiten als gevolg van de weg op de dijk, maar ook door menselijke activiteit rond de nabijgelegen bebouwing. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten;
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

#### Gebruiksfase

In de gebruiksfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour: Llangs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour gelegen. Effecten op gebieden van de Groene contour zijn uitgesloten;
- Weidevogelkerngebieden: De locatie van de dijkversterking ligt op een afstand van meer dan 1 km van weidevogelkerngebieden en meer dan 350 meter van weidevogelrandzone. Van directe effecten is geen sprake. Omdat geen sprake is van een veranderend gebruik van de dijk, zijn ook indirecte effecten uitgesloten;
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten zijn dan ook uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

### Effect op houtopstanden

Bij de effectbeoordeling op houtstanden is er geen onderscheid gemaakt tussen de aanleg- en de gebruiksfase. Een houtopstand kan immers maar één keer worden verwijderd, waarvan deze kap alleen zal plaatsvinden tijdens de aanlegfase van de dijkversterking.

#### Aanlegfase

In dijkzone 9 staat een grotere hoeveelheid fruitbomen aan de binnenzijde van de dijk, waar een versterkingsopgave is voorzien. Ook staan er diverse bijzondere bomen in de nabijheid van de begraafplaats waardoor een grote aantasting is ten opzichte van de referentiewaarde.

Door de hoeveelheid beoogde te kappen houtopstanden en bijzondere bomen wordt dit criterium zeer negatief beoordeeld (- -). In totaal is er de kap van 159 houtopstanden en 3 bijzondere houtopstanden voorzien.

### Effecten van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden

#### Aanlegfase

De werkzaamheden leiden tot stikstofemissies en deposities. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Op basis van de stikstofberekening is er bij de werkzaamheden in alle dijkzones samen sprake van een maximale tijdelijke toename van stikstofdepositie van 0,02 mol N/ha/jaar op de habitattypen H6120 Stroomdalgraslanden en H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) in Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Voor het Natura 2000-gebied Zouweboezem geldt een maximale tijdelijke toename van stikstofdepositie van 0,02 op het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen). H6410 Blauwgraslanden heeft hier een maximale tijdelijke toename van 0,01 mol N/ha/jaar. Voor alle habitattypen in Lingegebied & Diefdijk-Zuid geldt een maximale tijdelijke toename van 0,01 mol N/ha/jaar. Voor de Natura 2000-gebieden Zouweboezem, Lingegebied & Diefdijk-Zuid en Uiterwaarden Lek is een ecologische beoordeling uitgevoerd, waarmee significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen zijn uitgesloten. Conform het beoordelingskader is de beoordeling neutraal (0).

#### Gebruiksfase

In de toekomstige situatie verandert er niks in het gebruik van de dijk als gevolg van de herinrichting. Er is hierin ook geen sprake van een permanente toename van stikstofdepositie. Permanente effecten zijn dan ook uitgesloten voor dit alternatief. Conform het beoordelingskader is de beoordeling neutraal (0).

#### 3.1.4.8 Dijkzone 10 – Langerak

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect natuur samengevat voor dijkzone 10. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-26 Effectbeoordeling natuur dijkzone 10 – Langerak.

| Criterium                                              | VO  |
|--------------------------------------------------------|-----|
| Effect op Natura 2000-gebieden                         | 0   |
| Effect op NNN-gebieden                                 | -   |
| Effect op beschermde soorten                           | -   |
| Effect op overige gebieden                             | 0   |
| Effect op houtopstanden                                | - - |
| Effecten van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden | 0   |

#### Effect op Natura 2000-gebieden

##### Aanlegfase

Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen. Het projectgebied ligt namelijk minstens 250 m van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek (aan de overzijde van de Lek). Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit op de weg en door bewoning in de omgeving. Tijdelijke effecten in de aanlegfase op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor dit ontwerp. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

##### Gebruiksfase

Het dijktracé grenst niet aan of ligt niet nabij een Natura 2000-gebied. Het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van herinrichting. Permanente effecten in de gebruiksfase op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor dit ontwerp. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

#### Tijdelijk Effect op NNN-gebieden

##### Provincie Utrecht

##### Aanlegfase

De werkstrook en -terreinen overlappen 0,16 ha met het natuurstype N12.02 Kruiden- en faunairijk grasland. Dit natuurstype is in staat goed te herstellen na het verwijderen van de tijdelijke werkstrook en -terreinen, waardoor hier geen sprake is van kwaliteitsafname. Binnen dijkzone 10 treedt geen kwaliteitsafname op door tijdelijk ruimtebeslag in de provincie Utrecht. Effecten op het NNN zijn daarom uitgesloten binnen de provincie Utrecht. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

##### Gebruiksfase

Het permanente ruimtebeslag overlapt 0,02 ha met het natuurstype N12.02 Kruiden- en faunairijk grasland. Bij dit natuurstype treedt geen wijziging in natuurstype op, omdat het dijktaalud en de beheerstrook in de gebruiksfase uit dit natuurstype bestaat. Er treedt geen permanent ruimtebeslag op in dijkzone 10 in de provincie Utrecht. Effecten op het NNN zijn daarom uitgesloten binnen de provincie Utrecht. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

### *Provincie Zuid-Holland*

#### Aanlegfase

De werkstrook en -terreinen overlappen meerdere natuurtypen:

- 0,50 ha met N02.01 Rivier;
- 0,13 ha met N05.03 Veenmoeras;
- 0,21 ha met N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland;
- 0,66 ha met N12.04 Zilt- en overstromingsgrasland;
- 0,38 ha met N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos.

Voor het natuursysteem N05.03 Veenmoeras treedt kwaliteitsafname op als het wilgenstruweel gekapt moet worden. De overige delen bestaande uit riet(ruigten) en kunnen binnen enkele jaren na oplevering herstellen. Voor het natuursysteem N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos treedt kwaliteitsafname op, omdat hiervoor de bomen worden gekapt. De natuurstypen N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland en N12.04 Zilt- en overstromingsgrasland zijn in staat goed te herstellen na het verwijderen van de tijdelijke werkstrook en -terreinen, waardoor hier geen sprake is van kwaliteitsafname. Het natuursysteem N02.01 Rivier is in staat goed te herstellen na verwijdering van de tijdelijke overslagdepot. Binnen dijkzone 10 treedt op een klein areaal langs de rand van de dijk kwaliteitsafname op door tijdelijk ruimtebeslag. Het effect op het NNN wordt daarom negatief beoordeeld (-).

#### Gebruiksfase

Binnen dijkzone 10 neemt het areaal van drie natuurstypen af door permanent ruimtebeslag. De natuurstypen N12.02 Kruiden- en faunarijkgrasland (-0,01 ha), N12.04 Zilt- en overstromingsgrasland (enkele vierkante meters) en N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos (enkele vierkante meters). Voor de laatste twee natuurstypen zijn de effecten verwaarloosbaar door de marginale afname. Binnen dijkzone 10 treedt op een klein areaal langs de rand van de dijk permanent ruimtebeslag op (afname oppervlakte). Het effect op het NNN is daarom negatief (-).

### Effect op beschermde soorten

#### *Vogels zonder jaarrond beschermd nest*

##### Aanlegfase

De dijkzone is geschikt als rustplaats, broedplaats en foerageergebied voor vogels zonder jaarrond beschermd nest. Tijdens de aanlegfase is sprake van tijdelijk ruimtebeslag; vogels zonder jaarrond beschermd nest kunnen de dijkzone tijdens de aanlegfase daardoor niet gebruiken. Als werkzaamheden plaatsvinden in de broedperiode, kunnen nesten vernietigd worden of verstoord worden door de aanwezigheid van mensen en geluid. Ook kunnen kuikens – die het gebied niet kunnen ontvluchten – verwond en/of gedood worden.

##### Gebruiksfase

In de gebruiksfase zijn geen effecten te verwachten. Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie en is de hele dijkzone opnieuw beschikbaar als rust- en broedplaats en foerageergebied voor vogels zonder jaarrond beschermd nest.

### *Huismus*

#### Aanlegfase

Vlak tegen het dijktracé is een huismusnest aanwezig in de bebouwing van Lekdijk 21. De verstoringafstand van huismus is ongeveer 25 meter (Krijgsveld, Klaassen, & van der Winden, 2022). Wanneer werkzaamheden in de broedperiode van huismus plaatsvinden, kan dit nest verstoord worden. Hierdoor valt een negatief effect op huismus te verwachten.

Het struweel dat aan de voorzijde van de woning ligt maakt deel uit van het functioneel leefgebied voor huismus en wordt mogelijk verwijderd. Echter zijn binnen 50 meter van het nest voldoende hagen en struiken aanwezig die geschikt zijn als essentieel groen. Hierdoor wordt geen effect verwacht als dit groen weggehaald. Ook dienen de tuinen van Lekdijk 14 – 32 als essentieel groen. Deze groenstructuren in de tuinen worden niet weggehaald voor de werkzaamheden. Op het leefgebied van huismus wordt geen effect verwacht.

#### Gebruiksfase

In de gebruiksfase is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie. Verstoring, anders dan in de huidige situatie, is uitgesloten in de gebruiksfase. Er zijn geen effecten te verwachten op huismus.

### *Steenuil*

#### Aanlegfase

Nesten van steenuil zijn niet in de omgeving van de dijkzone waargenomen, maar een deel van de dijkzone vormt wel onderdeel van het territorium. Tijdens de aanlegfase wordt foerageergebied van steenuil aangetast. Het gaat hierbij om de dijk en de graslanden in de dijkzone. Echter maakt de dijkzone slechts gedeeltelijk onderdeel van het territorium van steenuil, en zijn in de directe omgeving graslanden en uiterwaarden aanwezig die voor het overgrote deel zorgen territorium vormen. Hierdoor blijft voldoende foerageergebied over, waardoor negatieve effecten door de werkzaamheden zijn uitgesloten. Mogelijk kan wel verstoring optreden door licht en geluid, als werkzaamheden 's nachts plaatsvinden wanneer steenuil hoofdzakelijk foerageert. Hierdoor valt een negatief effect te verwachten op steenuil in de aanlegfase.

#### Gebruiksfase

In de gebruiksfase is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie. Aan het eind van de werkzaamheden wordt grasbekleding toegepast, waardoor na afronding van de werkzaamheden de dijkzone uiteindelijk hersteld en opnieuw geschikt wordt als foerageergebied voor steenuil. Verstoring vindt niet plaats in de gebruiksfase.

### *Bever*

#### Aanlegfase

Legers of burchten van bevers zijn niet aangetroffen in (de omgeving van) de dijkzone. De dijkzone wordt door bever gebruikt als foerageergebied. Een gedeelte van de bomen die in de dijkzone staan worden gekapt. De meeste bomen zijn aangegeven als 'proberen te behouden'. Als *worst-case* scenario wordt uitgegaan dat al deze bomen weggaan. Hierdoor zijn geen bomen meer beschikbaar en wordt het terrein minder geschikt als foerageergebied voor bever. De dijkzone is echter geen essentieel foerageergebied voor bever. Het territorium van bever bestaat uit een gebied van 100 meter tot wel drie kilometer lang langs waterlopen. Binnen deze afstanden zijn andere gebieden aanwezig die gebruikt kunnen worden om te foerageren. Hierdoor wordt een neutraal effect verwacht door de werkzaamheden.



### Gebruiksfase

In de gebruiksfase is de dijkzone van mindere kwaliteit voor bever wegens het kappen van bomen, maar kan opnieuw gebruikt worden om te foerageren. Hierdoor wordt een neutraal effect verwacht door de werkzaamheden.

### *Heikikker, poelkikker, rugstreeppad*

#### Aanlegfase

Beschermde amfibieën die zich tijdens de werkzaamheden in het dijkzone bevinden kunnen verwond/gedood worden door zwaar materieel. De dijkzone is tijdens de aanlegfase ook tijdelijk niet beschikbaar als schuil- en verblijfplaats door het nemen van mitigerende maatregelen. Buiten het dijkzone zijn voldoende alternatieven aanwezig die geschikt zijn als winterverblijfplaats, zoals de graslanden, erven en schuren.

### Gebruiksfase

In de gebruiksfase zijn geen effecten te verwachten. Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie en zijn nieuwe mogelijkheden beschikbaar. Het gehele dijkgebied is opnieuw beschikbaar.

### *Vrijgestelde soorten*

#### Aanlegfase

Vrijgestelde soorten die zich tijdens de werkzaamheden in de dijkzone bevinden kunnen worden verstoord, verwond en/of gedood. Het gaat hier voornamelijk om kleine amfibieën en kleine grondgebonden zoogdieren, zoals gewone kikker, bruine pad en muizensoorten, die de dijkzone niet snel genoeg kunnen ontvluchten. Grotere grondgebonden zoogdieren zoals konijn, haas en kleine marterachtigen (vrijgesteld in Zuid-Holland) ontvluchten de dijkzone. Ook kunnen soorten tijdelijk geen gebruik maken van de dijkzone gedurende de werkzaamheden.

### Gebruiksfase

In de beheerfase zijn geen effecten te verwachten op vrijgestelde amfibieën en grondgebonden zoogdieren. De gehele dijkzone is opnieuw beschikbaar voor vrijgestelde soorten.

### *Beoordeling*

Door de effecten in de aanlegfase op beschermde Habitatrichtlijnsoorten (poelkikker, heikikker, rugstreeppad) en vogels beschermd onder de Vogelrichtlijn wordt het ontwerp van Langerak (10) negatief beoordeeld (-).

### Effect op overige gebieden

#### Aanlegfase

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour gelegen. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten;
- Weidevogelkerngebieden: De locatie van de dijkversterking ligt op een afstand van meer dan 650 meter van weidevogelkerngebieden en weidevogelrandzone. In de huidige situatie is op de dijk al sprake van activiteiten als gevolg van de weg op de dijk, maar ook door menselijke activiteit rond de nabijgelegen bebouwing. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten;

- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: De belangrijke weidevogelgebieden liggen op percelen op meer dan 350 meter afstand van de dijk. Bovendien is in de huidige situatie al sprake van verstoring door activiteit nabij bebouwing en aanwezige wegen. De groene buffer is op 20 km afstand gelegen en effecten als gevolg van aanpassingen aan de dijk zijn dan ook uitgesloten. Effecten als gevolg van werkzaamheden langs de dijk zijn uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

#### Gebruiksphase

In de gebruiksphase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour gelegen. Effecten op gebieden van de Groene contour zijn uitgesloten;
- Weidevogelkerngebieden: De locatie van de dijkversterking ligt op een afstand van meer dan 650 meter van weidevogelkerngebieden en weidevogelrandzone. Van directe effecten is geen sprake. Omdat geen sprake is van een veranderend gebruik van de dijk, zijn ook indirecte effecten uitgesloten;
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zijn op enige afstand van de dijk gelegen, namelijk ongeveer 350 m voor belangrijke weidevogelgebieden en het dichtstbijzijnde gebied dat als groene buffer is aangemerkt ligt op 20 km afstand. Bovendien is geen sprake van een veranderd gebruik van de dijk wat kan leiden tot verstoring. Effecten op belangrijke weidevogelgebieden en de groene buffer zijn dan ook uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op houtopstanden

Bij de effectbeoordeling op houtstanden is er geen onderscheid gemaakt tussen de aanleg- en de gebruiksphase. Een houtopstand kan immers maar één keer worden verwijderd, waarvan deze kap alleen zal plaatsvinden tijdens de aanlegfase van de dijkversterking.

#### Aanlegfase

In dijkzone 10 staat een grotere hoeveelheid houtopstanden aan de binnenzijde van de dijk, waar een versterkingsopgave is voorzien. Deze bomen bestaan onder andere uit fruitbomen en laanbeplantingen, bijvoorbeeld langs inritten.

Door de hoeveelheid beoogde te kappen houtopstanden, voornamelijk bestaand uit fruitbomen en wilgen buitendijks, geldt een zeer negatieve beoordeling (- -). In totaal is er de kap van 186 houtopstanden en 6 bijzondere houtopstanden voorzien.

#### Effecten van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden

##### Aanlegfase

De werkzaamheden leiden tot stikstofemissies en deposities. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Op basis van de stikstofberekening is er bij de werkzaamheden in alle dijkzones samen sprake van een maximale tijdelijke toename van stikstofdepositie van 0,02 mol N/ha/jaar op de habitattypen H6120 Stroomdalgraslanden en H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) in Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek.

Voor het Natura 2000-gebied Zouweboezem geldt een maximale tijdelijke toename van stikstofdepositie van 0,02 op het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen). H6410 Blauwgraslanden heeft hier een maximale tijdelijke toename van 0,01 mol N/ha/jaar. Voor alle habitattypen in Lingegebied & Diefdijk-Zuid geldt een maximale tijdelijke toename van 0,01 mol N/ha/jaar. Voor de Natura 2000-gebieden Zouweboezem, Lingegebied & Diefdijk-Zuid en Uiterwaarden Lek is een ecologische beoordeling uitgevoerd, waarin significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen zijn uitgesloten. Volgens het beoordelingskader is beoordeling neutraal (0).

#### Gebruiksfas

In de toekomstige situatie verandert er niks in het gebruik van de dijk als gevolg van de herinrichting. Er is hierin ook geen sprake van een permanente toename van stikstofdepositie. Permanente effecten zijn dan ook uitgesloten. Conform het beoordelingskader is de beoordeling neutraal (0).

#### 3.1.4.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect natuur samengevat voor dijkzone 11. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-27 Effectbeoordeling natuur dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk. \* Dit geeft alleen aan dat bij variant 1 meer negatieve effecten worden verwacht dan bij variant 2. De dubbele negatieve score geeft geen zeer ernstige aantasting aan leefgebieden en soorten aan. \*\* Dit geeft alleen aan dat bij variant 1 mogelijk meer negatieve effecten kunnen optreden dan bij variant 2.

| Criterium                                              | Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving | Variant 2 Constructie |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Effect op Natura 2000-gebieden                         | 0                                      | 0                     |
| Effect op NNN-gebieden                                 | -                                      | 0                     |
| Effect op beschermde soorten                           | - *                                    | -                     |
| Effect op overige gebieden                             | 0                                      | 0                     |
| Effect op houtopstanden                                | - -                                    | 0                     |
| Effecten van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden | - **                                   | 0                     |

#### Effect op Natura 2000-gebieden

##### **Beide varianten**

##### Aanlegfase

Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen. Het projectgebied ligt namelijk minstens 1 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Donkse Laagten (ten westen van het dijktracé). Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit op de weg en door bewoning in de omgeving. Tijdelijke effecten in de aanlegfase op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor dit ontwerp. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

##### Gebruiksfas

Het dijktracé grenst niet aan of ligt niet nabij een Natura 2000-gebied. Het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van herinrichting.

Permanente effecten in de gebruiksfase op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor dit ontwerp. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

## Effect op NNN-gebieden

### **Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving**

#### Aanlegfase

De werkstrook en -terreinen overlappen meerdere natuurtypen:

- 0,78 ha met N02.01 Rivier;
- 3,40 ha met N05.04 Dynamisch moeras;
- 0,65 ha met N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland;
- 0,64 ha met N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos;
- 0,01 ha met Haagbeuken- en essenbos.

Voor het natuurtype N05.04 Dynamisch moeras treedt kwaliteitsafname op als het wilgenstruweel gekapt wordt. De overige delen bestaande uit riet(ruigten) en kunnen binnen enkele jaren na oplevering herstellen. Voor de natuurtypen N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos en N14.03 Haagbeuken- en essenbos treedt kwaliteitsafname op, omdat hiervoor de bomen worden gekapt. Het natuurtype N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland is in staat goed te herstellen na het verwijderen van de tijdelijke werkstrook en -terreinen, waardoor hier geen sprake is van kwaliteitsafname. Het natuurtype N02.01 Rivier is in staat goed te herstellen na verwijdering van de tijdelijke overslagdepot. Aangezien hier grote delen nog zoekgebied voor werkterreinen betreft en de locatiekeuzen en omvang nog niet bepaald is, kan het tijdelijk ruimtebeslag nog afnemen. Binnen dijkzone 11 treedt op een klein areaal langs de rand van de dijk kwaliteitsafname op door tijdelijk ruimtebeslag. Het effect op het NNN is daarom negatief (-).

#### Gebruiksfase

Binnen dijkzone 11 neemt het areaal van vier natuurtypen af door permanent ruimtebeslag. De natuurtypen N05.04 Dynamisch moeras (-0,58 ha), N12.02 Kruiden- en faunarijkgrasland (-0,40 ha), N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos (-0,28 ha) en N14.03 Haagbeuken- en essenbos (-0,01 ha). Binnen dijkzone 11 treedt op een klein areaal langs de rand van de dijk permanent ruimtebeslag op (afname oppervlakte). Het effect op het NNN is daarom negatief (-).

### **Variant 2 Constructie**

#### Aanlegfase

Informatie over de werkstrook en -terreinen zijn onbekend voor variant 2. Op basis van de ontwerpnota zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd voor de beoordeling:

1. De werkstroken liggen binnen het huidige profiel van de dijk, waardoor geen overlap is met het NNN;
2. Werkterreinen zijn beperkt in omvang, omdat geen gronddepots noodzakelijk zijn voor deze variant. Hoogstens het plaatsen van werkketen en materiaal. Inschatting is dat dit gerealiseerd kan worden binnen de minst kwetsbare natuurtypen die in staat zijn goed te herstellen na het verwijderen van het tijdelijke werkterrein.

Op basis van bovenstaande uitgangspunten is voor variant 2 in dijkzone 11 geen sprake van kwaliteitsafname door tijdelijk ruimtebeslag. Effecten op het NNN zijn daarom uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

#### Gebruiksfase

Het permanente ruimtebeslag ligt buiten het NNN. Binnen dijkzone 11 variant 2 treedt geen permanent ruimtebeslag op. Hierdoor zijn effecten op wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

## Effect op beschermde soorten

### *Vogels zonder jaarrond beschermd nest*

#### **Beide varianten**

##### Aanlegfase

De dijkzone is geschikt als rustplaats, broedplaats en foerageergebied voor vogels zonder jaarrond beschermd nest. Tijdens de aanlegfase is sprake van tijdelijk ruimtebeslag; vogels zonder jaarrond beschermd nest kunnen de dijkzone tijdens de aanlegfase daardoor niet gebruiken. Als werkzaamheden plaatsvinden in de broedperiode, kunnen nesten vernietigd worden of verstoord worden door de aanwezigheid van mensen en geluid. Ook kunnen kuikens – die het gebied niet kunnen ontvluchten – verwond en/of gedood worden. In de aanlegfase zijn dezelfde effecten te verwachten door de werkzaamheden. Bij variant 1, de buitenwaartse asverschuiving, zijn ‘meer’ negatieve effecten te verwachten. Omdat het ruimtebeslag bij deze variant hoger is, is de kans groter dat nesten geraakt worden. Hierdoor wordt variant 1 negatiever beoordeeld dan variant 2.

##### Gebruiksfase

In de gebruiksfase zijn geen effecten te verwachten van beide varianten. Bomen en struweel wat is weggehaald zijn niet meer beschikbaar voor vogels om in te broeden. Echter zijn door de werkzaamheden ook nieuwe mogelijkheden ontstaan. Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie en is de dijkzone opnieuw beschikbaar voor vogels zonder jaarrond beschermd nest. Van verstoring is in de gebruiksfase geen sprake.

### *Huismus*

#### **Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving**

##### Aanlegfase

Binnendijs is functioneel groen aanwezig voor huismus, bestaande uit de tuinen en hagen aan Bergstoep en Nieuwe Veer. Bij deze variant wordt dit groen verwijderd. In de directe omgeving zijn diverse groenstructuren aanwezig, zoals hagen en tuinen die geschikt zijn als essentieel groen voor huismus. Hierdoor valt een negatief effect op het leefgebied van huismus uit te sluiten. Ook zijn binnen 25 meter van de dijkzone acht huismusnesten aanwezig in de bebouwing. Deze nesten worden mogelijk verstoord tijdens de werkzaamheden als deze plaatsvinden in de broedperiode.

##### Gebruiksfase

In de gebruiksfase zijn geen effecten te verwachten. Verstoring is uitgesloten in de gebruiksfase. De nieuwe situatie is qua verstoring gelijkwaardig aan de huidige situatie.

#### **Variant 2 Constructie**

##### Aanlegfase

Buitendijs is geen essentieel groen aanwezig voor huismus. Ook zijn geen nesten aanwezig. Wel zijn binnen 25 meter van de constructie huismusnesten in de bebouwing aanwezig. Deze nesten worden mogelijk verstoord tijdens de werkzaamheden als deze plaatsvinden in de broedperiode.

##### Gebruiksfase

De nieuwe situatie in de gebruiksfase is vergelijkbaar met de huidige situatie. Verstoring vindt niet plaats in de gebruiksfase.

### *Steenuil*

## **Beide varianten**

### Aanlegfase

Nesten van de steenuil zijn niet waargenomen in de dijkzone en er zijn ook geen roepende steenuilen waargenomen. Slechts één foeragerende steenuil is in de dijkzone waargenomen. De dijkzone en de dijk maken deel uit van het foerageergebied van de steenuil, maar de dijkzone beslaat slechts een klein deel van het territorium. De graslanden en de uiterwaarden blijven beschikbaar als foerageergebied. De dijkzone wordt daarom beschouwd als niet-essentieel foerageergebied voor de steenuil, waardoor geen negatieve effecten op de habitat van de steenuil worden verwacht. Wel bestaat de mogelijkheid dat er verstoring optreedt als er 's avonds werkzaamheden plaatsvinden terwijl steenuil foerageert.

### Gebruiksfase

De nieuwe situatie in de gebruiksfase is vergelijkbaar met de huidige situatie. Verstoring vindt niet plaats in de gebruiksfase.

## *Bever*

## **Beide varianten**

### Aanlegfase

Op 50 en 80 meter van de dijkzone in de uiterwaard zijn twee burchten aanwezig. De burchten liggen buiten de dijkzone, waardoor deze niet vernietigd worden. Mogelijk worden deze burchten wel verstoord door de werkzaamheden door de aanwezigheid van mensen en geluid. Gedeeltes van de dijkzone worden gebruikt als foerageergebied. Echter blijft het grootste van de uiterwaard beschikbaar om te foerageren. Hierdoor wordt geen effect op het foerageergebied verwacht. Door een mogelijkheid op verstoring op bever worden beide varianten beoordeelt als negatief (-)

### Gebruiksfase

De nieuwe situatie in de gebruiksfase is vergelijkbaar met de huidige situatie. Verstoring vindt niet plaats in de gebruiksfase.

## *Gewone dwergvleermuis*

## **Beide varianten**

### Aanlegfase

De boom waarin zich de zomerverblijfplaats bevindt ligt in het tijdelijk ruimtebeslag. Door de kap van de boom met de verblijfplaats, verdwijnt een zomerverblijfplaats van twee individuen van de gewone dwergvleermuis.

### Gebruiksfase

In de gebruiksfase is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie. Er is geen sprake van verstoring in de gebruiksfase.

## *Rugstreeppad*

## **Beide varianten**

### Aanlegfase

Rugstreeppadden die zich tijdens de werkzaamheden in het dijkzone bevinden kunnen verwond/gedood worden door zwaar materieel. De dijkzone is tijdens de aanlegfase ook tijdelijk niet beschikbaar als schuil- en verblijfplaats. Buiten het dijkzone zijn voldoende varianten aanwezig die geschikt zijn als winterverblijfplaats, zoals de graslanden, erven, schuren en kleine holletjes.

In de aanlegfase zijn dezelfde effecten te verwachten door de werkzaamheden. Bij beide varianten kunnen rugstreeppadden die zich tijdens de werkzaamheden in de dijk bevinden verwond en/of gedood worden. Bij variant 1, de buitenwaartse asverschuiving, zijn ‘meer’ negatieve effecten te verwachten. Omdat het ruimtebeslag bij deze variant hoger is, is de kans groter dat nesten geraakt worden. Hierdoor wordt variant 1 negatiever beoordeeld dan variant 2.

#### Gebruiksfase

In de gebruiksfase zijn geen effecten te verwachten. Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie en zijn nieuwe mogelijkheden beschikbaar. Het gehele dijkgebied is opnieuw beschikbaar.

#### *Vrijgestelde soorten*

##### **Beide varianten**

#### Aanlegfase

Vrijgestelde soorten die zich tijdens de werkzaamheden in de dijkzone bevinden kunnen worden verwond en/of gedood. Het gaat hier voornamelijk om kleine amfibieën en kleine grondgebonden zoogdieren zoals bruine pad, gewone kikker en muizensoorten die de dijkzone niet snel genoeg kunnen ontvluchten. Grote grondgebonden zoogdieren zoals konijn, haas en kleine marterachtigen (vrijgesteld in Zuid-Holland) ontvluchten de dijkzone. Ook kunnen soorten tijdelijk geen gebruik maken van de dijkzone gedurende de werkzaamheden.

#### Gebruiksfase

In de beheerfase zijn geen effecten te verwachten. De gehele dijkzone is opnieuw beschikbaar voor vrijgestelde soorten.

#### *Beoordeling*

Beide varianten van Veer Bergstoep – Streefkerk (11) worden negatief beoordeeld. Om het verschil in effect weer te geven, wordt variant 1 als zeer negatief beoordeeld (- -) en variant 2 als negatief (-). Variant 1 zorgt niet voor “een (zeer) ernstige aantasting of verlies van leefgebieden van zwaar beschermde (Habitatrichtlijn) soorten en vogels (Vogelrichtlijn) met jaarrond beschermde broedplaats. Voor de werkzaamheden is een vergunning vereist en de staat van instandhouding komt mogelijk in gevaar.” Variant 1 heeft alleen deze score gekregen omdat hierbij meer negatieve effecten worden verwacht door het verwijderen van meer groen.

#### *Effect op overige gebieden*

##### **Beide varianten**

#### Aanlegfase

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien voor beide varianten:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Vanwege de ligging van de dijkzones in de provincie Zuid-Holland zijn deze aan de provincie Utrecht verbonden natuurwaarden niet van belang. Effecten van de werkzaamheden zijn voor alle varianten uitgesloten;
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: De belangrijke weidevogelgebieden liggen op percelen op meer dan 1 km afstand van de dijk. Bovendien is in de huidige situatie al sprake van verstoring door activiteit nabij bebouwing en aanwezige wegen. De groene buffer is op meer dan 9 km afstand gelegen en effecten als gevolg van aanpassingen aan de dijk zijn dan ook uitgesloten. Effecten als gevolg van werkzaamheden langs de dijk zijn voor alle varianten uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).



### Gebruiksphase

In de gebruiksphase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien voor beide varianten:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Vanwege de ligging van de dijkzones in de provincie Zuid-Holland zijn deze aan de provincie Utrecht verbonden natuurwaarden niet van belang. Effecten zijn voor alle varianten uitgesloten;
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Zuid-Holland. Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zijn echter op aanzienlijke afstand van de dijk gelegen. Bovendien is geen sprake van een veranderd gebruik van de dijk wat kan leiden tot verstoring. Effecten op belangrijke weidevogelgebieden en de groene buffer zijn dan ook uitgesloten voor alle varianten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

### Effect op houtopstanden

Bij de effectbeoordeling op houtstanden is er geen onderscheid gemaakt tussen de aanleg- en de gebruiksphase. Een houtopstand kan immers maar één keer worden verwijderd, waarvan deze kap alleen zal plaatsvinden tijdens de aanlegfase van de dijkversterking.

## **Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving**

### Aanlegfase

In dijkzone 11 staan de houtopstanden voornamelijk in het buitendijkse talud. Een buitenwaartse asverschuiving heeft nadelige gevolgen hierop. De inschatting is dat dit leidt tot de kap van meer houtopstanden dan variant 2, omdat bij variant 1 zowel buitendijks als binnendijks ingrepen zijn voorzien. Volgens de bandbreedte in de beoordeling wordt variant 1 zeer negatief beoordeeld (- -). In totaal is er de kap van 133 houtopstanden en 45 bijzondere houtopstanden voorzien.

## **Variant 2 Constructie**

### Aanlegfase

Bij variant 2 wordt de bestaande geometrie zoveel mogelijk gehandhaafd door middel van een stabiliteits- en pipingconstructie. Hierdoor is het effect op houtopstanden neutraal (0).

### Effecten van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden

#### **Beide varianten**

### Aanlegfase

Gedurende de aanleg leiden de werkzaamheden tot stikstofemissies en deposities. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Op basis van de werkzaamheden die zullen worden uitgevoerd, zoals beschreven in de ontwerpnota, zou variant 1 mogelijk tot meer stikstofdepositie kunnen leiden. Hiervoor zou een aanvullende berekening moeten worden uitgevoerd om tot een definitieve beoordeling te moeten komen. Aan de hand van de ecologische beoordeling van de stikstofberekeningen kunnen voor de Natura 2000-gebied Zouweboezem, Lingebied & Diefdijk-Zuid en Uiterwaarden Lek significante effecten op instandhoudingsdoelstellingen worden uitgesloten. Conform het beoordelingskader is beoordeling ook neutraal (0) voor variant 2. Variant 1 wordt negatief beoordeeld (-), omdat deze conform de ontwerpnota waarschijnlijk tot meer stikstofdepositie kan leiden, waarbij niet uitgesloten kan worden dat dit gevolgen heeft voor instandhoudingsdoelen.

### Gebruiksphase

In de toekomstige situatie verandert er niks in het gebruik van de dijk als gevolg van de herinrichting. Er is hierin ook geen sprake van een permanente toename van stikstofdepositie.

Permanente effecten zijn dan ook uitgesloten. Conform het beoordelingskader is de beoordeling neutraal (0).

#### 3.1.4.10 Beoordeling compenserende maatregelen

In navolgende tabel zijn de effecten van het de compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar) en uiterwaarden Streefkerk West (waterberging, KRW en NNN) op het aspect natuur samengevat. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-28 Effectbeoordeling compenserende maatregelen NNN en uiterwaarden Streefkerk West.

| Criterium                                              | Compenserende maatregelen NNN | Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Effect op Natura 2000-gebieden                         | 0                             | 0                                                      |
| Effect op NNN-gebieden                                 | +                             | 0                                                      |
| Effect op beschermde soorten                           | 0                             | 0                                                      |
| Effect op overige gebieden                             | 0                             | 0                                                      |
| Effect op houtopstanden                                | 0                             | --                                                     |
| Effecten van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden | 0                             | 0                                                      |

#### Effect op Natura 2000-gebieden

##### Compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar)

De compenserende maatregelen voor NNN grenzen niet of liggen niet nabij een Natura 2000-gebied. De dichtstbijzijnde compenserende maatregel voor NNN ligt op circa 3,5 km afstand van het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. In de aanleg- en gebruiksfase is daarmee geen sprake van permanente of tijdelijke effecten van compenserende maatregelen op Natura 2000-gebieden. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

##### Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West

De compenserende maatregelen in de uiterwaarden bij Streefkerk West grenzen niet of liggen niet nabij een Natura 2000-gebied. Het meest dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied, Donkse Laagten, ligt op circa 2,0 km afstand van de compenserende maatregelen. In de aanleg- en gebruiksfase is daarmee geen sprake van permante of tijdelijke effecten van compenserende maatregelen op Natura 2000-gebieden. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op NNN-gebieden

##### Compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar)

De compenserende maatregelen voor het NNN grenzen aan bestaande NNN-typen en zijn in oppervlakte groter dan wat er verloren gaat aan NNN. Hierdoor neemt het areaal NNN toe. Op enkele locaties resulteert de compensatie ook in een betere aaneen geslotenheid van het NNN, waardoor de kwaliteit van het NNN ook toeneemt. Hierdoor treden positieve effecten op aan de wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN. Dit criterium wordt positief beoordeeld (+).

### **Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West**

De compenserende maatregelen in de uiterwaarden bij Streefkerk West overlappen met de natuurtypen N05.04 Dynamisch moeras (1,80 ha), N12.02 Kruiden- en faunarijkgasland (0,24 ha), N14.01 Rivier- en beekbegeleidendbos (0,12 ha) en N14.04 Haagbeuken- en essenbos (0,03 ha). De werkzaamheden bestaan uit een maaiveldverlaging. Bestaande vegetatie wordt verwijderd en daarna de bodem verlaagd. Op locaties waar bomen en groot struweel groeit, leiden de werkzaamheden tot tijdelijke kwaliteitsafname (ca. 0,50 ha). Op de overige delen resulteren de maatregelen in kwaliteitstoename (ca. 1,69 ha), doordat de maatregelen resulteren in toename aan reliëf en daarmee aan grotere diversiteit in groeiplaatsomstandigheden. Daarmee is cumulatief geen sprake van negatieve effecten op wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op beschermde soorten

### **Compenserende maatregelen NNN én Uiterwaarden Streefkerk West**

Tijdens de aanlegfase worden mogelijk groenstructuren verwijderd die van essentieel belang zijn voor kleine marterachtigen. Het gaat hier vooral om struiken en struweel. Kleine marterachtigen kunnen hier verblijfplaatsen in hebben. Voordat deze groenstructuren verwijderd mogen worden, moeten er vervangende groenstructuren beschikbaar en functioneel zijn. Een andere optie is om al beschikbaar leefgebied in kwaliteit te verbeteren. Het uitvoeren van compenserende maatregelen is een vereiste om een omgevingsvergunning flora- en faunactiviteit te verkrijgen voor kleine marterachtigen. De compenserende maatregelen worden neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op overige gebieden

### **Compenserende maatregelen NNN én Uiterwaarden Streefkerk West**

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour gelegen. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten;
- Weidevogelkerngebieden: De locatie van de compenserende maatregelen ligt op een afstand van meer dan 3 km van weidevogelkerngebieden en meer dan 1 km van weidevogelrandzone. In de huidige situatie is op de dijk al sprake van activiteiten als gevolg van de weg op de dijk, maar ook door menselijke activiteit rond de nabijgelegen bebouwing. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten;
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: De belangrijke weidevogelgebieden liggen op percelen op meer dan 350 meter afstand van de compenserende maatregelen. Bovendien is in de huidige situatie al sprake van verstoring door activiteit nabij bebouwing en aanwezige wegen. De groene buffer is op 20 km afstand gelegen en effecten als gevolg van aanpassingen aan de dijk zijn dan ook uitgesloten. Effecten als gevolg van werkzaamheden langs de dijk zijn uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

In de gebruiksfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour gelegen. Effecten op gebieden van de Groene contour zijn uitgesloten;
- Weidevogelkerngebieden: De locatie van de dijkversterking ligt op een afstand van meer dan 650 meter van weidevogelkerngebieden en weidevogelrandzone. Van directe effecten is geen sprake. Omdat geen sprake is van een veranderend gebruik van de dijk, zijn ook indirecte effecten uitgesloten;

- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zijn op enige afstand van de dijk gelegen, namelijk ongeveer 350 m voor belangrijke weidevogelgebieden en het dichtstbijzijnde gebied dat als groene buffer is aangemerkt ligt op 20 km afstand. Bovendien is geen sprake van een veranderd gebruik van de dijk wat kan leiden tot verstoring. Effecten op belangrijke weidevogelgebieden en de groene buffer zijn dan ook uitgesloten. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op houtopstanden

Bij de effectbeoordeling op houtstanden is er geen onderscheid gemaakt tussen de aanleg- en de gebruiksfase. Een houtopstand kan immers maar één keer worden verwijderd, waarvan deze kap alleen zal plaatsvinden tijdens de aanlegfase.

#### **Compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar)**

Met het huidige ontwerp is er geen sprake van kap van houtopstanden binnen de NNN-compensatiegebieden. Dit criterium wordt neutraal beoordeeld (0).

#### **Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West**

Ter plaatste van de compenserende maatregelen in de uiterwaarden bij Streefkerk West, zijn er diverse houtopstanden. Om de waterbergingscompensatie te kunnen realiseren dient het maaiveld verlaagd te worden waardoor bestaande houtopstanden niet gehandhaafd kunnen blijven.

Zodoende is het effect van de compenserende maatregelen op houtopstanden zeer negatief (- -). In totaal is er de kap van 107 houtopstanden en 59 bijzondere houtopstanden voorzien.

#### Effecten van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden

#### **Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West**

Bij de werkzaamheden van de compenserende maatregelen NNN en uiterwaarden Streefkerk West vinden er stikstofemissies en deposities plaats. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden met gevolgen voor de instandhoudingsdoelen. Uitvoering van de compenserende maatregelen kan dus leiden tot een tijdelijke en geringe toename van deposities. Echter worden de maatregelen emissieloos uitgevoerd of er wordt gebruik gemaakt van de extra marge die in de stikstofberekening is meegenomen. Op basis hiervan kunnen significante effecten op instandhoudingsdoelen worden uitgesloten en wordt het effect als neutraal (0) beoordeeld.

### 3.1.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

#### 3.1.5.1 Mitigerende maatregelen

##### Natuurnetwerk Nederland

Om de kwaliteitsafname tot het minimum te beperken is het noodzakelijk om de inrichting van de werkstrook en -terreinen zo goed mogelijk af te stemmen op de aanwezige natuurtypen en kwalitatief waardevolle vegetatiestructuren binnen de natuurtypen. De kap van hoge vegetatietypen zoals bomen en grote (wilgen)struwelen moet tot het minimum beperkt worden. De locaties van de werkstrook en -terreinen moet zoveel als mogelijk buiten de kwetsbare natuurtypen gerealiseerd worden.

Daar waar het toch noodzakelijk is om werkstrook- en terreinen in te richten in kwetsbare natuurtypen, moet samen met een ecooloog van de gebiedsbeheerder bepaald worden wat de minst kwetsbare locaties is. Hierdoor treden minder effecten op aan de wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN en wordt de compensatieplicht verkleind.

#### Beschermde soorten

Voor beschermde soorten moeten mitigerende maatregelen genomen worden zodat de kans op negatieve effecten op soorten wordt verkleind.

#### Algemeen

- Het materieel moet zorgvuldig en deskundig worden gebruikt, zodat geen onnodige schade wordt veroorzaakt of onnodige verstoring optreedt.
- Houd werkpaden en werkomgeving zo beperkt mogelijk. Maak zoveel mogelijk gebruik van bestaande infrastructuur van wegen, paden en sporen.
- De rijsnelheid van machines zo afstellen dat soorten zoveel mogelijk kunnen wegvluchten. Bij voorkeur wordt stapvoets gereden.
- Probeer werkzaamheden overdag uit te voeren. Als 's ochtends vroeg of 's nachts gewerkt moet worden en kunstmatig licht moet worden gebruikt en ervoor worden gezorgd dat zo min mogelijk licht uitstraalt naar de directe omgeving van gebouwen en groenstructuren.

#### Broedvogels

- Werk buiten de broedperiode voor broedvogels. Deze loopt globaal van 15 maart tot en met augustus, maar deze periode kan afhankelijk van de weersomstandigheden eerder beginnen en/of later doorlopen.
- Als het niet mogelijk is om buiten de broedperiode te werken, zorg ervoor dat de dijkzone ongeschikt wordt voor broedvogels. Dit houdt in het kort maaien van gras, het verwijderen van bomen, struweel en bosschages buiten de broedperiode, zodat vogels niet tot broeden komen in de dijkzone.
- Als in de broedperiode wordt gewerkt, moet eerst een broedvogelinspectie worden uitgevoerd om de aan- of afwezigheid van broedvogels aan te tonen. Als broedvogels aanwezig zijn, dient afstand gehouden te worden van het nest. Deze bufferafstand verschilt per soort, en dient door een ecologisch deskundige te worden bepaald.
- Voer voor steenuil werkzaamheden uit buiten de kwetsbare voortplantingsperiode van steenuil. Deze loopt globaal van 1 februari tot 1 augustus.
- Als werken buiten de kwetsbare periode niet mogelijk is, werk dan tussen zonsopkomst en zonsondergang, zodat de steenuil niet gestoord wordt tijdens het foerageren.
- Voer voor huismus werkzaamheden uit buiten de kwetsbare broedperiode. Deze loopt globaal van 1 maart tot 1 september.

#### Grondgebonden zoogdieren

Voor kleine marterachtigen, haas en konijn moet het projectgebied buiten de kwetsbare periode ongeschikt gemaakt worden om negatieve effecten te beperken/voorkomen. Voor bunzing loopt de kwetsbare periode van maart tot en met augustus, hermelijn van maart tot en met juli, van wezel van maart tot en met juni en van haas van januari tot en met september. Dit houdt in dat het gras kort moet worden gemaaid en struweel, bosschages en takkenrillen buiten de kwetsbare periode verwijderd moeten worden.

De beste periode om het projectgebied ongeschikt te maken is van oktober tot januari. Deze mitigerende maatregelen moeten in één richting uitgevoerd worden, waarbij de dieren in de richting van de uiterwaarden kunnen vluchten en niet richting de weg of andere gevaarlijke locaties gedwongen worden.

#### *Vleermuizen*

Voorkom verstoring van vleermuizen. Voer de werkzaamheden uit tussen zonsopkomst en zonsondergang of gebruik vleermuisvriendelijke verlichting indien noodzakelijk. Voorkom dat kunstlicht uitstraalt naar de omgeving van gebouwen en groenstructuren. Voer de werkzaamheden rondom de zomerverblijfplaats in dijkzone Veer Bergstoep-Streefkerk (11) pas uit nadat alternatieve verblijfplaatsen zijn aangeboden en de verblijfplaats ongeschikt is gemaakt om doden van vleermuizen te voorkomen.

#### *Amfibieën*

Voor kamsalamander amfibieënschermen plaatsen aan de noordzijde van de sloot aan binnenzijde van de dijk bij Tienhoven (9) om te voorkomen dat kamsalamander zich in het werkgebied bevindt.

Voor rugstreeppad moeten de zanddepots afgeschermd worden, zodat rugstreeppadden hier niet naartoe trekken. Daarnaast moet het ontstaan van ondiepe plassen in de projectgebieden in de voortplantingsperiode van rugstreeppad (maart tot en met augustus) worden voorkomen.

Voor overige amfibieën moet vegetatie in werkgebied kort en houd dit kort tijdens de werkzaamheden om amfibieën te weren uit het werkgebied.

#### *Conclusie*

Niet alle mitigerende maatregelen kunnen genomen worden. Zelfs door het nemen van mitigerende maatregelen kunnen negatieve effecten door de werkzaamheden door soorten niet voorkomen worden. De effectscore blijft dan ook voor alle dijkzones hetzelfde. Voor sommige soorten moet hierdoor een omgevingsvergunning aangevraagd worden. Door geen van de werkzaamheden komt de staat van instandhouding van een soort in het geding.

#### *Houtopstanden*

In de basis geldt dat het beter is om bestaande houtopstanden te behouden dan te kappen en vervolgens te compenseren. Echter is uitvoering van de dijkversterking niet mogelijk zonder het kappen van houtopstanden. In het ontwerp zijn al diverse optimalisaties doorgevoerd in de verschillende dijkzones om de effecten op bestaande houtopstanden te beperken waar mogelijk.

#### *Stikstofdepositie*

Mitigerende maatregelen dienen om stikstofemissies te verminderen. Om tot een verdere reductie van stikstofemissies in de aanlegfase te komen zijn verschillende mitigerende maatregelen mogelijk. Hoewel er al veel elektrisch materieel wordt ingezet in de aanlegfase kan ervoor gekozen worden deze inzet verder uit te breiden. Daarnaast is interne saldering een manier om de netto stikstofdepositie op een gebied terug te brengen door de depositietoename op hetzelfde gebied door een andere stikstofbron te verminderen.



Bij extern salderen worden stikstofrechten opgekocht via voorkeursrecht of gerichte opkoopregelingen door provinciale stikstofloketten om de totale stikstofuitstoot te verminderen. Uit een recente uitspraak van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (ECLI:NL:RVS:2024:4909; ECLI:NL: RVS:2024:4923) blijkt dat intern salderen niet mag worden betrokken in een voortoets of ecologische beoordeling, er moet dan een passende beoordeling opgesteld worden en is een omgevingsvergunning vereist. Dit geldt ook voor extern salderen.

Bij saldering geldt aanvullend dat voldaan moet worden aan de additionaliteitsvereiste. Hierbij wordt onderbouwd dat de salderingsmaatregel die wordt genomen echt een 'extra' positief effect heeft, en de maatregel niet toch al zou gebeuren omdat deze noodzakelijk is voor het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied dat depositie ondervindt.

### 3.1.5.2 *Compenserende maatregelen*

#### Natuurnetwerk Nederland

Door het tijdelijke en permanente ruimtebeslag treedt oppervlakteafname en kwaliteitsafname van het NNN op. Hierdoor is compensatie verplicht. De uitwerking van de compensatie vindt plaats volgens Artikel 6.9 van de Omgevingsverordening Utrecht en de beleidsregel van (Provincie Zuid-Holland, 2013), waarin de eisen aan het compensatieplan zijn opgenomen.

#### Beschermde soorten

Tijdens de aanlegfase worden mogelijk groenstructuren verwijderd die van essentieel belang zijn voor kleine marterachtigen. Het gaat hier vooral om hagen, struiken en struweel.

Kleine marterachtigen kunnen hier verblijfplaatsen inhebben. Voordat deze groenstructuren verwijderd mogen worden, moeten er alternatieve groenstructuren beschikbaar en functioneel zijn. Een andere optie is om al beschikbaar leefgebied in kwaliteit te verbeteren. Het uitvoeren van compenserende maatregelen is een vereiste om een omgevingsvergunning flora- en faunactiviteit te verkrijgen voor kleine marterachtigen.

#### Houtopstanden

Te kappen houtopstanden dienen gecompenseerd te worden, bijvoorbeeld door middel van herplant of indien mogelijk door storting van een bedrag aan het bomenfonds van de gemeenten en provincies gelijk aan de waarde van de te kappen houtopstanden. Dit is echter niet bij alle provincies mogelijk. In dit geval moet voldaan worden aan de compensatie eisen door middel van nieuwe bomenaanplant (natura).

Indien gekozen wordt om gekapte houtopstanden te compenseren met nieuwe bomenaanplant, is het advies dit zoveel mogelijk te bundelen om zo versnippering van de bomen te voorkomen.

Onder andere door klimaatverandering en de gevolgen van zettingen is het aannemelijk dat in de toekomst nieuwe dijkversterkingen nodig zijn. De levensduur van bomen is doorgaans vele male groter dan de frequentie waarop verwacht kan worden dat toekomstige dijkversterkingen uitgevoerd moeten worden. Om te voorkomen dat in de toekomst bomen gekapt moeten worden die nu geplant worden vanuit compensatie, wordt geadviseerd om nieuwe bomen niet of beperkt terug te planten op de waterkering of in de beschermingszones. Op deze wijze is de grootste kans dat de bomencompensatie de volledige levenscyclus kunnen doorlopen.



### Stikstofdepositie

Compenserende maatregelen zijn pas aan de orde wanneer in een ADC-toets is aangetoond dat er geen alternatieven zijn met minder effect, er sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang en er voldoende compenserende maatregelen kunnen worden getroffen om negatieve effecten op beschermde natuurgebieden tegen te gaan.

Compenserende maatregelen voor stikstofdepositie zijn doorgaans ecologische maatregelen die er op gericht zijn het negatieve effect dat in een gebied optreedt als gevolg van de toename van stikstof teniet te doen. Dit kunnen beheermaatregelen zijn waarmee de extra stikstof uit het gebied wordt verwijderd, zoals plaggen, maaien en afvoeren of begrazen. Ook kunnen habitats worden verbeterd of nieuw ontwikkeld. Omdat het nieuwe areaal ook te lijden zal hebben van stikstofdeposities zolang de KDW wordt overschreden zijn dergelijke maatregelen vooral haalbaar voor compensatie van tijdelijke deposities. Daarbij dient het resultaat van de compenserende maatregelen te zijn bereikt op het moment waarop het betrokken gebied schade van het project ondervindt. Wanneer niet aan deze voorwaarde kan worden voldaan kunnen in bepaalde omstandigheden de verliezen extra worden gecompenseerd.

#### 3.1.5.3 Leemten in kennis

##### Beschermde soorten

- De locaties van een aantal werkterreinen zijn ingetekend op locaties die tot op heden nog niet zijn onderzocht. Deze werkterreinen dienen eerst bezocht te worden om te bekijken of deze in potentie geschikt zijn voor beschermde diersoorten. Als blijkt dat de werkterreinen geschikt zijn voor beschermde soorten en effecten niet zijn uit te sluiten, dient eerst een soortgericht onderzoek naar de desbetreffende soort uitgevoerd te worden;
- Bij Achthoven-Oost (dijkzone 6), Achthoven-West (dijkzone 7) en Tienhoven (dijkzone 9) worden damwanden aangebracht met een trillende methode. De bebouwing die aan/vlak naast de dijk staat is niet onderzocht op de aanwezigheid van verblijfplaatsen van gebouwbewonende vleermuizen. Als blijkt dat negatieve effecten door trillingen niet uitgesloten kunnen worden, is het noodzakelijk om eerst een soortgericht onderzoek naar vleermuizen uit te voeren;
- Er gaan bij alle locaties veel meer bomen weg dan op voorhand bekend was. Deze bomen zijn niet allemaal onderzocht of ze mogelijk geschikt zijn voor beschermde soorten. Alle bomen, die voorheen niet zijn onderzocht, moeten nog worden beoordeeld. Mogelijk dat er dan nog soortgerichte onderzoeken naar boombewonende vleermuizen, grondgebonden zoogdieren of vogels met jaarrond beschermd nest moeten worden uitgevoerd indien geschikte bomen worden verwijderd.

##### Houtopstanden

- In het project zijn op diverse locaties kabels en leidingen verleggingen voorzien die noodzakelijk zijn om de dijkversterking te kunnen uitvoeren. In enkele gevallen is het verlegginstracé nog niet volledig bekend en daardoor geen onderdeel geweest van de effectbeoordeling houtopstanden;
- Het veldwerk voor de bomeninventarisatie is nog niet voor het volledige plangebied binnen de beoogde werkgrenzen uitgevoerd. Op gebieden waar nog geen bomeninventarisatie is uitgevoerd is gebruik gemaakt van satellietdata, luchtfoto's en Cyclomedia Streetsmart om een zo goed mogelijke effectbeoordeling uit te kunnen voeren.

### 3.1.6 Aandachtspunten voor de volgende fase

#### Natura 2000-gebieden

Er zijn meekoppelkansen voor maatregelen kamsalamander in de Achthovense Uiterwaarden (dijkzone 7) in Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Voor de kamsalamander zijn maatregelen in de poelen van de Achthovense Uiterwaarden voorgesteld (Provincie Utrecht, 2023a). Door werk met werk te maken is een deel van de in de Natuurdoelanalyse voorgestelde Natura 2000-maatregelen in de Achthovense uiterwaarden, in afstemming met de terreinbeheerder, uit te voeren met de werkzaamheden van Dijkversterking SAFE.

#### Houtopstanden

Houtopstanden kunnen door de beoogde maatregelen zowel boven als ondergrondse negatieve effecten ondervinden. De bovengrondse gevolgen zijn redelijkerwijs in te schatten omdat dit zichtbaar is, maar bij de ondergrondse gevolgen is op voorhand niet volledig in te schatten hoe groot de nadelige gevolgen zullen zijn. In de effectbeoordeling is hiervan een inschatting gemaakt op basis van *expert judgement*, er is geen ondergronds onderzoek uitgevoerd. Het wordt aanbevolen om bij behoudenswaardige bomen, bijvoorbeeld omdat deze een monumentale status hebben, groeiplaats onderzoek uit te voeren om te verkennen of deze met een maatwerkoplossing mogelijk behouden kunnen blijven. In de effectbeoordeling is uitgegaan van een *worst-case* benadering.

Bouwactiviteiten in de realisatiefase kunnen binnen een groter gebied nadelige gevolgen hebben voor bestaande houtopstanden dan alleen de werkgrens. Hierbij kan gedacht worden aan bemalingen, maar ook transport van zwaar materieel en het raakvlak met boomkronen etc. Bij de verdere detaillering van deze bouwactiviteiten dient rekening gehouden te worden met passende mitigerende maatregelen.

## 3.2 Rivierkunde

### 3.2.1 Wettelijk kader en beleidskader

Deze paragraaf gaat in op de wet- en regelgeving en het beleidskader voor rivierkunde, en de relevantie daarvan voor het project. Het betreft een selectie van de belangrijkste documenten. Het gaat daarbij om bestaande en vastgestelde plannen, en om van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaders en/of voorwaarden kunnen stellen aan het project.

#### 3.2.1.1 Nationaal kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op nationaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-29 Nationaal kader voor het aspect rivierkunde.

| Kader                                                         | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Omgevingswet</b>                                           | De regelgeving die voorheen onder de Waterwet viel, valt nu onder de Omgevingswet. De Omgevingswet regelt onder meer de vergunningverlening, het toezicht en de handhaving voor activiteiten die invloed hebben op de waterkwaliteit, de waterkwantiteit, de waterveiligheid en de waterfuncties.                                                                                                                                                      |
| <b>Zorgplicht<br/>(als onderdeel van<br/>de Omgevingswet)</b> | Buitendijkse (rivierwaartse) dijkversterking betreft een activiteit in het rivierbed waarvoor een algemene zorgplicht van toepassing is. De zorgplicht houdt (o.a.) in dat de beheerder zorgdraagt voor een zo gering mogelijke waterstandsverhoging of afname van het bergend vermogen van het oppervlaktewaterlichaam ten gevolge van het gebruik, en ook het compenseren van resterende onvermijdbare waterstandseffecten.                          |
| <b>Beleidslijn Grote<br/>Rivieren (BGR),<br/>2006</b>         | De beleidslijn heeft als doel de beschikbare afvoer- en bergingscapaciteit van het rivierbed van de grote rivieren te behouden en ontwikkelingen tegen te gaan die de mogelijkheid tot rivierverruiming door verbreding en verlaging feitelijk onmogelijk maken. In de Beleidsregels Grote Rivieren (BGR) staat benoemd welke activiteiten (soort ingrepen) er mogen plaatsvinden in het zomer- en winterbed van de rivier en onder welke voorwaarden. |
| <b>Rivierkundig<br/>Beoordelingskader<br/>(RBK) 6.0, 2023</b> | Het Rivierkundige Beoordelingskader (RBK) wordt in de praktijk door RWS benut om tot een eenduidige toetsing te komen (m.b.t. onder andere artikel 7 uit de BGR) en beschrijft hoe rivierkundige effecten van voorgenomen ingrepen in de rivier bepaalt, beoordeeld en eventueel gecompenseerd moeten worden.                                                                                                                                          |
| <b>Redeneerlijn<br/>buitendijks<br/>versterken, 2018</b>      | De beoordeling van een buitendijkse (rivierwaartse) versterking vindt plaats volgens de redeneerlijn buitendijks versterken. De redeneerlijn biedt afwegingsruimte voor de dijkbeheerder om binnen het wettelijk kader de compensatie van waterstandseffecten plaats- en tijdsafhankelijk en op verschillende niveaus te realiseren.                                                                                                                   |

#### 3.2.1.2 Provinciaal en regionaal kader

Voor rivierkunde is geen wettelijk kader en beleidskader op provinciaal en regionaal niveau van toepassing. Wel vindt de dijkversterking plaats binnen het beheergebied van twee regionale organisatieonderdelen van Rijkswaterstaat Oost-Nederland (RWS ON) (dijkzone 1 t/m 10) en West-Nederland Zuid (RWS WNZ) (dijkzone 11).

De rivierkundigen van beide organisatieonderdelen toetsen aan hetzelfde nationale kader. Aangezien het grootste deel van de dijkversterking onder het beheergebied van RWS ON valt, is de rivierkundige van RWS ON het hoofdaanspreekpunt voor dit project.

### 3.2.2 Beoordelingskader

In navolgende tabel staat het beoordelingskader dat gebruikt is om de effecten van het project op rivierkunde in beeld te brengen. Onder de tabel worden de gehanteerde beoordelingscriteria toegelicht. Deze criteria sluiten aan bij de drie hoofdthema's uit het RBK 6.0. Deze hoofdthema's zijn in het RBK 6.0 weer onderverdeeld in verschillende rivierkundige beoordelingsaspecten. Niet alle beoordelingsaspecten zijn relevant voor alle soorten ingrepen. Voor de dijkversterking is bijvoorbeeld het effect op laagwaterstanden (dat valt onder het hoofdthema 'hinder en schade door hydraulische effecten') niet relevant, omdat de dijkversterking pas invloed heeft op de stroming bij hogere afvoeren waarbij het water tegen de dijk staat. Maar voor eventuele compenserende maatregelen kan dit wel relevant zijn. Dit is slechts één voorbeeld en het gaat te ver om alle mogelijk relevante aspecten voor alle mogelijke maatregelen hier te beschrijven. In de effectbeoordeling zelf is beschreven welke beoordelingsaspecten per criterium zijn beschouwd voor de verschillende maatregelen.

Tabel 3-30 Beoordelingskader rivierkunde.

| Criterium                                                                                                           | Methode                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand op de as van de rivier en verandering waterbergend volume</b> | Kwantitatief (via modellering) en kwalitatief (Effect op waterstanden op basis van Rivierkundig Beoordelingskader - RBK 6.0), afhankelijk van ontwerp. Dit criterium is relevant voor zowel de dijkversterking als eventuele compenserende maatregelen. De verandering van waterbergend volume hoeft alleen beoordeeld te worden voor dijkzone 11.   |
| <b>Morfologische effecten (sedimentatie en erosie)</b>                                                              | Kwalitatief (inschatting o.b.v. stroomsnelheden en <i>expert judgement</i> ), afhankelijk van ontwerp. Morfologische effecten zijn minder relevant voor de dijkversterking, maar mogelijk wel voor compenserende maatregelen.                                                                                                                        |
| <b>Hinder of schade door hydraulische effecten (dwarsstroming)</b>                                                  | Kwantitatief (via modellering) en kwalitatief (inschatting o.b.v. stroombeelden), afhankelijk van ontwerp. Het belangrijkste beoordelingsaspect van dit criterium is het effect op dwarsstroming (van belang voor scheepvaart). Dit beoordelingsaspect is minder relevant voor de dijkversterking, maar mogelijk wel voor compenserende maatregelen. |

In de volgende paragrafen 3.2.4 worden de rivierkundige effecten van de dijkontwerpen beoordeeld. Daarnaast zijn er compenserende maatregelen voorzien. Dit gaat om vier compensatiegebieden voor NNN en één compensatiegebied voor waterbergend volume, KRW en NNN. Aangezien deze maatregelen in de uiterwaard plaatsvinden, kunnen deze rivierkundige effecten hebben. Deze locaties zijn niet allemaal gekoppeld aan één dijkzone en de rivierkundige effecten worden daarom apart beschouwd in paragraaf 3.2.4.10.

### 3.2.2.1 *Mate van toe- of afname maatgevende hoogwaterstand op de as van de rivier en verandering waterbergend volume*

Dit criterium omvat de verandering van de maatgevende hoogwaterstand (hierna: MHW) op de as van de rivier en in de uiterwaarden. Voor dijkzone 11 is ook de verandering van het waterbergend volume van belang. In de effectbeoordeling is de verandering van de hoogwaterstanden op de as van de rivier leidend. De verandering van hoogwaterstanden in de uiterwaarden en de verandering van waterbergend vermogen worden in de beoordeling wel beschreven, maar dit wordt niet meegenomen in de effectscores om de volgende redenen:

- De verandering van hoogwaterstanden in de uiterwaarden wordt niet meegenomen in de effectscores omdat de lokale waterstandsverhoging langs de kering buiten de as van de rivier in dit project niet relevant is, aangezien de kering zelf op dit deeltraject wordt verbeterd en aan de nieuwe fungerende (veiligheids)normen zal voldoen. Aanvullend vinden er geen grootschalige dijkverleggingen plaats, waardoor er geen wijzigingen zullen plaatsvinden aan woningen en/of bedrijvigheid die nu buitendijks en/of binnendijks liggen;
- De verandering van waterbergend volume wordt niet meegenomen, omdat het uitgangspunt in dit project is dat een afname van het waterbergend volume in dijkzone 11 volledig wordt gecompenseerd. Dit betekent dat er hierdoor geen negatief effect ontstaat op de verandering van het waterbergend volume.

Alternatieven waarbij rivierwaarts versterkt wordt, zorgen voor hogere hoogwaterstanden. Ingrepen die bij maatgevende condities in de gebruiksfase een waterstandsverhoging ( $\geq 1$  mm) veroorzaken op de as van de rivier zijn in principe volgens het RBK 6.0 niet toegestaan, tenzij deze rivierkundig gecompenseerd worden met rivierverruimende maatregelen. Buiten de as van rivier zijn waterstandsverhogingen  $\geq 1$  mm wel toegestaan mits er geen schade en/of hinder ontstaat. De effecten van dijkverbeteringen op waterstanden liggen veelal in de orde van millimeters. Ook in de aanlegfase mogen de werkzaamheden niet leiden tot significante toename van het overstromingsrisico.

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal weer voor veranderingen van de MHW op de as van de rivier.

Tabel 3-31 Beoordelingsschaal mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand op de as van de rivier.

| Effectscore | Toelichting                                                   |
|-------------|---------------------------------------------------------------|
| ++          | Waterstandsverandering op rivieras $< -2$ mm.                 |
| +           | Waterstandsverandering op rivieras tussen $-1$ mm en $-2$ mm. |
| 0           | Waterstandsverandering op rivieras tussen $-1$ mm en $+1$ mm. |
| -           | Waterstandsverandering op rivieras tussen $+1$ mm en $+2$ mm. |
| --          | Waterstandsverandering op rivieras $> +2$ mm.                 |

De rivierkundige beoordeling vindt plaats op basis van een hydraulische berekening van de waterstandseffecten. Voor dijkzone 11 – waar een variant met en zonder rivierwaartse versterking beoordeeld wordt in dit MER – is de variant met rivierwaartse versterking meegenomen in de berekening (*worst-case*).

In de rivierkundige effectbeoordeling zijn de volgende maatregelen meegenomen:

- Dijkversterking van dijkzones 1 t/m 11. Hierbij vindt niet in alle dijkzones een rivierwaartse versterking plaats; dat is alleen het geval bij dijkzones 2, 3, 4, 7, 10 en 11.

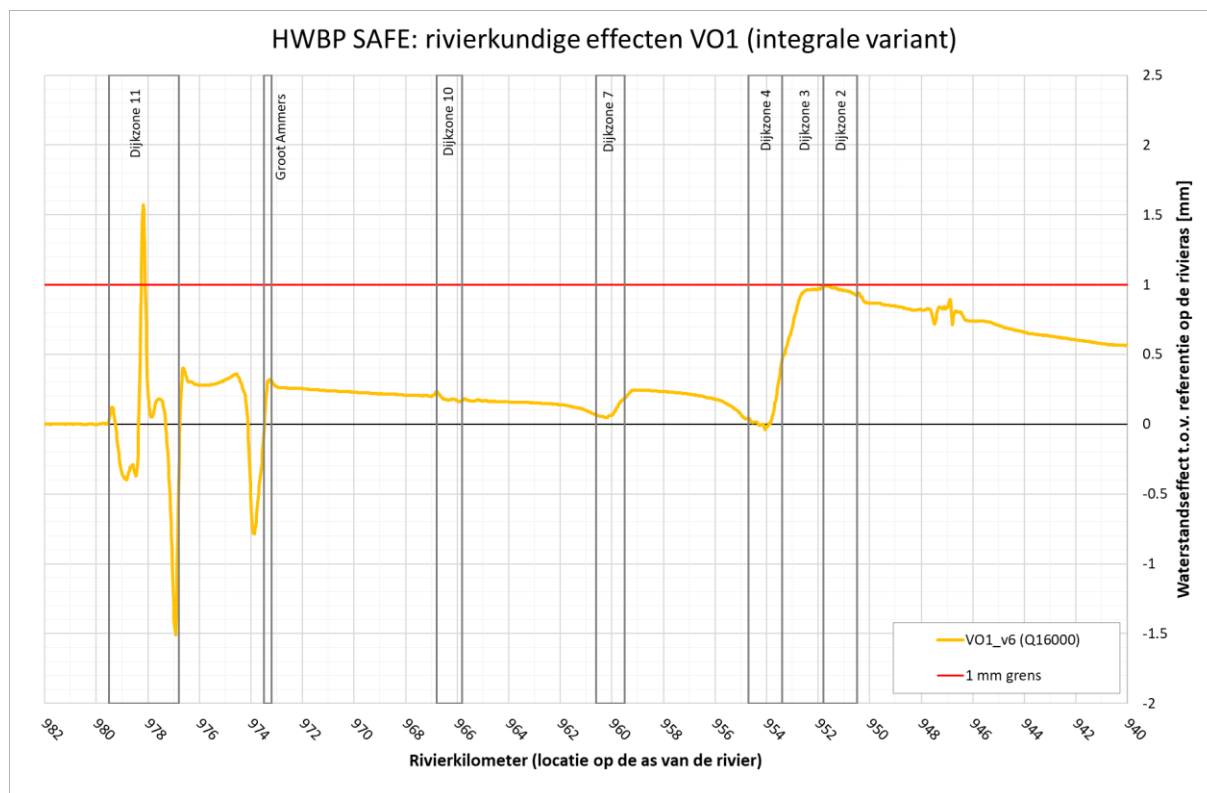
De dijkversterking is gemodelleerd als een fictieve asverschuiving van de kering. Daarnaast zijn enkele op- en afritten die dwars op de kering liggen in het ontwerp aangepast. In de berekening is dit meegenomen door een aanpassing van de kades (als lijnelement);

- De compenserende maatregel voor NNN bij De Dompelaar en de compenserende maatregel voor waterberging bij Streefkerk West zijn meegenomen op basis van de laatste ontwerpen;
- De landwaartse dijkverlegging bij Streefkerk West (compenserende maatregel voor berging in dijkzone 11).

De compenserende maatregel voor NNN bij Polder de Eendracht is niet meegenomen in de rivierkundige berekening. Met RWS ON is afgestemd om deze maatregel kwalitatief te beoordelen, vanwege de beperkte omvang en effecten van deze maatregel.

Voor het wel/niet overschrijden van het 1 mm criterium moet gekeken worden naar het cumulatief effect van alle dijkzones. Daarom is één berekening uitgevoerd voor alle dijkzones samen, inclusief compenserende maatregelen. Voor het toekennen van het effect aan een individueel dijkvak is mede gekeken naar de bijdrage van de betreffende dijkzone aan het totale waterstandseffect.

Het waterstandseffect bij maatgevend hoogwater (bij en afvoer te Lobith van 16.000 m<sup>3</sup>/s) op de rivieras is weergegeven in onderstaande figuur. Dit effect is het gecombineerde effect van alle maatregelen die hierboven zijn genoemd. In paragraaf 3.2.3 is nader beschreven hoe de rivierwaartse versterkingen en wijzigingen aan de op- en afritten meegenomen zijn in de berekening. Op basis van deze figuur zijn de waterstandseffecten per dijkzone afgeleid. Deze waterstandseffecten per dijkzone worden toegelicht in Paragraaf 3.2.4.1 t/m 3.2.4.9.



Figuur 3-5 Effect van het VO op de waterstand op de rivieras bij maatgevend hoogwater (16.000 m<sup>3</sup>/s te Lobith). De kaders tonen de locatie van de dijkzones waar een rivierwaartse versterking plaatsvindt.



### 3.2.2.2 Morfologische effecten (sedimentatie en erosie)

Als gevolg van ingrepen in het winterbed kunnen de stroomsnelheden in het zomerbed veranderen. Dit heeft effect op de aanzanding en erosie in het zomerbed en kan scheepvaartknelpunten verergeren of nieuwe scheepvaartknelpunten veroorzaken. Als ingrepen de stroomsnelheden in het zomerbed significant beïnvloeden, wordt over het algemeen een morfologische analyse uitgevoerd met het programma D-FAST MI. Voor de dijkversterking en compenserende maatregelen is het niet de verwachting dat deze de stroomsnelheden in het zomerbed significant beïnvloeden. Daarom is in overleg met RWS-ON en RWS-WNZ geen analyse met D-FAST MI uitgevoerd, maar is de sedimentatie en erosie in het zomerbed beoordeeld op basis van stroomsnelheden en stroomsnelheidsverschillen bij een afvoer (bij Lobith) van 6.000 m<sup>3</sup>/s. Deze afvoer is gekozen omdat het een afvoer is waarbij normaal gesproken veel morfologische activiteit wordt verwacht en die nog regelmatig voorkomt (gemiddeld eens per 2 jaar). Bij hogere afvoeren (zoals 8.000 en 10.000 m<sup>3</sup>/s) is de morfologische activiteit waarschijnlijk (iets) groter, maar deze afvoeren komen veel minder vaak voor, waardoor de bijdrage aan de bodemveranderingen van deze afvoeren minder groot is.

Op basis van de stroomsnelheidsverschillen en eenvoudige vuistregels kan een eerste grove schatting van de bodemveranderingen worden gemaakt. Hierbij is het uitgangspunt dat de aanzanding of erosie recht evenredig is met de verandering van de stroomsnelheid als gevolg van de ingreep. Dit is gedaan voor het integrale plan van de dijkversterking en compenserende maatregelen (bij de Dompelaar en uiterwaarden Streefkerk West). Op basis van de verandering van waterdiepte en de huidige status van de vaargeul (locatie huidige scheepvaartknelpunten) is vervolgens beoordeeld of de bestaande ondieptes (knelpunten voor de scheepvaart) verbeteren, verslechteren of gelijk blijven.

Tabel 3-32 Beoordelingsschaal Morfologische effecten (sedimentatie en erosie). Met de term 'baggerinspanning' wordt de hoeveelheid sediment bedoeld die jaarlijks gebaggerd moet worden om de vaargeul op de minimaal vereiste diepte te houden.

| Effectscore | Toelichting                                                                                               |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | Ondieptes in vaargeul verbeteren (> 5 cm) en baggerinspanning neemt fors af.                              |
| +           | Ondieptes in vaargeul verbeteren in beperkte mate (< 5 cm) en baggerinspanning neemt zeer beperkt af.     |
| 0           | Ondieptes in vaargeul verslechteren niet significant (< 1 cm) en baggerinspanning blijft gelijk           |
| -           | Ondieptes in vaargeul verslechteren in beperkte mate (< 5 cm) en baggerinspanning neemt zeer beperkt toe. |
| --          | Ondieptes in vaargeul verslechteren (> 5 cm) en baggerinspanning neemt fors toe.                          |

### 3.2.2.3 Hinder of schade door hydraulische effecten (dwarsstroming)

In de vaarweg is er een risico op dwarsstroming die hinder of onveiligheid kan veroorzaken voor scheepvaart. Hierbij hoort het RBK-criterium dat de dwarsstroming niet groter mag zijn dan 0,15 m/s bij een geconcentreerde dwarsstroming met een dwarsdebiet groter dan 50 m<sup>3</sup>/s. Als het debiet kleiner is dan 50 m<sup>3</sup>/s mag de dwarsstroming maximaal 0,3 m/s zijn. Als de dwarsstroming in de huidige situatie al te hoog is (niet aan deze criteria voldoet), dan geldt dat deze niet mag toenemen als gevolg van de ingrepen.



De dijkversterking en compenserende maatregelen hebben naar verwachting slechts een (zeer) beperkte invloed op de dwarsstroming. De dijkversterking heeft over het algemeen pas bij hoge afvoeren invloed op het stroombeeld (vaak pas vanaf een afvoer van 10.000 m<sup>3</sup>/s bij Lobith) en de compenserende maatregelen zijn beperkt in omvang en hebben daarom ook een beperkte invloed op het stroombeeld. In overleg met RWS-ON en RWS-WNZ is daarom besloten om de dwarsstroming semi-kwalitatief te beoordelen op basis van kaarten met stroomsnelheden en stroomsnelheidsverschillen. De dwarsstroming is dus niet exact berekend op de rand van de vaarweg volgens Bijlage 7 van het Rivierkundig Beoordelingskader (versie 6.0). De beoordeling van de dwarsstroming is gedaan op basis van het stroombeeld bij een afvoer van 6.000 m<sup>3</sup>/s bij Lobith. Bij deze afvoer, die gemiddeld ongeveer eens per 2 jaar voorkomt, stromen de compenserende maatregelen mee. De gebieden waar de dijk versterkt wordt over het algemeen nog niet, maar de afvoeren waar deze gebieden wel mee stromen komen zo weinig voor dat deze minder relevant zijn voor de beoordeling van de dwarsstroming.

Tabel 3-33 Beoordelingsschaal Hinder of schade door hydraulische effecten (dwarsstroming).

| Effectscore | Toelichting                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | De dwarsstroming in de huidige situatie is te hoog (voldoet niet aan criteria uit het RBK) en wordt minder (met > 0,02 m/s).                                                                                                                                                                                          |
| +           | De dwarsstroming in de huidige situatie is te hoog (voldoet niet aan criteria uit RBK) en wordt in beperkte mate minder (met < 0,02 m/s)                                                                                                                                                                              |
| 0           | De effecten op de dwarsstroming voldoen aan de criteria uit het RBK. Dit betekent dat de dwarsstroming in zowel de huidige situatie als na dijkversterking voldoet aan de criteria uit het RBK, of dat de dwarsstroming in de huidige situatie niet voldoet maar niet verslechtert als gevolg van de dijkversterking. |
| -           | De dwarsstroming na uitvoering van de dijkversterking is te hoog (voldoet niet aan criteria uit het RBK) en is in beperkte mate toegenomen t.o.v. de huidige situatie (met < 0,02 m/s).                                                                                                                               |
| --          | De dwarsstroming na uitvoering van de dijkversterking is te hoog (voldoet niet aan criteria uit het RBK) en is toegenomen t.o.v. de huidige situatie (met > 0,02 m/s).                                                                                                                                                |

### 3.2.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

#### 3.2.3.1 Huidige situatie

Onderstaand volgt een algemene rivierkundige beschrijving van de riviertak de Lek waarin het projectgebied van SAFE zich bevindt. Vervolgens wordt voor alle dijkzones beschreven hoeveel rivierwaartse versterking plaatsvindt in welke dijkvakken conform het VO. Alleen de dijkvakken met een rivierwaartse versterking hebben effect op het riviersysteem, doordat in meer of mindere mate het doorstroomprofiel van de rivier afneemt. Daarnaast kunnen ook compenserende maatregelen in de uiterwaard effect hebben op het stroompatroon van de rivier, bijvoorbeeld als de bodemhoogte of vegetatie (ruwheid) verandert.

#### Huidige riviersysteem (referentiesituatie)

De riviertak Lek is onderdeel van het riviersysteem de Rijntakken en loopt van de Nederrijn bij Wijk bij Duurstede (circa rkm 928) naar de Nieuwe Maas bij Krimpen aan de Lek (circa rkm 988). Op het gehele traject Nederrijn-Lek bevinden zich een drietal stuwen en in stroomafwaartse richting betreft dit stuw Driel (rkm 891,5), stuw Amerongen (rkm 922) en stuw Hagestein (rkm 947).

Onder normale omstandigheden reguleren deze stuwen de waterstanden op dit traject voor de doorvaart van de scheepvaart.

Het projectgebied van de dijkverbetering SAFE bevindt zich aan de linkerkant van de Lek parallel aan Streefkerk – Ameide – Fort Everdingen tussen rivierkilometers 940 en 981. Bij Schoonhoven (rkm 971) ligt het overgangsgebied tussen de beheerdistricten van RWS ON en RWS WNZ. Op dit traject worden de waterstanden op de Lek beïnvloed door een samenspel van rivierafvoer, getij, wind en de werking van stormvloedkeringen. In het algemeen kan gesteld worden dat de invloed van hoge rivierafvoeren op de MHW afneemt vanaf Culemborg (circa rkm 940) maar dominant blijft tot aan ongeveer Schoonhoven (circa rkm 970).

Voor de rivierkundige beoordeling zijn de effecten op maatgevende waterstanden ingeschat met de reguliere toetsingsmethode waarbij de waterstanden tot stand komen door alleen de rivierafvoer. Aan een maximale toelaatbare overstromingskans van 1/10.000 per jaar (ondergrens) hoort een maatgevende (rivier)afvoer van 16.000 m<sup>3</sup>/s te Lobith. Bij deze hoge afvoer zijn de stuwen op de Nederrijn en Lek gestreken en is de Lek een vrij afstromende rivier. Rekening houdend met de afvoerverdelingen op splitsingspunten wordt de Nederrijn-Lek onder deze omstandigheden belast met een maatgevende deelafvoer van 3.380 m<sup>3</sup>/s. Bij nog extremere omstandigheden wordt de Nederrijn-Lek ontzien waardoor de maatgevende afvoer niet verder toeneemt.

#### *Profielkenmerken van de kering in referentiesituatie en na de dijkverbetering*

De huidige scope van de dijkverbetering op het traject tussen Streefkerk – Ameide – Fort Everdingen (SAFE) bestaat uit negen dijkzones. Langs een zestal dijkzones wordt rivierwaarts versterkt in het VO. Hierbij wordt de kruin verhoogd, de buitenkruinlijn rivierwaarts verlegd, de buitenberm versterkt en/of het buitentalud verflauwd. Dit betreft de volgende dijkzones:

- Dijkzone 2 – Vianen-Oost;
- Dijkzone 3 – Vianen-West;
- Dijkzone 4 – Helsdingen;
- Dijkzone 7 – Achthoven-west;
- Dijkzone 10 – Langerak;
- Dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk (1 van beide varianten).

In dijkzone 1, 6 (beide varianten) en 9 wordt niet rivierwaarts versterkt.

In Tabel 3-34 is weergegeven per dijkzone welke dijkvakken rivierwaarts versterkt worden. Alleen deze dijkvakken hebben een effect op het riviersysteem, omdat de rivierwaartse versterking in meer of mindere mate zorgt voor een afname van het doorstroomprofiel van de rivier. Om de rivierkundige effecten van deze rivierwaartse versterkingen in te schatten wordt de verandering van het doorstroomprofiel van de rivier uitgedrukt in een verschuiving van de buitenkruinlijn conform Bijlage 15 van het RBK 6.0. Dit kan zowel een daadwerkelijke verschuiving van de buitenkruinlijn betreffen als een fictieve verschuiving om de afname van het doorstroomprofiel door o.a. buitentaludverflauwing uit te drukken. Dit in verband met een verticale wandbenadering die in de rivierkundige numerieke modellering wordt toegepast. Het ontwerp van alle dijkvakken is ingedeeld in delen met een vergelijkbare mate van rivierwaartse versterking. Voor elk deel is op basis van de binnen dit project aangeleverde dwarsprofielen de totale (fictieve) verschuiving van de buitenkruinlijn bepaald, zoals samengevat in Tabel 3-34.

Op enkele locaties worden op- en afritten aangepast die dwars op de dijk liggen en doorlopen buiten het dijktaflood. Deze op- en afritten zitten in het rivierkundig referentiemodel als een lijnelement (kade) dwars op de dijk. In de berekening zijn deze lijnelementen aangepast op basis van het 3D-ontwerp. In de meeste gevallen betekent dit een verhoging van de kades ten opzichte van de huidige situatie. Ter plaatse van deze op- en afritten is ook een fictieve asverschuiving toegepast op basis van de fictieve asverschuivingen direct boven- en benedenstrooms van deze op- en afritten, zodat er een geleidelijke overgang in asverschuiving tussen de boven- en benedenstroomse trajecten ontstaat. Er is geen aanvullende fictieve asverschuiving toegepast op basis van het volume van de op- en afritten, omdat deze al als verhoogd lijnelement (kade) worden meegenomen.

In de berekening is als uitgangspunt gehanteerd dat op de beheerstrook en het talud van de dijk (tussen de beheerstrook en de kruin) geen begroeiing (ruwe vegetatie) aanwezig is in de gebruiksfase. Waar er in de huidige situatie in dit gebied wel ruwe vegetatie aanwezig is in het rivierkundig model is dit vervangen door de vegetatieklasse 'gras en akker'.

Tabel 3-34 Overzicht kenmerken rivierwaartse versterking per dijkvak voor alle kansrijke dijkzones met rivierwaartse versterking. Grijs delen van dijkvakken zijn geschematiseerd op basis van de 3D-lijnen van het ontwerp.

| Dijkzone | Dijkvak  | Deel van dijkvak met vergelijkbare mate van rivierwaartse versterking      | Bijbehorende dwarsprofielen   | Gemiddelde toename volume rivierwaarts van buitenkruinlijn per strekkende meter dijk* [m³/m] | Kruin-hoogte ** [m] | Totale (fictieve) verschuiving buitenkruinlijn [m] |
|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------|
| <b>2</b> | 17-18-19 | Geheel                                                                     | Allemaal                      | 9                                                                                            | 4,8                 | <b>1,9</b>                                         |
| <b>3</b> | 21/22    | Tussen snelweg en op-/afrit                                                | DP 000-450                    | 62                                                                                           | 5,7                 | <b>10,8</b>                                        |
|          | 22       | Op- en afrit                                                               | DP 500-550                    | 81                                                                                           | 6,1                 | <b>13,3</b>                                        |
|          | 22/23    | Na op/afrit tot aan overgangszone in vak 23                                | DP 600-900                    | 67                                                                                           | 6,0                 | <b>11,3</b>                                        |
|          | 23       | Klein stukje zonder rivierwaartse asverschuiving bij op-/afrit binnenzijde | DP 1000-1100                  | 35                                                                                           | 6,5                 | <b>5,3</b>                                         |
|          | 24       | Vanaf dv 23 tot aan op-afrit                                               | DP 1150-1200                  | 86                                                                                           | 6,4                 | <b>13,5</b>                                        |
|          |          | Op- en afrit***                                                            | DP 1250-1300                  | 94                                                                                           | 6,2                 |                                                    |
|          |          | Tussen op-afrit en aansluiting op dijkzone 4                               | DP 1350-1400                  | 88                                                                                           | 7,5                 | <b>11,8</b>                                        |
| <b>4</b> | 25a      | Aansluiting op dijkzone 4                                                  | DP 1400-1500 dijkzone 3       |                                                                                              |                     |                                                    |
|          | 25b      | Noordelijke helft dv 25b met alleen herprofielen dijk, tot aan op-afrit    | DP 1500 (dijkzone 3) - DP 250 | 9                                                                                            | 6,3                 | <b>1,5</b>                                         |
|          |          | Op- en afrit                                                               | DP 300-350                    | 76                                                                                           | 7,0                 | <b>10,8</b>                                        |

| Dijkzone    | Dijkvak  | Deel van dijkvak met vergelijkbare mate van rivierwaartse versterking | Bijbehorende dwarsprofielen | Gemiddelde toename volume rivierwaarts van buitenkruinlijn per strekkende meter dijk* [m³/m] | Kruin-hoogte ** [m] | Totale (fictieve) verschuiving buitenkruinlijn [m] |
|-------------|----------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------|
|             |          | rivierwaartse asverschuiving ***                                      | DP 400-600                  | 77                                                                                           | 7,1                 | 10,8                                               |
|             | 26a      | Maximale rivierwaartse asverschuiving in bocht ****                   | DP 600-690                  | 140                                                                                          | 7,5                 | 18,6                                               |
|             | 26b-27a  | Tussen scherpe bocht en oprit                                         | DP 750-1050                 | 15                                                                                           | 6,7                 | 2,3                                                |
|             | 27a      | Oprit                                                                 | DP 1100                     | 24                                                                                           | 6,6                 | 3,6                                                |
|             | 27b      | Westelijk van oprit                                                   | DP 1150-1450                | 16                                                                                           | 6,7                 | 2,4                                                |
|             |          | Aansluiting op huidige dijk bij oprit                                 | DP 1500                     |                                                                                              |                     |                                                    |
| 7           | 39       | Noordelijke aansluiting met 2 opritten***                             | tot DP 70                   |                                                                                              |                     |                                                    |
|             | 39       | Recht stuk tussen oprit 2 en 3                                        | DP 70-170                   | 42                                                                                           | 6,4                 | 6,6                                                |
|             | 39       | Oprit 3***                                                            | vanaf DP 170 tot 240        |                                                                                              |                     |                                                    |
|             | 39       | Stuk tussen oprit 3 en 4, beetje omhoog en herprofilen                | DP 300-350                  | 22                                                                                           | 6,7                 | 3,3                                                |
|             | 39       | Stuk tussen oprit 3 en 4, buitenwaarts                                | DP 420-470                  | 36                                                                                           | 6,3                 | 5,6                                                |
|             | 40a      | Stuk tussen oprit 3 en 4, alleen herprofilen                          | DP 500-625                  | 10                                                                                           | 6,0                 | 1,6                                                |
|             | 40a      | Oprit 4***                                                            | Tussen 625 en 700           |                                                                                              |                     |                                                    |
|             | 40a-40b  | Stuk tussen oprit 4 en einde (oprit 5)                                | DP 700-950                  | 6                                                                                            | 5,6                 | 1,1                                                |
|             | 40b      | Aansluiting op oprit aan einde dijkvak                                | rond DP 980                 |                                                                                              |                     |                                                    |
| 10          | 60       | Heel vak alleen taludverflauwing (geen op- en afritten)               | DP 700-1050                 | 8                                                                                            | 4,6                 | 1,7                                                |
| 11 (var. 1) | 81b, 81c |                                                                       | DP 300-350 + DP 2530-2750   | 32                                                                                           | 5,1                 | 6,3                                                |
|             | 82       |                                                                       | DP 2800-2900                | 19                                                                                           | 5,0                 | 3,9                                                |
|             | 82, 83b  |                                                                       | DP 2950-3050                | 33                                                                                           | 4,9                 | 6,8                                                |
|             | 83b      |                                                                       | DP 3100                     | 8                                                                                            | 4,6                 | 1,8                                                |
|             | 84b      | landwaartse dijkverlegging                                            | DP 5150-5400                | -                                                                                            | -                   | -                                                  |
|             | 85       |                                                                       | DP 5450                     | 12                                                                                           | 4,2                 | 2,8                                                |

\* Oppervlakte van het grijze vlak links (rivierwaarts) van de oude buitenkruinlijn in Figuur 3-6.  
 \*\* Kruinhoogte na versterking:  $h + \Delta h$ .  
 \*\*\* Dit betreft op- en afritten die worden gewijzigd en dwars op de dijk liggen. Deze zijn geschematiseerd als een kade (zoals in het referentiemodel) op basis van het 3D-ontwerp. Daarnaast is een fictieve asverschuiving toegepast op basis van de fictieve asverschuivingen direct boven- en benedenstrooms van deze op- en afritten (geleidelijke overgang in asverschuiving tussen de boven- en benedenstroomse trajecten).  
 \*\*\*\* In dit gebied ruimtelijke variatie in mate van asverschuiving; waarden horen bij respectievelijk gemiddelde en maximum: in berekening is de ruimtelijke variatie overgenomen o.b.v. de 3D-lijnen van het ontwerp.



In het algemeen is er sprake van autonome bodemdaling op de Nederlandse rivieren. Op de langere termijn komt hierdoor de rivierbodem steeds lager te liggen. Dit proces verloopt zeer langzaam en is nog niet eenduidig te voorspellen. Voor de Lek is dit minder relevant, omdat dit verder benedenstrooms ligt en hier geen sprake is van autonome bodemdaling. Een andere ontwikkeling is klimaatverandering, waardoor de (piek)afvoeren op de rivier steeds hoger worden. Bij de rivierkundige beoordeling van het VO wordt hiermee niet direct rekening gehouden.

Parallel aan het dijkversterkingsproject SAFE langs de linkeroever van de Lek vinden er momenteel diverse verkenningen plaats van andere projecten in het rivierengebied. Aan de rechteroever van de Nederrijn-Lek vinden ook verkenningen plaats naar dijkverbeteringen in het kader van het HWBP, waaronder het project SAS (Sterke Lekdijk Salmsteke-Schoonhoven). Daarnaast worden er in het kader van de Kaderrichtlijn Water (KRW) veel ontwerpen uitgewerkt voor maatregelen om de ecologische waterkwaliteit van de rivier te verbeteren. Deze worden voor een groot deel uitgewerkt binnen het project Kaderrichtlijn Water Oost-Nederland (KRW-ON), bijvoorbeeld 'Polder de Eendracht/Bolswaard' bij dijkzone 3. Binnen dit project zullen de KRW-maatregelen gefaseerd worden uitgevoerd op o.a. de Nederrijn-Lek. Daarnaast worden enkele KRW-maatregelen losstaand uitgewerkt in het projectgebied van HWBP-project SAS: 'Collegewaard' bij dijkzone 9, 'De Bol' bij dijkzone 10 en 'Willige Langerak' bij Schoonhoven tussen dijkzone 10 en 11. Mogelijk zijn er ook nog gebieden met een Natura 2000-opgave waarbij de wens is om een ander type vegetatie tot ontwikkeling te laten komen die 'minder ruw' is. Afhankelijk van de ligging en type maatregel vormen deze ingrepen eventueel een meekoppelkans om eventuele negatieve effecten van rivierwaartse dijkverbeteringen SAFE rivierkundig te compenseren. In de beoordeling van de rivierkundige effecten van het VO van HWBP SAFE zijn alleen projecten waar reeds een vergunning voor afgegeven is meegenomen. In het door RWS aangeleverde rivierkundig model zijn deze vergunningen opgenomen in de referentiesituatie zoals aangeleverd in november 2024. Overige *binnendijkse* autonome ontwikkelingen zijn voor de rivierkundige beoordeling niet direct relevant.

### 3.2.4 Effectenbeschrijving en -beoordeling

#### 3.2.4.1 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect rivierkunde samengevat voor dijkzone 1. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-35 Effectbeoordeling rivierkunde dijkzone 1 – Fort Everdingen.

| Criterium                                                                 | VO |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand op de as van de rivier | 0  |
| Morfologische effecten (sedimentatie en erosie)                           | 0  |
| Hinder of schade door hydraulische effecten (dwarsstroming)               | 0  |

Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand op de as van de rivier

#### Aanlegfase

Bij dijkzone 1 is geen depot, laad-/loslocatie of bouwweg voorzien in de uiterwaard. Daarom heeft het ontwerp in dijkzone 1 geen tijdelijk effect op de hoogwaterstanden tijdens de aanlegfase.

#### Gebruiksfas

Dijkzone 1 ligt tussen rkm 942,5 en 943,5. Het ontwerp in dijkzone 1 heeft in de gebruiksfas geen effect op de MHW in de rivieras en in de uiterwaarden, omdat er geen sprake is van een rivierwaartse versterking of aanpassing in het rivierbed. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

Morfologische effecten (sedimentatie en erosie)

#### Aanlegfase



Bij dijkzone 1 is geen depot, laad-/loslocatie of bouwweg voorzien in de uiterwaard. Daarom heeft het ontwerp geen tijdelijke morfologische effecten tijdens de aanlegfase.

#### Gebruiksfase

Het ontwerp in dijkzone 1 bevat geen rivierwaartse versterking of aanpassing in het rivierbed. Daarom heeft het ontwerp geen morfologische effecten en geldt een neutrale beoordeling (0).

#### Hinder of schade door hydraulische effecten (dwarsstroming)

##### Aanlegfase

Bij dijkzone 1 is geen depot, laad-/loslocatie of bouwweg voorzien in de uiterwaard. Daarom heeft het ontwerp in dijkzone 1 geen tijdelijke effecten op de dwarsstroming tijdens de aanlegfase.

##### Gebruiksfase

Het ontwerp in dijkzone 1 bevat geen rivierwaartse versterking of aanpassing in het rivierbed. Daarom heeft het ontwerp geen effecten op de dwarsstroming en geldt een neutrale beoordeling (0).

#### 3.2.4.2 Dijkzone 2 – Vianen-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect rivierkunde samengevat voor dijkzone 2. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-36 Effectbeoordeling rivierkunde dijkzone 2 – Vianen-Oost.

| Criterium                                                                 | VO |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand op de as van de rivier | 0  |
| Morfologische effecten (sedimentatie en erosie)                           | 0  |
| Hinder of schade door hydraulische effecten (dwarsstroming)               | 0  |

Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand op de as van de rivier

##### Aanlegfase

Bij dijkzone 2 is geen laad-/loslocatie voorzien, maar wel een depot van 5.300 m<sup>2</sup> groot langs de dijk bij dijkvak 19b. Deze kan gedurende de doorlooptijd van cluster B gebruikt worden, namelijk van Q1 2027 tot en met Q1 2028, ook in het hoogwaterseizoen. Het is nog niet bekend in welke periode dit depot daadwerkelijk gebruikt zal worden, en tot hoe hoog de depots dan maximaal gevuld zullen zijn. Er is een bouwweg voorzien parallel aan de dijk van 0,55 km. Waarschijnlijk zal deze bestaan uit megaplaten van 12 m x 3,5 m groot die op een zandbaan van 0,5 m dik worden aangebracht.

Zowel een gevuld depot als de bouwweg zullen voor enige opstuwing zorgen bij hoogwater als gedurende de aanlegfase de uiterwaard overstroomt. Het depot en de bouwweg liggen net als de dijk zelf wel op een stroomluwe locatie, waardoor de effecten naar verwachting klein zijn. Aangezien er geen strikte eis is voor de mate van opstuwing die is toegestaan tijdens de aanlegfase, en dit effect niet gekwantificeerd is, is dit effect niet meegenomen in de effectbeoordeling. Wel zal hier in de volgende fase bij het verder uitwerken van het uitvoeringsplan rekening mee worden gehouden.

##### Gebruiksfas

Dijkzone 2 ligt tussen rkm 950,5 en 951,8. In dijkzone 2 wordt in dijkvak 17b t/m 19a het buitentalud verflauwd. In totaal wordt gemiddeld circa 9 m<sup>3</sup>/m rivierwaarts versterkt. Dit is in de rivierkundige berekening doorvertaald naar een fictieve rivierwaartse verplaatsing van de buitenkruinlijn van ca. 2 m.

Deze beperkte rivierwaartse versterking heeft in de rivierkundige berekening weinig effect op de waterstand op de rivieras bij maatgevend hoogwater (zie Figuur 3-6). Op basis van de integrale berekening is het effect kleiner dan 0,1 mm. De waterstandsverhoging bij dijkzone 2 is weliswaar bijna 1 mm, maar dit wordt vrijwel geheel veroorzaakt door dijkzone 3. Het zeer beperkte effect op de waterstand komt door de beperkte rivierwaartse versterking in combinatie met de ligging van de dijkvakken in een relatief stroomluw gebied en een gemiddelde tot brede uiterwaard. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

De waterstandsverhoging bij dijkzone 2 is zoals hierboven genoemd ook afhankelijk van de benedenstrooms gelegen dijkzones 3 en 4, aangezien die dijkzones ook bovenstrooms bij dijkzone 2 tot opstuwing kunnen leiden.

Het effect van deze dijkzones samen is 0,97 mm opstuwing aan de benedenstroomse zijde van dijkzone 2. Dit wordt vooral bepaald door het ontwerp van dijkzone 3 en in zeer beperkte mate door dijkzone 2 zelf. 1,0 mm is de grenswaarde van de toegestane opstuwing op de rivieras. Het ontwerp voldoet dus net aan de toegestane opstuwing.

#### Morfologische effecten (sedimentatie en erosie)

##### Aanlegfase

Omdat de aanlegfase een tijdelijke situatie is en morfologische effecten vaak pas over een lange tijd ontstaan, is het lastig om de morfologische effecten in te schatten. Er kan echter wel gesteld worden dat de tijdelijke situatie niet zorgt voor extra aanzanding in het zomerbed, omdat het depot en de bouwweg niet zorgen voor een afname van de stroomsnelheden in het zomerbed. Het effect is echter niet gekwantificeerd en daarom niet meegenomen in de effectbeoordeling.

##### Gebruiksfase

Bij dijkzone 2 komen tussen rkm 951 en 952 kleine stroomsnelheidsverschillen ( $< 0,01$  m/s) voor in het zomerbed. Het betreft zowel verhogingen als verlagingen van de stroomsnelheid. Deze zijn echter het gevolg van een modeffect en zijn niet het gevolg van de dijkversterking of de compenserende maatregelen. De nabijgelegen dijkzones 2, 3 of 4 stromen namelijk nog niet mee een afvoer van  $6.000 \text{ m}^3/\text{s}$ . De dijkzones of compenserende maatregelen die bij deze afvoer wel mee stromen, liggen allemaal minstens 15 km verder stroomafwaarts en leiden alleen zeer lokaal tot stroomsnelheidsverschillen. Daarom kunnen deze dijkzones en maatregelen de stroomsnelheidsverschillen bij dijkzone 2 niet veroorzaken.

Om te controleren of het model voldoende ingespeeld is en de fluctuaties in de stroomsnelheden geen gevolg zijn van een onvoldoende geconvergeerde simulatie, zijn de tijdseries van de stroomsnelheden gecontroleerd op stabiliteit voor de uitvoerpunten bij rkm 951,22 en 951,26. De tijdseries laten zien dat het model op het einde van de simulatie goed geconvergeerd is. De aanwezige variatie van de stroomsnelheden (rond het gemiddelde) zijn klein en geen oorzaak van de berekende stroomsnelheidsverschillen.

De vermoedelijke oorzaak voor het genoemde modeffect is de complexe stroming op deze locatie, met de uitstroom van een brede geul bij rkm 951,2 in een kribvak met relatief lange kribben. Dit leidt bij de beschouwde afvoer van  $6.000 \text{ m}^3/\text{s}$  tot een sterke spiraalstroming in het kribvak tussen rkm 951,2 en 951,3 aan de linkerkant van de rivier.

De conclusie is de berekende stroomsnelheden bij dijkzone 2 (tussen rkm 951 en 952) een modeffect zijn, en dat de dijkversterking en compenserende maatregelen hier bij de afvoer van  $6.000 \text{ m}^3/\text{s}$  logischerwijs geen stroomsnelheidsverschillen kunnen veroorzaken. Dat betekent dat er ook geen erosie of sedimentatie in het zomerbed plaatsvindt. Daarom is het effect beoordeeld als neutraal (0).

#### Hinder of schade door hydraulische effecten (dwarsstroming)

##### Aanlegfase

Het depot en de bouwweg liggen net als de dijk zelf op een stroomluwe locatie, waardoor de effecten op het stromingspatroon naar verwachting klein zijn. Daarom worden geen negatieve effecten op de dwarsstroming verwacht.

### Gebruiksphase

Bij dijkzone 2 (tussen rkm 951 en 952) komen kleine stroomsnelheidsverschillen ( $< 0,01$  m/s) voor in het zomerbed. Het betreft zowel verhogingen als verlagingen van de stroomsnelheid. Bij de beschrijving van de morfologische effecten in de gebruiksphase is onderbouwd dat dit niet het gevolg is van het project SAFE, maar een modeffect is. Dat betekent dat er geen sprake is van een toename van de dwarsstroming. Het effect op de dwarsstroming is daarom beoordeeld als neutraal (0).

#### *3.2.4.3 Dijkzone 3 – Vianen-West*

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect rivierkunde samengevat voor dijkzone 3. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

*Tabel 3-37 Effectbeoordeling rivierkunde dijkzone 3 – Vianen-West.*

| Criterium                                                                        | VO |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand op de as van de rivier</b> | 0  |
| <b>Morfologische effecten (sedimentatie en erosie)</b>                           | 0  |
| <b>Hinder of schade door hydraulische effecten (dwarsstroming)</b>               | 0  |

Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand op de as van de rivier

### Aanlegfase

De laad-/loslocatie met depot voor dijkzone 3 en 4 ligt in de uiterwaard rond rivierkilometer 954,0 en beslaat  $14.000$  m<sup>2</sup>. Deze is via een bouwweg verbonden met het centrale depot van  $23.500$  m<sup>2</sup> groot midden in de uiterwaard ter hoogte van dijkvak 24 (dijkzone 3) en 25b (dijkzone 4). Naast dit depot komt ook een parkeerterrein en hoofdkeet, welke samen  $9.800$  m<sup>2</sup> beslaan. Deze laad-/loslocatie, depots en keet worden gedurende de doorlooptijd van alle clusters gebruikt, namelijk van Q1 2027 tot en met Q3 2031, ook in het hoogwaterseizoen. Het is nog niet bekend in welke periode deze depots daadwerkelijk gebruikt zullen worden, en tot hoe hoog de depots dan maximaal gevuld zullen zijn. Er is een bouwweg voorzien naar de laad-/loslocatie en parallel aan de gehele dijkzone 3 van in totaal  $2,05$  km lang. Waarschijnlijk zal deze bestaan uit megaplaten van  $12$  m x  $3,5$  m groot die op een zandbaan van  $0,5$  m dik worden aangebracht.

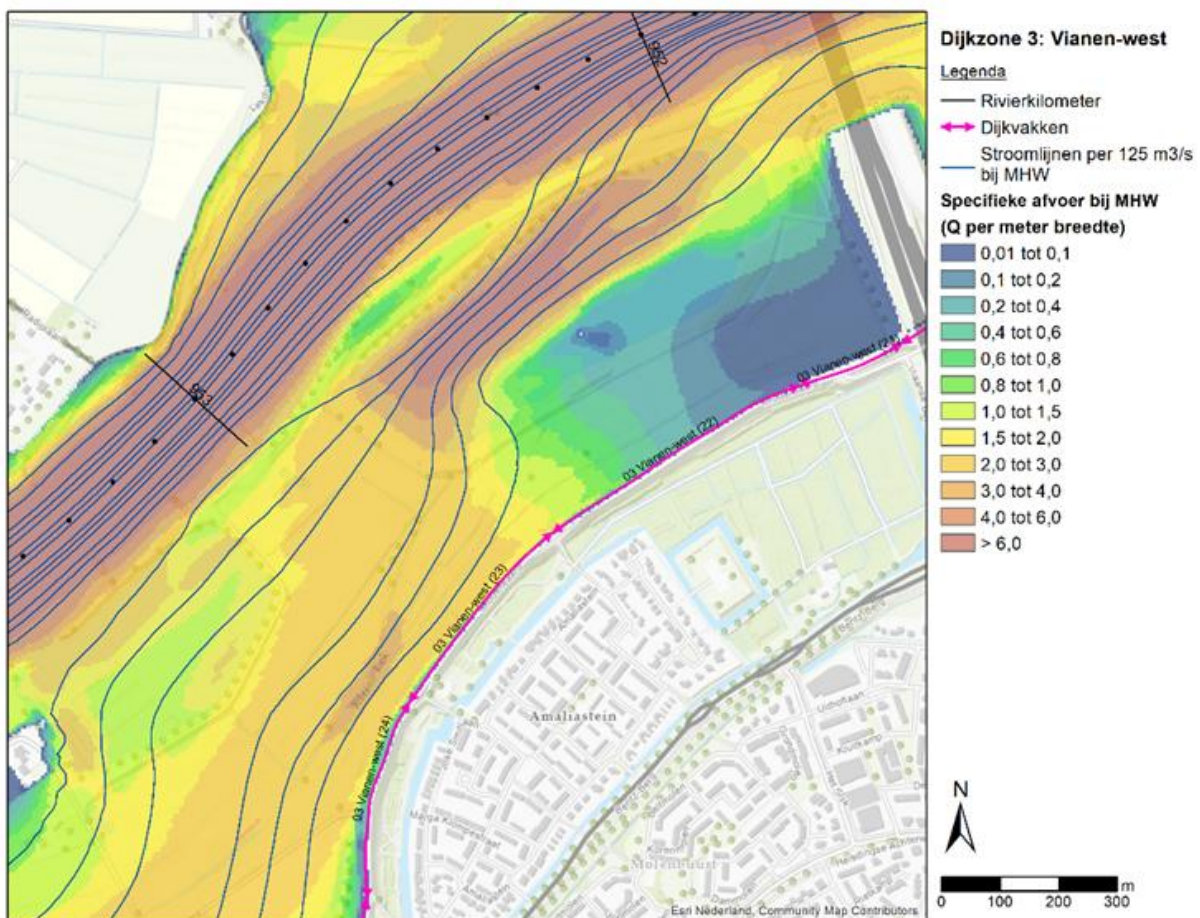
Zowel een gevuld depot als de bouwweg zullen voor opstuwing bij hoogwater zorgen als de uiterwaard overstroomt gedurende de aanlegfase. Aangezien er geen strikte eis is voor de mate van opstuwing die is toegestaan tijdens de aanlegfase, en dit effect niet gekwantificeerd is, is dit effect niet meegenomen in de effectbeoordeling. Wel zal hier in de volgende fase bij het verder uitwerken van het uitvoeringsplan rekening mee worden gehouden.

### Gebruiksphase

Dijkzone 3 ligt tussen rkm 951,8 en 953,4. In dijkzone 3 wordt tussen de  $35$  en  $94$  m<sup>3</sup>/m rivierwaarts versterkt. Dit is in de rivierkundige berekening doorvertaald naar een fictieve verplaatsing van de buitenkruinlijn van ca.  $5$  tot  $13$  m. In dijkzone 3 ligt tussen dijkpaal DP1250 en DP1300 ook een op- en afrit dwars op de dijk. Deze op- en afrit loopt in de huidige situatie vanaf de dijk zeer steil naar beneden. In het ontwerp loopt deze geleidelijker naar beneden en begint deze (omdat de dijk wordt verhoogd) op een hoger niveau. Dit zorgt ervoor dat de op- en afrit een grotere blokkade voor de stroming vormt dan in de huidige situatie.

De rivierwaartse versterking in dijkzone 3 zorgt voor het overgrote deel van de opstuwing van iets minder dan 1,0 mm. Dit is te zien aan de waterstandsgrafiek, met een opstuwing van bijna 1 mm in dijkzone 3 en daarna een sterke afname in benedenstroomse richting tot rond de nul in dijkzone 4. Bij 1,0 mm opstuwing op de rivieras is rivierkundige mitigatie of compensatie nodig. De opstuwing blijft net onder deze grenswaarde en het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

De opstuwing komt door de relatief grote rivierwaartse versterking over een grote lengte in combinatie met de ligging van het ontwerp. Dijkvak 21 en 22 liggen relatief gunstig met oog op opstuwing. Het ligt namelijk in een relatief stroomluw gebied met een breed winterbed dat zich na de vernauwing door de snelwegbrug weer verbreedt. Dit is te zien in onderstaande figuur. Dijkvak 23 en 24 liggen echter op een locatie die gevoelig is voor opstuwing. Deze liggen namelijk op een niet stroomluwe locatie waar het winterbed versmalt en de stroming langs de dijk relatief hoog is. Dit is ook de locatie waar de op- en afrit dwars op de dijk ligt. Uit rivierkundige gevoeligheids-berekeningen blijkt dat de aanpassing van deze op- en afrit zorgt voor bijna 0,5 mm opstuwing in dijkzone 3. In een eerdere fase was dat nog iets meer; het ontwerp van de op- en afrit is al aangepast zodat deze een minder grote blokkade voor de stroming vormt, om de opstuwing onder 1 mm te krijgen.



Figuur 3-7 Specifieke afvoer en stroombanen bij maatgevend hoogwater bij dijkzone 3 in de referentiesituatie.



#### Morfologische effecten (sedimentatie en erosie)

##### Aanlegfase

Omdat de aanlegfase een tijdelijke situatie is en morfologische effecten vaak pas over een lange tijd ontstaan, is het lastig om de morfologische effecten in te schatten. Er kan echter wel gesteld worden dat de tijdelijke situatie niet zorgt voor extra aanzanding in het zomerbed, omdat deze niet leidt tot een afname van de stroomsnelheden in het zomerbed. Het effect is echter niet gekwantificeerd en daarom niet meegenomen in de effectbeoordeling.

##### Gebruiksfase

Bij dijkzone 3 komen er bij een morfologisch relevante afvoer van 6.000 m<sup>3</sup>/s geen stroomsnelheidsverschillen (> 0,001 m/s) voor in de vaargeul. Dit betekent dat de morfologische effecten verwaarloosbaar zijn. Deze zijn daarom beoordeeld als neutraal (0).

#### Hinder of schade door hydraulische effecten (dwarsstroming)

##### Aanlegfase

Het (ge vulde) depot en de bouwweg kunnen zorgen voor een toename van de dwarsstroming als de uiterwaard overstroomt gedurende de aanlegfase. Aangezien er geen strikte eis is voor de dwarsstroming die is toegestaan tijdens de aanlegfase, en dit effect niet gekwantificeerd is, is dit effect niet meegenomen in de effectbeoordeling. Wel zal hier in de volgende fase bij het verder uitwerken van het uitvoeringsplan rekening mee worden gehouden.

##### Gebruiksfase

Bij dijkzone 3 komen er geen veranderingen van de stroomsnelheid voor op de rand van de vaargeul (bij de getoetste afvoer van 6.000 m<sup>3</sup>/s). Het effect op dwarsstroming is verwaarloosbaar en als neutraal beoordeeld (0).

#### 3.2.4.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect rivierkunde samengevat voor dijkzone 4. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-38 Effectbeoordeling rivierkunde dijkzone 4 – Helsdingen.

| Criterium                                                                        | VO |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand op de as van de rivier</b> | 0  |
| <b>Morfologische effecten (sedimentatie en erosie)</b>                           | 0  |
| <b>Hinder of schade door hydraulische effecten (dwarsstroming)</b>               | 0  |

#### Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand op de as van de rivier

##### Aanlegfase

De laad-/loslocatie met depot voor dijkzone 3 en 4 ligt in de uiterwaard rond rivierkilometers 954,0 en beslaat 14.000 m<sup>2</sup>. Deze is via een bouwweg verbonden met het centrale depot van 23.500 m<sup>2</sup> groot midden in de uiterwaard ter hoogte van dijkvak 24 (dijkzone 3) en 25b (dijkzone 4). Naast dit depot komt ook een parkeerterrein en hoofdkeet, welke samen 9.800 m<sup>2</sup> beslaan. Deze laad-/loslocatie, depots en keet worden gedurende de doorlooptijd van alle clusters gebruikt, namelijk van Q1 2027 tot en met Q3 2031, ook in het hoogwaterseizoen.

Het is nog niet bekend in welke periode deze depots daadwerkelijk gebruikt zullen worden, en tot hoe hoog de depots dan maximaal gevuld zullen zijn. Naast de bouwweg naar de laad-/loslocatie is ook een bouwweg parallel aan dijkzone 4 voorzien van 1,4 km lang. Waarschijnlijk zal deze bestaan uit megaplaten van 12 m x 3,5 m groot die op een zandbaan van 0,5 m dik worden aangebracht.

Zowel een gevuld depot als de bouwweg zullen voor opstuwing bij hoogwater zorgen als de uiterwaard overstroomt gedurende de aanlegfase. Aangezien er geen strikte eis is voor de mate van opstuwing die is toegestaan tijdens de aanlegfase, en dit effect niet gekwantificeerd is, is dit effect niet meegenomen in de effectbeoordeling. Wel zal hier in de volgende fase bij het verder uitwerken van het uitvoeringsplan rekening mee worden gehouden (zie ook hoofdstuk 3.2.6).

#### Gebruiksfase

Dijkzone 4 ligt tussen rkm 953,4 en 954,7. In dijkzone 4 wordt er een rivierwaartse versterking uitgevoerd in dijkvakken 25b t/m 27b. De mate van de rivierwaartse versterking verschilt sterk. Tussen DP300 en DP690 is dit volume groot, tussen 76 en 140 m<sup>3</sup>/m, met de grootste aanvullingen in de bocht bij DP600 tot DP690. Dit vertaalt zich in een fictieve asverschuiving van 10,8 tot 18,6 m. Boven- en benedenstrooms van dit traject zijn de volumes met 9 tot 24 m<sup>3</sup>/s veel kleiner, wat resulteert in een asverschuiving van 1,5 tot 3,6 m in het rivierkundig model. Er zijn geen op- en afritten die als een kade zijn gemodelleerd in deze dijkzone.

Ondanks de grote rivierwaartse versterking in het midden van dijkzone 4, leidt dit niet tot een significante opstuwing. Dit komt zeer waarschijnlijk door de gunstige ligging van dijkzone 4 in een relatief brede uiterwaard, waarbij de grootste rivierwaartse versterking in een hoek plaatsvindt. Het waterstandseffect in dijkzone 4, met een lokale waterstandsval t.o.v. de referentie, is voor een groot deel een benedenstrooms effect van de dijkversterking in dijkzone 3. Door deze invloed van dijkzone 3 is het lastig om de exacte waterstandseffecten van dijkzone 4 uit de integrale berekening te halen, maar dit is vrijwel zeker maximaal enkele tienden van een millimeter. Daarom is dit effect beoordeeld als neutraal (0).

#### Morfologische effecten (sedimentatie en erosie)

##### Aanlegfase

Omdat de aanlegfase een tijdelijke situatie is en morfologische effecten vaak pas over een lange tijd ontstaan, is het lastig om de morfologische effecten in te schatten. Er kan echter wel gesteld worden dat de tijdelijke situatie niet zorgt voor extra aanzanding in het zomerbed, omdat deze niet leidt tot een afname van de stroomsnelheden in het zomerbed. Het effect is echter niet gekwantificeerd en daarom niet meegenomen in de effectbeoordeling.

##### Gebruiksfase

Bij dijkzone 4 komen er bij een morfologisch relevante afvoer van 6.000 m<sup>3</sup>/s geen stroomsnelheidsverschillen (> 0,001 m/s) voor in de vaargeul. Dit betekent dat de morfologische effecten verwaarloosbaar zijn. Deze zijn daarom beoordeeld als neutraal (0).

#### Hinder of schade door hydraulische effecten (dwarsstroming)

##### Aanlegfase

Het (ge vulde) depot en de bouwweg kunnen zorgen voor een toename van de dwarsstroming als de uiterwaard overstroomt gedurende de aanlegfase.



Aangezien er geen strikte eis is voor de dwarsstroming die is toegestaan tijdens de aanlegfase, en dit effect niet gekwantificeerd is, is dit effect niet meegenomen in de effectbeoordeling. Wel zal hier in de volgende fase bij het verder uitwerken van het uitvoeringsplan rekening mee worden gehouden.

#### Gebruiksphase

Bij dijkzone 4 komen er geen veranderingen van de stroomsnelheid voor op de rand van de vaargeul (bij de getoetste afvoer van 6.000 m<sup>3</sup>/s). Het effect op dwarsstroming is verwaarloosbaar en als neutraal beoordeeld (0).

#### 3.2.4.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect rivierkunde samengevat voor dijkzone 6. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-39 Effectbeoordeling rivierkunde dijkzone 6 – Achthoven-Oost.

| Criterium                                                                 | Variant 1<br>Filterconstructie<br>in eendenkooi | Variant 2<br>Pipingscherm |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------|
| Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand op de as van de rivier | 0                                               | 0                         |
| Morfologische effecten (sedimentatie en erosie)                           | 0                                               | 0                         |
| Hinder of schade door hydraulische effecten (dwarsstroming)               | 0                                               | 0                         |

Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand op de as van de rivier

#### Beide varianten

##### Aanlegfase

De laad-/loslocatie met depot voor dijkzone 6 en 7 ligt tussen dijkzone 6 en 7 in rond rivierkilometer 958,9 en beslaat 18.000 m<sup>2</sup>. Deze kan gedurende de doorlooptijd van cluster C gebruikt worden, namelijk van Q1 2028 tot en met Q4 2030, ook in het hoogwaterseizoen. Het is nog niet bekend in welke periode dit depot daadwerkelijk gebruikt zal worden, en tot hoe hoog de depots dan maximaal gevuld zullen zijn. Er is een bouwweg voorzien vanaf de laad-/loslocatie naar dijkzone 6 van ca. 950 m lang, waarvan ca. 140 m loodrecht op de stroming en de rest parallel langs de dijk. Waarschijnlijk zal deze bestaan uit megaplatten van 12 m x 3,5 m groot die op een zandbaan van 0,5 m dik worden aangebracht.

Zowel een gevuld depot als de bouwweg zullen voor enige opstuwing bij hoogwater zorgen als de uiterwaard overstroomt gedurende de aanlegfase. Aangezien er geen strikte eis is voor de mate van opstuwing die is toegestaan tijdens de aanlegfase, en dit effect niet gekwantificeerd is, is dit effect niet meegenomen in de effectbeoordeling. Wel zal hier in de volgende fase bij het verder uitwerken van het uitvoeringsplan rekening mee worden gehouden (zie ook hoofdstuk 3.2.6).

#### Gebruiksphase

Dijkzone 6 ligt tussen rkm 956,9 en 958,0. Het ontwerp in dijkzone 6 heeft in de gebruiksphase voor beide varianten geen effect op de MHW in de rivieras en in de uiterwaarden, omdat er geen sprake is van een rivierwaartse versterking of aanpassing in het rivierbed. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

#### Morfologische effecten (sedimentatie en erosie)

##### Beide varianten

###### Aanlegfase

Omdat de aanlegfase een tijdelijke situatie is en morfologische effecten vaak pas over een lange tijd ontstaan, is het lastig om de morfologische effecten in te schatten. Er kan echter wel gesteld worden dat de tijdelijke situatie niet zorgt voor extra aanzanding in het zomerbed, omdat deze niet leidt tot een afname van de stroomsnelheden in het zomerbed. Het effect is echter niet gekwantificeerd en daarom niet meegenomen in de effectbeoordeling.

###### Gebruiksfase

Het ontwerp in dijkzone 6 bevat geen rivierwaartse versterking of aanpassing in het rivierbed. Daarom heeft het ontwerp geen morfologische effecten en geldt een neutrale beoordeling (0).

#### Hinder of schade door hydraulische effecten (dwarsstroming)

##### Beide varianten

###### Aanlegfase

Het (ge vulde) depot en de bouwweg kunnen zorgen voor een toename van de dwarsstroming als de uiterwaard overstroomt gedurende de aanlegfase. Aangezien er geen strikte eis is voor de dwarsstroming die is toegestaan tijdens de aanlegfase, en dit effect niet gekwantificeerd is, is dit effect niet meegenomen in de effectbeoordeling. Wel zal hier in de volgende fase bij het verder uitwerken van het uitvoeringsplan rekening mee worden gehouden.

###### Gebruiksfase

Het ontwerp in dijkzone 6 bevat geen rivierwaartse versterking of aanpassing in het rivierbed. Daarom heeft het ontwerp geen effecten op de dwarsstroming en geldt een neutrale beoordeling (0).

#### 3.2.4.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect rivierkunde samengevat voor dijkzone 7. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-40 Effectbeoordeling rivierkunde dijkzone 7 – Achthoven-West.

| Criterium                                                                 | VO |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand op de as van de rivier | 0  |
| Morfologische effecten (sedimentatie en erosie)                           | 0  |
| Hinder of schade door hydraulische effecten (dwarsstroming)               | 0  |

#### Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand op de as van de rivier

###### Aanlegfase

De laad-/loslocatie met depot voor dijkzone 6 en 7 ligt tussen dijkzone 6 en 7 in rond rivierkilometer 958,9 en beslaat 18.000 m<sup>2</sup>. Deze kan gedurende de doorlooptijd van cluster C gebruikt worden, namelijk van Q1 2028 tot en met Q4 2030, ook in het hoogwaterseizoen. Het is nog niet bekend in welke periode dit depot daadwerkelijk gebruikt zal worden, en tot hoe hoog de depots dan maximaal gevuld zullen zijn.

Er is een bouwweg voorzien vanaf de laad-/loslocatie naar dijkzone 7 van 1,4 km lang, waarvan ca. 140 m loodrecht op de stroming en de rest parallel langs de dijk. Waarschijnlijk zal deze bestaan uit megaplaten van 12 m x 3,5 m groot die op een zandbaan van 0,5 m dik worden aangebracht.

Zowel een gevuld depot als de bouwweg zullen voor enige opstuwing bij hoogwater zorgen als de uiterwaard overstroomt gedurende de aanlegfase. Aangezien er geen strikte eis is voor de mate van opstuwing die is toegestaan tijdens de aanlegfase, en dit effect niet gekwantificeerd is, is dit effect niet meegenomen in de effectbeoordeling in. Wel zal hier in de volgende fase bij het verder uitwerken van het uitvoeringsplan rekening mee worden gehouden.

#### Gebruiksfase

Dijkzone 7 ligt tussen rkm 959,5 en 960,6. In dijkzone 7 is het volume van de rivierwaartse versterking tussen 6 en 42 m<sup>3</sup>/m. Daarnaast liggen hier drie op- en afritten dwars op de dijk die worden aangepast:

- Helemaal in het begin, tot DP70, ligt een dubbele op- en afrit, die iets worden verhoogd t.o.v. de referentiesituatie;
- Tussen DP170 en DP240 ligt een op- en afrit, die iets wordt verhoogd;
- Tussen DP625 en DP700 ligt een op- en afrit, die een vergelijkbaar profiel houdt en plaatselijk zelfs iets lager ligt dan in de referentiesituatie.

Het waterstandseffect van dijkzone 7 is goed uit de integrale berekening te halen: benedenstrooms van dijkzone 7 is er een waterstandsverhoging van 0,1 mm, en net bovenstrooms van dijkzone 7 is er een lichte opstuwing van 0,2 mm. Dat betekent dat de rivierwaartse versterking in dijkzone 7 zorgt voor een opstuwing van 0,1 mm. Dit is veel kleiner dan 1 mm en daarom is dit effect beoordeeld als neutraal (0).

#### Morfologische effecten (sedimentatie en erosie)

##### Aanlegfase

Omdat de aanlegfase een tijdelijke situatie is en morfologische effecten vaak pas over een lange tijd ontstaan, is het lastig om de morfologische effecten in te schatten. Er kan echter wel gesteld worden dat de tijdelijke situatie niet zorgt voor extra aanzanding in het zomerbed, omdat deze niet leidt tot een afname van de stroomsnelheden in het zomerbed. Het effect is echter niet gekwantificeerd en daarom niet meegenomen in de effectbeoordeling.

##### Gebruiksfase

Bij dijkzone 7 komen er bij een morfologisch relevante afvoer van 6.000 m<sup>3</sup>/s geen stroomsnelheidsverschillen (> 0,001 m/s) voor in de vaargeul. Dit betekent dat de morfologische effecten verwaarloosbaar zijn. Deze zijn daarom beoordeeld als neutraal (0).

#### Hinder of schade door hydraulische effecten (dwarsstroming)

##### Aanlegfase

Het (ge vulde) depot en de bouwweg kunnen zorgen voor een toename van de dwarsstroming als de uiterwaard overstroomt gedurende de aanlegfase. Aangezien er geen strikte eis is voor de dwarsstroming die is toegestaan tijdens de aanlegfase, en dit effect niet gekwantificeerd is, is dit effect niet meegenomen in de effectbeoordeling. Wel zal hier in de volgende fase bij het verder uitwerken van het uitvoeringsplan rekening mee worden gehouden.

#### Gebruiksfase

Bij dijkzone 7 komen er geen veranderingen van de stroomsnelheid voor op de rand van de vaargeul (bij de getoetste afvoer van 6.000 m<sup>3</sup>/s). Het effect op dwarsstroming is verwaarloosbaar en als neutraal beoordeeld (0).

#### *3.2.4.7 Dijkzone 9 – Tienhoven*

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect rivierkunde samengevat voor dijkzone 9. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-41 Effectbeoordeling rivierkunde dijkzone 9 – Tienhoven.

| Criterium                                                                 | VO |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand op de as van de rivier | 0  |
| Morfologische effecten (sedimentatie en erosie)                           | 0  |
| Hinder of schade door hydraulische effecten (dwarsstroming)               | 0  |

Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand op de as van de rivier

#### Aanlegfase

Bij dijkzone 9 is geen depot, laad-/loslocatie of bouwweg voorzien in de uiterwaard. Daarom heeft het ontwerp geen tijdelijk effect op de hoogwaterstanden tijdens de aanlegfase.

#### Gebruiksfase

Dijkzone 9 ligt tussen rkm 962,5 en 963,4. Dijkzone 9 heeft in de gebruiksfase geen effect op de MHW in de rivieras en in de uiterwaarden, omdat er geen sprake is van een rivierwaartse versterking of aanpassing in het rivierbed. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

Morfologische effecten (sedimentatie en erosie)

#### Aanlegfase

Bij dijkzone 9 is geen depot, laad-/loslocatie of bouwweg voorzien in de uiterwaard. Daarom heeft het ontwerp geen tijdelijke morfologische effecten tijdens de aanlegfase.

#### Gebruiksfase

Het ontwerp in dijkzone 9 bevat geen rivierwaartse versterking of aanpassing in het rivierbed. Daarom heeft het ontwerp geen morfologische effecten en geldt een neutrale beoordeling (0).

Hinder of schade door hydraulische effecten (dwarsstroming)

#### Aanlegfase

Bij dijkzone 9 is geen depot, laad-/loslocatie of bouwweg voorzien in de uiterwaard. Daarom heeft het ontwerp geen tijdelijke effecten op de dwarsstroming tijdens de aanlegfase.

#### Gebruiksfase

Het ontwerp in dijkzone 9 bevat geen rivierwaartse versterking of aanpassing in het rivierbed. Daarom heeft het ontwerp geen effecten op de dwarsstroming en geldt een neutrale beoordeling (0).

#### 3.2.4.8 Dijkzone 10 – Langerak

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect rivierkunde samengevat voor dijkzone 10. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-42 Effectbeoordeling rivierkunde dijkzone 10 – Langerak.

| Criterium                                                                 | VO |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand op de as van de rivier | 0  |
| Morfologische effecten (sedimentatie en erosie)                           | 0  |
| Hinder of schade door hydraulische effecten (dwarsstroming)               | 0  |

Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand op de as van de rivier

##### Aanlegfase

De laad-/loslocatie voor dijkzone 10 ligt in de uiterwaard vlak langs de dijk rond rivierkilometers 965,9 bij dijkvak 56b en beslaat 12.500 m<sup>2</sup>. Deze kan gedurende de doorlooptijd van cluster D gebruikt worden, namelijk van Q2 2029 tot en met Q4 2030, ook in het hoogwaterseizoen. Het is nog niet bekend in welke periode dit depot daadwerkelijk gebruikt zal worden, en tot hoe hoog de depots dan maximaal gevuld zullen zijn. Er is een bouwweg voorzien van 0,85 km lang, parallel aan de dijkzone waar de kruinverhoging plaatsvindt. Waarschijnlijk zal deze bestaan uit megaplaten van 12 m x 3,5 m groot die op een zandbaan van 0,5 m dik worden aangebracht.

Zowel een gevuld depot als de bouwweg zullen voor enige opstuwing bij hoogwater zorgen als de uiterwaard overstroomt gedurende de aanlegfase. Aangezien er geen strikte eis is voor de mate van opstuwing die is toegestaan tijdens de aanlegfase, en dit effect niet gekwantificeerd is, is dit effect niet meegenomen in de effectbeoordeling. Wel zal hier in de volgende fase bij het verder uitwerken van het uitvoeringsplan rekening mee worden gehouden.

##### Gebruiksfase

Dijkzone 10 ligt tussen rivierkilometers 965,8 en 966,8. In dijkzone 10 vindt door taludverflauwing slechts een heel beperkte rivierwaartse versterking plaats met een volume van 8 m<sup>3</sup>/s. Dit vertaalt zich in een fictieve asverschuiving van 1,7 m. Er liggen geen op- en afritten dwars op de kering die worden aangepast.

De beperkte rivierwaartse versterking zorgt niet voor een verandering van de waterstanden op de rivieras, op een hele kleine schommeling van minder dan 0,1 mm na. De opstuwing van 0,1 tot 0,2 mm bij dijkzone 10 is het gevolg van de maatregelen die verder benedenstrooms liggen. Daarom is dit effect beoordeeld als neutraal (0).

Morfologische effecten (sedimentatie en erosie)

##### Aanlegfase

Omdat de aanlegfase een tijdelijke situatie is en morfologische effecten vaak pas over een lange tijd ontstaan, is het lastig om de morfologische effecten in te schatten. Er kan echter wel gesteld worden dat de tijdelijke situatie niet zorgt voor extra aanzanding in het zomerbed, omdat deze niet leidt tot een afname van de stroomsnelheden in het zomerbed. Het effect is echter niet gekwantificeerd en daarom niet meegenomen in de effectbeoordeling.

#### Gebruiksphase

Bij dijkzone 10 komen er bij een morfologisch relevante afvoer van 6.000 m<sup>3</sup>/s geen stroomsnelheidsverschillen (> 0,001 m/s) voor in de vaargeul. Dit betekent dat de morfologische effecten verwaarloosbaar zijn. Deze zijn daarom beoordeeld als neutraal (0).

Hinder of schade door hydraulische effecten (dwarsstroming)

#### Aanlegfase

Het (ge vulde) depot en de bouwweg kunnen zorgen voor een toename van de dwarsstroming als de uiterwaard overstroomt gedurende de aanlegfase. Aangezien er geen strikte eis is voor de dwarsstroming die is toegestaan tijdens de aanlegfase, en dit effect niet gekwantificeerd is, is dit effect niet meegenomen in de effectbeoordeling. Wel zal hier in de volgende fase bij het verder uitwerken van het uitvoeringsplan rekening mee worden gehouden.

#### Gebruiksphase

Bij dijkzone 10 komen er geen veranderingen van de stroomsnelheid voor op de rand van de vaargeul (bij de getoetste afvoer van 6.000 m<sup>3</sup>/s). Het effect op dwarsstroming is verwaarloosbaar en als neutraal beoordeeld (0).

#### *3.2.4.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk*

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect rivierkunde samengevat voor dijkzone 11. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-43 Effectbeoordeling rivierkunde dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk.

| Criterium                                                                    | Variant 1<br>Buitenwaartse<br>asverschuiving | Variant 2<br>Constructie |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------|
| Mate van toe- en afname maatgevende<br>hoogwaterstand op de as van de rivier | 0                                            | 0                        |
| Morfologische effecten (sedimentatie en erosie)                              | 0                                            | 0                        |
| Hinder of schade door hydraulische effecten<br>(dwarsstroming)               | 0                                            | 0                        |

Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand op de as van de rivier en verandering  
waterbergend volume

#### **Beide varianten**

##### Aanlegfase

De laad-/loslocatie met depot voor dijkzone 11 ligt in de uiterwaard rond rivierkilometers 978,8 bij dijkvak 86a en beslaat 20.000 m<sup>2</sup>. Deze kan gedurende de doorlooptijd van cluster E gebruikt worden, namelijk van Q4 2028 tot en met Q3 2031, ook in het hoogwaterseizoen. Het is nog niet bekend in welke periode dit depot daadwerkelijk gebruikt zal worden, en tot hoe hoog de depots dan maximaal gevuld zullen zijn. Er is een bouwweg voorzien parallel aan de gehele dijkzone van 2,8 km. Waarschijnlijk zal deze bestaan uit megaplaten van 12 m x 3,5 m groot die op een zandbaan van 0,5 m dik worden aangebracht.

Zowel een gevuld depot als de bouwweg zullen voor enige opstuwing bij hoogwater zorgen als de uiterwaard overstroomt gedurende de aanlegfase.



Aangezien er geen strikte eis is voor de mate van opstuwing die is toegestaan tijdens de aanlegfase, en dit effect niet gekwantificeerd is, is dit effect niet meegenomen in de effectbeoordeling. Wel zal hier in de volgende fase bij het verder uitwerken van het uitvoeringsplan rekening mee worden gehouden.

### **Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving**

#### Gebruiksfase

In dijkzone 11 wordt een rivierwaartse versterking uitgevoerd in dijkvakken 81b t/m 86c. De maatregelen in dijkzone 11 betreffen:

- Bij rkm 976,9 wordt de weg naar de veerstoep aangepast en komt deze hoger te liggen dan in de huidige situatie;
- Tussen rkm 977,1 en 977,7 is het volume van de buitendijkse aanvulling 20 tot 30 m<sup>3</sup>/s, wat zich vertaalt in een fictieve asverschuiving van 4 tot 6 m;
- Tussen rkm 978,0 en 978,3 vindt de landwaartse asverschuiving plaats. Deze wordt verder besproken bij de effecten van de compenserende maatregelen;
- Tussen rkm 978,4 en 979,4 vindt een rivierwaartse versterking plaats met een volume dat varieert tussen 6 en 45 m<sup>3</sup>/s, wat zich vertaalt in een fictieve asverschuiving van 1 tot bijna 10 m (gemiddeld 6 á 7 m).

Let op: in deze paragraaf wordt alleen het effect van de rivierwaartse versterking van variant 1 in beeld gebracht. Deze rivierwaartse versterking gaat gepaard met een compensatiemaatregel voor bergend volume. Deze maatregel bestaat uit een landwaartse dijkverlegging en vergravingen in de uiterwaard langs dijkzone 11. Deze compensatiemaatregel zorgt ervoor dat het waterbergend volume niet veranderd, zoals nader wordt toegelicht in Paragraaf 3.2.4.10. In die paragraaf wordt ook het totaaleffect van deze ingrepen beschouwd.

De rivierwaartse versterking in dijkzone 11 kan niet heel goed uit de integrale berekening worden gehaald, omdat in deze berekening ook de landwaartse dijkverlegging zit en de uiterwaardverlaging bij Streefkerk Perceel West. In het waterstandseffect op de rivieras is een lokale waterstandspiek van ruim 1,5 mm te zien bij rkm 978,2. Deze piek wordt veroorzaakt door de landwaartse dijkverlegging en wordt nader toegelicht bij de compenserende maatregelen. Bij rkm 976,9 is juist een lokale waterstandsval te zien van ruim 2 mm. Dit is een benedenstrooms effect van het aanpassen van de weg naar de veerstoep. Deze aanpassing veroorzaakt bovenstrooms van de veerstoep een waterstandsverhoging van 0,2 mm, maar direct achter de toegangsweg vindt een lokale waterstandsval plaats. De grote pieken en dalen in de grafiek zijn dus geen gevolg van de rivierwaartse versterking. Dat betekent dat het effect van de rivierwaartse versterking beperkt is tot een opstuwing van maximaal enkele tienden van millimeters. Daarom is dit effect beoordeeld als neutraal (0).

### **Variant 2 Constructie**

#### Gebruiksfase

De constructieve oplossing in variant 2 heeft in de gebruiksfase geen effect op de MHW in de rivieras en in de uiterwaarden, omdat er geen sprake is van een rivierwaartse versterking of aanpassing in het rivierbed. Daarom geldt voor deze variant een neutrale beoordeling (0).

## Morfologische effecten (sedimentatie en erosie)

### **Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving**

#### Aanlegfase

Omdat de aanlegfase een tijdelijke situatie is en morfologische effecten vaak pas over een lange tijd ontstaan, is het lastig om de morfologische effecten in te schatten. Er kan echter wel gesteld worden dat de tijdelijke situatie niet zorgt voor extra aanzanding in het zomerbed, omdat deze niet leidt tot een afname van de stroomsnelheden in het zomerbed. Het effect is echter niet gekwantificeerd en daarom niet meegenomen in de effectbeoordeling.

#### Gebruiksfase

Bij variant 1 voor dijkzone 11 komen er bij een morfologisch relevante afvoer van 6.000 m<sup>3</sup>/s geen stroomsnelheidsverschillen (> 0,001 m/s) voor in de vaargeul. Dit betekent dat de morfologische effecten verwaarloosbaar zijn. Deze zijn daarom beoordeeld als neutraal (0).

### **Variant 2 Constructie**

#### Aanlegfase

Omdat de aanlegfase een tijdelijke situatie is en morfologische effecten vaak pas over een lange tijd ontstaan, is het lastig om de morfologische effecten in te schatten. Er kan echter wel gesteld worden dat de tijdelijke situatie niet zorgt voor extra aanzanding in het zomerbed, omdat deze niet leidt tot een afname van de stroomsnelheden in het zomerbed. Het effect is echter niet gekwantificeerd en daarom niet meegenomen in de effectbeoordeling.

#### Gebruiksfase

Variant 2 voor dijkzone 1 bevat geen rivierwaartse versterking of aanpassing in het rivierbed. Daarom heeft het ontwerp geen morfologische effecten en geldt een neutrale beoordeling (0).

## Hinder of schade door hydraulische effecten (dwarsstroming)

### **Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving**

#### Aanlegfase

Het (ge vulde) depot en de bouwweg kunnen zorgen voor een toename van de dwarsstroming als de uiterwaard overstroomt gedurende de aanlegfase. Aangezien er geen strikte eis is voor de dwarsstroming die is toegestaan tijdens de aanlegfase, en dit effect niet gekwantificeerd is, is dit effect niet meegenomen in de effectbeoordeling. Wel zal hier in de volgende fase bij het verder uitwerken van het uitvoeringsplan rekening mee worden gehouden.

#### Gebruiksfase

Bij variant 1 van dijkzone 11 komen er geen veranderingen van de stroomsnelheid voor op de rand van de vaargeul (bij de getoetste afvoer van 6.000 m<sup>3</sup>/s). Het effect op dwarsstroming is verwaarloosbaar en als neutraal beoordeeld (0).

### **Variant 2 Constructie**

#### Aanlegfase

Het (ge vulde) depot en de bouwweg kunnen zorgen voor een toename van de dwarsstroming als de uiterwaard overstroomt gedurende de aanlegfase. Aangezien er geen strikte eis is voor de dwarsstroming die is toegestaan tijdens de aanlegfase, en dit effect niet gekwantificeerd is, is dit effect niet meegenomen in de effectbeoordeling. Wel zal hier in de volgende fase bij het verder uitwerken van het uitvoeringsplan rekening mee worden gehouden.

#### Gebruiksfasen

Variant 2 voor dijkzone 1 bevat geen rivierwaartse versterking of aanpassing in het rivierbed. Daarom heeft het ontwerp geen effecten op de dwarsstroming en geldt een neutrale beoordeling (0).

#### 3.2.4.10 Beoordeling compenserende maatregelen

In navolgende tabel zijn de effecten van het de compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar) en Uiterwaarden Streefkerk West op het aspect rivierkunde samengevat. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-44 Effectbeoordeling compenserende maatregelen voor rivierkunde.

| Criterium                                                                 | Compenserende maatregelen NNN | Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand op de as van de rivier | 0                             | 0                                                      |
| Morfologische effecten (sedimentatie en erosie)                           | 0                             | 0                                                      |
| Hinder of schade door hydraulische effecten (dwarsstroming)               | 0                             | 0                                                      |

Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand op de as van de rivier

#### Compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar)

##### Variant 1 Hagestein

Voor de maatregelen bij Hagestein zijn, in overleg met RWS ON, geen rivierkundige berekeningen uitgevoerd. Deze maatregel is kleinschalig en veroorzaakt zeer beperkte rivierkundige effecten. Daarom is er geen noodzaak voor modelberekeningen, maar kunnen deze kwalitatief beoordeeld worden.

De vegetatieklasse verandert niet door uitvoering van de maatregel. In de huidige situatie is er in dit gebied gras en akker aanwezig en de beoogde vegetatie (vochtig hooiland en glanshaverhooiland) behoort ook tot deze vegetatieklasse. De verandering van vegetatie heeft daarom geen effect op de hoogwaterstanden. De maaiveldverlaging beperkt zich tot het verwijderen van de bovenlaag. Dit leidt naar verwachting tot een zeer beperkte daling van de hoogwaterstanden.

##### Variant 2 Polder de Eendracht

Voor de maatregelen bij Polder de Eendracht zijn, in overleg met RWS ON, geen rivierkundige berekeningen uitgevoerd. Deze maatregel is kleinschalig en veroorzaakt zeer beperkte rivierkundige effecten. Daarom is er geen noodzaak voor modelberekeningen, maar kunnen deze kwalitatief beoordeeld worden. De maatregel leidt naar verwachting tot een zeer beperkte daling van de hoogwaterstanden als gevolg van het afplaggen van het gebied. De vegetatieruimte verandert niet of nauwelijks en leidt niet tot (extra) waterstands daling.

#### *Variant 3 Polder de Eendracht*

Voor de maatregelen bij Polder de Eendracht zijn, in overleg met RWS ON, geen rivierkundige berekeningen uitgevoerd. Deze maatregel is kleinschalig en veroorzaakt zeer beperkte rivierkundige effecten. Daarom is er geen noodzaak voor modelberekeningen, maar kunnen deze kwalitatief beoordeeld worden.

In de huidige situatie is er in dit gebied vrijwel alleen maar gras en akker aanwezig in het rivierkundig model, met daarnaast zeer kleine oppervlaktes open water, riet en ruigte en bos. Door de ontwikkeling van een smalle strook dynamisch moeras is de verwachting dat het gebied in zijn geheel genomen iets ruwer wordt. Dit zorgt in principe voor een (beperkte) opstuwing. Het gaat echter om een kleine toename van de ruwheid in relatief stroomluw gebied (met stroomsnelheden van 0,2 – 0,3 m/s bij de hoogwaterreferentie), dus deze opstuwing is zeer klein. Het afplaggen zorgt juist voor een (beperkte) waterstandsval. Deze waterstandsval is naar schatting even groot of misschien net iets groter dan de waterstandsverhoging door ruwere vegetatie. De verwachting is dan ook dat de maatregel min of meer waterstandsneutraal is of zorgt voor een zeer beperkte waterstandsval.

Vanwege het beperkte effect op de waterstanden bij de hoogwaterreferentie (de maatgevende afvoer) worden de effecten bij Polder de Eendracht als neutraal beoordeeld (0).

#### *De Dompelaar*

De maatregel bij De dompelaar leidt tot niet tot waterstandseffecten op de rivieras, op een lokale waterstandsverlaging na net benedenstrooms van de ingreep. De opstuwing van 0,3 mm die bij De Dompelaar is te zien, is het gevolg van een waterstandsverhoging bij dijkzone 11 die in bovenstroomse richting doorwerkt. De maaiveldverlaging bij De Dompelaar heeft een klein waterstandsverlagend effect, maar omdat de vegetatie is gewijzigd naar de klasse 'riet en ruigte' (wat ruwer is dan de huidige vegetatie) is het totale effect toch min of meer neutraal. Daarom is het effect ook als neutraal beoordeeld (0).

#### **Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West**

De uiterwaardverlaging en de landwaartse dijkverlegging bij Streefkerk West hebben niet of nauwelijks effecten op de maatgevende waterstand die in bovenstroomse richting doorwerken. De opstuwing van 0,3 mm bij rkm 977 is het gevolg van de aanpassing van de weg naar de veerstoep, die hoger wordt dan in de huidige situatie. Ter hoogte van de landwaartse dijkverlegging is wel een lokale waterstandspiek van ruim 1,5 mm te zien. Dit is strikt genomen niet toegestaan volgens het Rivierkundig Beoordelingskader, omdat dit niet wordt gecompenseerd door een ruime waterstandsval. De lokale piek is echter grotendeels een modeffect, dat ontstaat omdat de rekencellen van het rivierkundig model groot zijn ten opzichte van de dijkverlegging en de dijkverlegging daarom niet vloeiend (of glad) in het model zit. Dit effect is besproken met RWS-ON en RWS-WNZ en er is geconcludeerd dat de waterstandspiek in werkelijkheid waarschijnlijk niet of in veel mindere mate plaatsvindt en daarom acceptabel is. Daarom wordt het effect toch beoordeeld als neutraal (0).

Morfologische effecten (sedimentatie en erosie)

**Compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar)**

Bij de compenserende maatregelen voor NNN worden geen significante stroomsnelheidsverschillen in het zomerbed verwacht bij morfologisch relevante afvoeren. Dit betekent dat de morfologische effecten verwaarloosbaar zijn. Deze zijn daarom beoordeeld als neutraal (0).

**Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West**

Bij de compenserende maatregelen in de uiterwaarden bij Streefkerk West komen er bij een morfologisch relevante afvoer van 6.000 m<sup>3</sup>/s geen stroomsnelheidsverschillen (> 0,001 m/s) voor in de vaargeul. Dit betekent dat de morfologische effecten verwaarloosbaar zijn. Deze zijn daarom beoordeeld als neutraal (0).

Hinder of schade door hydraulische effecten (dwarsstroming)

**Compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar)**

Bij de compenserende maatregelen voor NNN worden geen significante stroomsnelheidsverschillen in het zomerbed verwacht. Dit betekent dat de effecten op de dwarsstroming verwaarloosbaar zijn. Deze zijn daarom beoordeeld als neutraal (0).

**Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West**

Bij de compenserende maatregelen in de uiterwaarden bij Streefkerk West komen er geen veranderingen van de stroomsnelheid voor op de rand van de vaargeul (bij de getoetste afvoer van 6.000 m<sup>3</sup>/s). Het effect op dwarsstroming is verwaarloosbaar en als neutraal beoordeeld (0).

### 3.2.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

In het kader van het aspect rivierkunde zijn er geen mitigerende en compenserende maatregelen noodzakelijk.

### 3.2.6 Aandachtspunten voor de volgende fase

De rivierkundige effecten van de tijdelijke ingrepen tijdens de aanlegfase van de dijkversterking zijn afhankelijk van het ontwerp van de laad-/loslocaties, bouwwegen, depots en de keet (+ tijdelijke schaftvoorzieningen). Hierbij is naast de locatie ook de hoogte en timing (m.b.t. hoogwater) van belang. Het ontwerp van deze tijdelijke ingrepen wordt in de volgende fase nader uitgewerkt; de effecten zijn nu enkel op hoofdlijnen kwalitatief ingeschat. Vanuit rivierkunde geldt een inspanningsverplichting om negatieve effecten (m.n. opstuwing bij hoogwater, aanzanding in vaargeul, hinder voor scheepvaart) zo veel mogelijk te beperken.

Aandachtspunten in de uitwerking van het ontwerp van de tijdelijke ingrepen zijn bijvoorbeeld:

- Binnendijks plaatsen wat binnendijks kan;
- Houd rekening met de overstromingskansen van de betreffende uiterwaarden: deze kan sterk verschillen per locatie door verschillen in de hoogte van de uiterwaard en zomerkades;
- Depots op een stroomluwe locatie plaatsen, bijvoorbeeld niet op een smal punt in uiterwaard zoals onder brug;
- Werkzaamheden in de uiterwaarden zo veel mogelijk buiten het hoogwaterseizoen uitvoeren;

- Bouwwegen zo veel mogelijk met stroomrichting mee aanleggen en zo min mogelijk verhogen ten opzichte van huidig maaiveld, zodat deze beperkt een obstakel vormen bij hoogwater;
- Bij voorkeur geen losse grond vlak langs de oever leggen waar het makkelijk weg kan spoelen bij hoogwater;
- Laad- en loslocaties (ruim) buiten de normaallijnen van de rivier plaatsen om hinder voor reguliere scheepvaart zo veel mogelijk te beperken;
- Uitwerken protocol voor hoogwater, waarbij zo veel mogelijk materiaal vooraf weggehaald wordt uit uiterwaard.



### 3.3 Waterkwantiteit

#### 3.3.1 Wettelijk kader en beleidskader

Deze paragraaf gaat in op de wet- en regelgeving en het beleidskader voor waterkwantiteit en de relevantie daarvan voor het project. Het betreft een selectie van de belangrijkste documenten. Het gaat daarbij om bestaande en vastgestelde plannen en om van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaders en/of voorwaarden kunnen stellen aan het project.

##### 3.3.1.1 Nationaal kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op nationaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-45 Nationaal kader voor het aspect waterkwantiteit.

| Kader                                         | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Omgevingswet (2024)</b>                    | Sinds 1 januari 2024 is de Omgevingswet van kracht. De Omgevingswet vervangt sinds 1 januari 2024 meerdere losse wetten en regelingen over de fysieke leefomgeving. De Waterwet die tot deze datum van kracht was, is integraal opgenomen in de Omgevingswet. |
| <b>Nationaal Bestuursakkoord Water (2011)</b> | In dit akkoord staat hoe, en binnen welke periode overheden omgaan met de grote wateropgaven voor Nederlands in de 21e eeuw, inclusief zeespiegelstijging, bodemdaling, klimaatverandering en verstedelijking.                                                |

##### 3.3.1.2 Waterschapskader

Dijkversterking SAFE ligt in de beheersgebieden van Waterschap Rivierland. In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op waterschapsniveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-46 Waterschapskader voor het aspect waterkwantiteit.

| Kader                                | Relevantie voor project                                                                                                                                        |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Legger (2024)</b>                 | In de legger staan verplichtingen en onderhoudstaken met betrekking tot watergangen, dijken en andere objecten die vallen onder het beheer van het waterschap. |
| <b>Waterschapsverordening (2024)</b> | In de Waterschapsverordening staan alle regels verbonden aan activiteiten op en rond het water.                                                                |

### 3.3.2 Beoordelingskader

In de effectbeoordeling staat de definitieve situatie centraal, waarbij voornamelijk de permanente effecten worden beoordeeld. De tijdelijke effecten die tijdens de aanlegfase kunnen optreden, worden pas uitgewerkt zodra er meer duidelijkheid is over de uitvoering (zoals locaties, methoden, planning en inzet van materieel). Voorlopig worden er geen grote negatieve effecten verwacht op het gebied van waterkwantiteit tijdens de uitvoering. Voor de dijkversterking worden een beperkt aantal generieke ingrepen toegepast:

- Binnenwaartse ophoging: deze ingreep bestaat uit een ophoging of verbreding van de binnenberm. In essentie wordt er dus grond aangebracht aan de binnenzijde van de waterkering).
- Buitenwaartse ophoging: deze ingreep bestaat uit een ophoging van het buitentalud.
- Buitenwaartse asverschuiving: deze ingreep bestaat uit een complete buitenwaartse verschuiving van de waterkering.
- Toepassen van een damwand of heavescherm: In de waterkering wordt een verticaal scherm (bijvoorbeeld damwandplanken of een CB-wand) aangebracht die een watervoerende zandlaag afsluit of dermate diep wordt geplaatst dat de kwelengte voldoende wordt verlengd om piping tegen te gaan. Het scherm kan worden geplaatst in het buitentalud, de kern, het binnentalud of de binnenberm.
- Dijkvernageling; om afschuiving te voorkomen, worden er bij deze techniek onder een flauwe hoek “nagels” in de dijk geplaatst. De nagels worden onder het talud afgewerkt.
- Toepassen van een constructie: Voor de stabiliteit van de waterkering wordt een “constructie” toegepast. De geometrie, maatvoering en materialisatie van deze constructie zijn nog niet bekend.

In navolgende tabel staat het beoordelingskader dat gebruikt is om de effecten van het project op waterkwantiteit in beeld te brengen. Onder de tabel worden de gehanteerde beoordelingscriteria toegelicht.

Tabel 3-47 Beoordelingskader waterkwantiteit.

| Criterium                                                                                                             | Methode                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)</b> | Kwalitatief en waar nodig kwantitatief. |
| <b>Toename/afname van binnendijks waterbezwaar</b>                                                                    | Kwalitatief en waar nodig kwantitatief. |
| <b>Invloed op oppervlaktewater</b>                                                                                    | Kwalitatief en waar nodig kwantitatief. |

#### 3.3.2.1 Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied

Er zijn verschillende mechanismen waarmee de geohydrologie in en in de omgeving van de waterkering kan veranderen. De maatregelen die getroffen worden ten behoeve van het ontwerp kunnen ervoor zorgen dat watervoerende lagen worden verstoord of totaal onderbroken. Dit kan effect hebben op de grondwaterstroming en grondwaterstanden binnendijks en kan tijdelijk of permanent zijn. Kortsluiting of het onderbreken van watervoerende lagen zal naar verwachting leiden tot een lagere grondwaterstand in de binnendijkse polder.

Afhankelijk van de omvang en diepte van de werkzaamheden zal het optreden van een dergelijk effect op de grondwaterstanden worden beoordeeld als negatief (-) of zeer negatief (- -).

Zeer negatief komt voor wanneer het achterland zeer kwetsbaar is voor verandering in de grondwaterstand of de schaal waarop de effecten ervaren worden relatief groot is.

Daarnaast er zijn er specifieke gevallen waarbij er in de huidige situatie al overlast optreedt ten gevolge van de huidige grondwaterstanden. Wanneer de effecten van de maatregelen leiden tot een verandering in de grondwaterstand die de overlast (gedeeltelijk) verhelpt, kunnen deze gevallen beoordeeld worden als positief (+). Wanneer er sprake is van een minieme verandering van de grondwaterstroming en de grondwaterstanden binnendijs wordt dit als neutraal beoordeeld (0).

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor de Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied weer.

Tabel 3-48 Beoordelingsschaal Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied.

| Effectscore | Toelichting                                                                                                               |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | N.v.t.                                                                                                                    |
| +           | Nadelige grondwaterstanden worden positief beïnvloed door de effecten van de maatregelen.                                 |
| 0           | Verwaarloosbaar tot geen effect als gevolg van de maatregelen.<br><i>Verandering &lt; 10 cm.</i>                          |
| -           | Ongewenste grondwaterstandsverlaging of verhoging.<br><i>Verandering &gt; 10 cm.</i>                                      |
| --          | Zeer ongewenste grondwaterstandsverlaging of verhoging waarbij op grotere schaal nadelige effecten ervaren kunnen worden. |

In het MER wordt de invloed van de ingrepen op de grondwaterstand algemeen beoordeeld. Dit wordt hieronder toegelicht.

#### *Binnenwaartse ophoging*

Het aanbrengen van een grondlichaam gaat doorgaans gepaard met hogere grondwaterstanden in het dijklichaam zelf als gevolg van de capillaire werking van de opgebrachte grond. Effecten op de omgeving worden echter niet verwacht, zeker wanneer er aan de binnentoe een watergang of teensloot aanwezig is. Op plaatsen waar door ophoging een watergang of teensloot wordt gedempt of op plaatsen waar er objecten heel dicht bij de ophoging aanwezig zijn, kunnen negatieve effecten optreden. Dit aspect wordt als neutraal of negatief beoordeeld.

Wel is het belangrijk, dat geldt voor alle ophogingen, dat het oude maaiveld niet gaat werken als een weerstandsbiedende laag tegen infiltratie van regenwater.

Wanneer het grondwater in de ophoging niet verticaal dieper in de bodem kan wegzakken dan kan door waterverzadiging de stabiliteit van de ophoging verminderen en kan er water uittreden aan de teen van de ophoging. Om dit te voorkomen dient er (a) zoveel mogelijk gewerkt te worden met gebiedseigen grond en (b) de leeflaag van het oorspronkelijke maaiveld te worden verwijderd voor de ophoging.

#### *Buitenwaartse ophoging*

Naar verwachting blijven de grondwaterstanden binnendijs blijven ongewijzigd. Dit aspect wordt daardoor als neutraal beoordeeld.

### *Buitenwaartse asverschuiving*

Op de plaats van de oude waterkering wordt een daling van de grondwaterstand verwacht. Dit tracé komt meer onder invloed van het polderpeil. Aangezien er op dit ogenblik geen andere functies aanwezig zijn die hierdoor worden beïnvloed, wordt dit effect als neutraal beoordeeld.

### *Damwand of heavescherm*

Algemeen genomen worden volgende veranderingen van de grondwaterstanden verwacht:

- De damwanden en heaveschermen hebben het grootste effect op de grondwaterstand bij extreme hydrologische omstandigheden, namens tijdens een erg natte of erg droge situatie en bij hoogwater in de Lek. Dit is omdat er in die situatie een grote horizontale stroming in de deklaag is. De polderpeilen zijn structureel lager dan de rivierwaterstanden, waardoor de stroming altijd landinwaarts gericht is. De damwand blokkeert die stroming deels. In gemiddelde situaties is er nagenoeg geen netto grondwaterstroom richting de polder waardoor vaak het effect van de damwand op de gemiddelde grondwaterstand ook nihil is.
- Naast de hydrologische omstandigheden laten berekeningen zien dat ook de samenstelling van het dijkprofiel en de deklaag van invloed zijn op de effecten van de damwanden. Bij het plaatsen van een damwand wordt de deklaag doorsneden en kan er geen horizontale stroming meer optreden. Grondwater moet dan onder de damwand langs, via het watervoerend pakket. Of het stuwt op tegen de damwand. Wanneer er nu al weinig horizontale stroming in de deklaag is, is het effect van de damwand relatief klein. Wanneer de deklaag zandiger en dus beter doorlatend is, dan stroomt daar meer grondwater doorheen. Plaatsing van de damwand blokkeert die stroming. Als dit zand in de deklaag in direct contact staat met het watervoerend pakket kan het grondwater zonder al te veel weerstand onder de damwand verder stromen, en is er alsnog relatief weinig effect op de grondwaterstanden. De situatie verandert wanneer zandbanen in de deklaag niet in direct contact staan met het watervoerend pakket. Bij plaatsing van de damwand moet het grondwater in de zandbaan eerst één of meerdere kleilagen kruisen. Door de hoge weerstand van de kleilagen kan dit voor enkele decimeters opstuwing zorgen.

De veranderingen in grondwaterstanden door het toepassen van damwanden en heaveschermen wordt berekend door middel van een niet-stationaire 2D-modellering met het programma SEEP/W. SEEP/W is een softwareproduct<sup>1</sup> voor het modelleren van grondwaterstroming op basis van de eindige elementenmethode in poreuze media zoals zand, klei en veen.

SEEP/W kan eenvoudige verzadigde steady-state problemen modelleren of geavanceerde verzadigde/ onverzadigde niet stationaire analyses met atmosferische koppeling op het grondoppervlak. SEEP/W kan worden toegepast geotechnische, civiele, geohydrologische, en milieutechnische projecten.

In deze studie is SEEP/W toegepast als stationair model waarbij per lithologie zoals in het (geotechnisch lengteprofiel ingedeeld) een representatieve hydraulische doorlatendheid is gekozen. De hydraulische doorlaatfactor kan worden gedefinieerd als anisotroop in twee orthogonale richtingen.

---

<sup>1</sup> [www.geoslope.com](http://www.geoslope.com)

In het model treden naar verwachting de volgende effecten op:

- In grote lijnen leidt het effect binnendijs vrijwel altijd tot een verlaging van de grondwaterstand. Dit komt doordat de peilgebieden aanzienlijk lager liggen dan het gemiddelde peil van de Lek en doordat de damwanden en schermen het effect van de rivier dempen.
- Anderzijds zal de grondwaterstand in de dijk (aan buitendijkse zijde van damwand/scherm) hoger worden. Hogere grondwaterstand in de dijk heeft wellicht geotechnische effecten, maar verder geen negatieve gevolgen.

Voor de berekeningen in het model zijn de volgende aannames en uitgangspunten gehanteerd:

- We beschouwen 2 situaties voor iedere locatie:
  - Met hoogwater peil Lek;
  - Met normaal peil Lek.
- We rekenen met 0,5 mm/dag grondwateraanvulling, maatgevend voor lage grondwaterstand;
- Het grondwater stroomt af wanneer het maaiveld bereikt wordt (drain op maaiveld);
- De randen van model zijn no-flow;

In totaal zijn tien doorsneden doorgerekend in SEEP/W. Voor ieder traject waarin eenzelfde type ingreep met identieke afmetingen wordt toegepast, is één representatieve doorsnede geselecteerd. De locatie van deze doorsneden is gekozen op basis van een combinatie van twee factoren:

- De aanwezigheid en dikte van de holocene zandlaag, aangezien de grootste effecten op de grondwaterstanden zullen optreden op locaties met een substantiële holocene zandpakket;
- De nabijheid van bebouwing, aangezien de eventuele negatieve impact het grootst is in de nabijheid van de dijk.

#### *Dijkvernageling*

Deze ingreep heeft geen invloed op de grondwaterstanden en wordt daarom als neutraal beoordeeld op dit aspect.

#### *Constructie*

Vooralsnog wordt verondersteld dat een dergelijke constructie, net zoals een scherm, een obstakel vormt voor de grondwaterstroming door de waterkering en bijgevolg ook gevolgen heeft voor de binnendijkse grondwaterstanden. Dit aspect wordt hierdoor als negatief beoordeeld.

#### *3.3.2.2 Toename/afname van binnendijs waterbezwaar*

Waterbezwaar binnendijs bestaat uit water dat afkomstig kan zijn uit meerdere bronnen. Tot deze bronnen wordt onder andere gerekend:

- Piping, het toestromen van water vanuit de Lek, waar de waterstand hoger ligt, naar de binnendijkse polder. Het water stroomt via een doorlatende zandlaag onder dijk door naar de polder;
- Kwel, water stroomt omhoog vanuit een diepere bodemlaag naar een ondiepere bodemlaag door een slecht doorlatende laag als gevolg van een hogere waterdruk in de diepere bodemlaag;
- Neerslag/hemelwater, infiltratie.

Op basis van de uitwerking van het ontwerp zal een inschatting gemaakt worden wat de invloed van het ontwerp zal zijn op het binnendijkse waterbezwaar. Bij deze beoordeling zal er onder andere gebruik gemaakt worden van informatie over de bodemopbouw, leggergegevens en maaiveldhoogtes. Als de maatregelen van een bijbehorend ontwerp leiden tot een toename van het waterbezwaar wordt dit beoordeeld als negatief (-) al dan niet zeer negatief (- -). Een afname van het waterbezwaar als gevolg van de maatregelen zal eveneens beoordeeld worden als negatief. Dit betekent dat voor dit criterium wordt uitgegaan van de stand-still principe. Elke afwijking ten aanzien van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling wordt als negatief beschouwd. Alleen wanneer wordt geacht dat de maatregelen nauwelijks effect hebben op het binnendijkse waterbezwaar zal dit als neutraal beoordeeld worden. Een positieve beoordeling voor dit criterium is daarmee uitgesloten.

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor de effecten op de Toename/afname van binnendijks waterbezwaar weer.

Tabel 3-49 Beoordelingsschaal Toename/afname van binnendijks waterbezwaar.

| Effectscore | Toelichting                                                                                                                                  |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | N.v.t.                                                                                                                                       |
| +           | N.v.t.                                                                                                                                       |
| 0           | Weinig tot geen verandering in het binnendijkse waterbezwaar als gevolg van de maatregelen van het desbetreffende ontwerp.                   |
| -           | Lichte tot matige verandering in het waterbezwaar.                                                                                           |
| - -         | Sterke verandering in het waterbezwaar als gevolg van de maatregelen. Deze verandering kan op korte of langer termijn problemen veroorzaken. |

Opnieuw kan de invloed van de ingrepen op de grondwaterstand algemeen beoordeeld worden. Dit wordt hieronder toegelicht.

#### *Binnenwaartse ophoging*

Als de binnenwaartse ophoging wordt uitgevoerd met voldoende doorlatend materiaal wordt er geen effect verwacht op de onderdijkse kwel. Op dit aspect wordt de ingreep als neutraal beoordeeld.

#### *Buitenwaartse ophoging*

Naar verwachting heeft deze ingreep een verwaarloosbaar effect waterstroming door de dijk (dijkse kwel). Hierdoor wordt dit aspect als neutraal beoordeeld.

#### *Buitenwaartse asverschuiving*

De effecten op het binnendijkse watersysteem zijn moeilijk te voorspellen. De hoeveelheid kwel door de dijk hangt in grote mate af van de gebruikte materialen. Toch wordt verwacht dat deze ingreep de omgeving slechts in beperkte mate beïnvloedt, waardoor het effect als neutraal wordt beoordeeld.

#### *Damwand of heavescherm*

Een scherm reduceert de waterstroming door de dijk. De mate van invloed is afhankelijk van de samenstelling van het dijckprofiel en de eigenschappen van de deklaag. Deze effecten worden berekend met SEEP/W. Er wordt verwacht dat dit aspect een neutrale of negatieve beoordeling zal krijgen.



### *Dijkvernageling*

Deze ingreep heeft geen invloed op het waterbezwaar, dus zal neutraal beoordeeld worden.

### *Constructie*

Net zoals een scherm reduceert de constructie de waterstroming door de dijk, hierdoor wordt dit aspect negatief beoordeeld.

#### *3.3.2.3 Invloed op oppervlaktewater*

Onder oppervlaktewater wordt alleen het watersysteem in beheer bij het waterschap, zoals vastgelegd in de Legger gerekend. De effecten van de dijkversterking op het functioneren van de Lek (Rijkswater) wordt in dit rapport niet beschouwd.

Er is voor gekozen om de effecten op het oppervlaktewaterstelsel kwalitatief (en waar nodig kwantitatief) te beoordelen. De dijkversterking heeft geen grote invloed op het oppervlaktewatersysteem. Er worden geen primaire of secundaire watergangen geraakt, alleen een zeer beperkt aantal tertiaire watergangen en kavelsloten. Waar nodig worden watergangen verplaatst met in ieder geval het bestaande profiel of het profiel dat hoort bij de leggerstatus van de watergang. Wanneer er duikers nodig zijn om bereikbaarheid van de percelen, dan zullen deze met de voorgeschreven minimale diameter worden aangelegd. Mocht er een verlies aan waterberging optreden, dan zal dit ter plaatse worden gecompenseerd door het verbreden van bestaande of te verleggen watergangen. Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor de invloed op oppervlaktewater weer.

*Tabel 3-50 Beoordelingsschaal Invloed op oppervlaktewater.*

| Effectscore | Toelichting                                                                             |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | N.v.t.                                                                                  |
| +           | N.v.t.                                                                                  |
| 0           | Geen effecten op het oppervlaktewater als gevolg van de maatregelen.                    |
| -           | Nadelige effecten die kunnen worden opgelost door middel van complexe of dure ingrepen. |
| --          | Het verstoren van het oppervlaktewatersysteem zonder dat er een goed alternatief is.    |

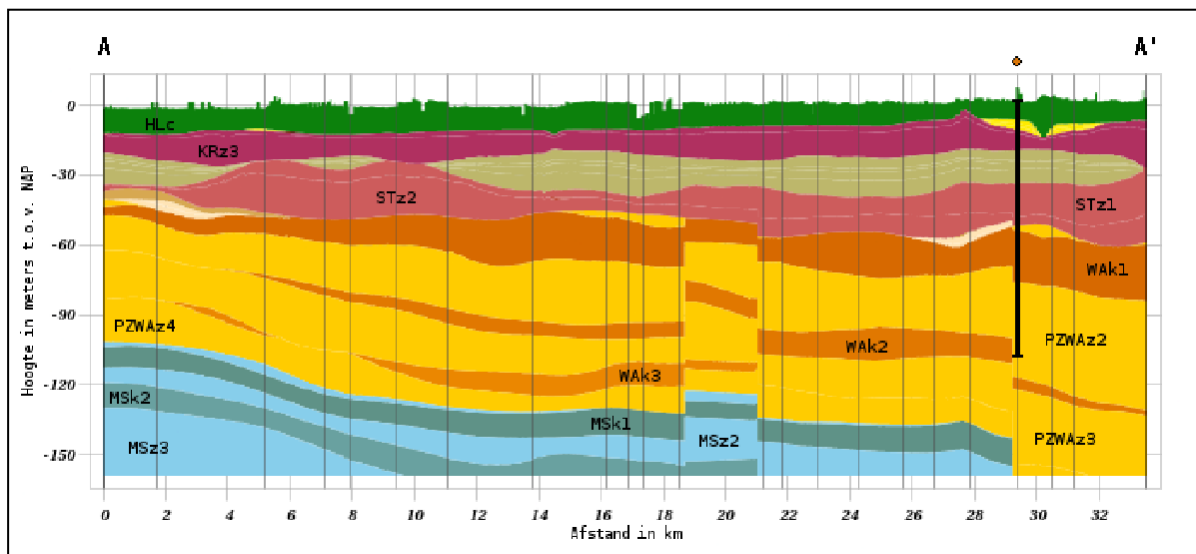
Voor alle ingrepen geldt dat dit aspect neutraal wordt beoordeeld, mits eventueel verkleinde of gedempte sloten worden hersteld zodat het waterbergend vermogen en de afwatering van het binnendijkse gebied gewaarborgd blijft.

### *3.3.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling*

#### *3.3.3.1 Huidige situatie*

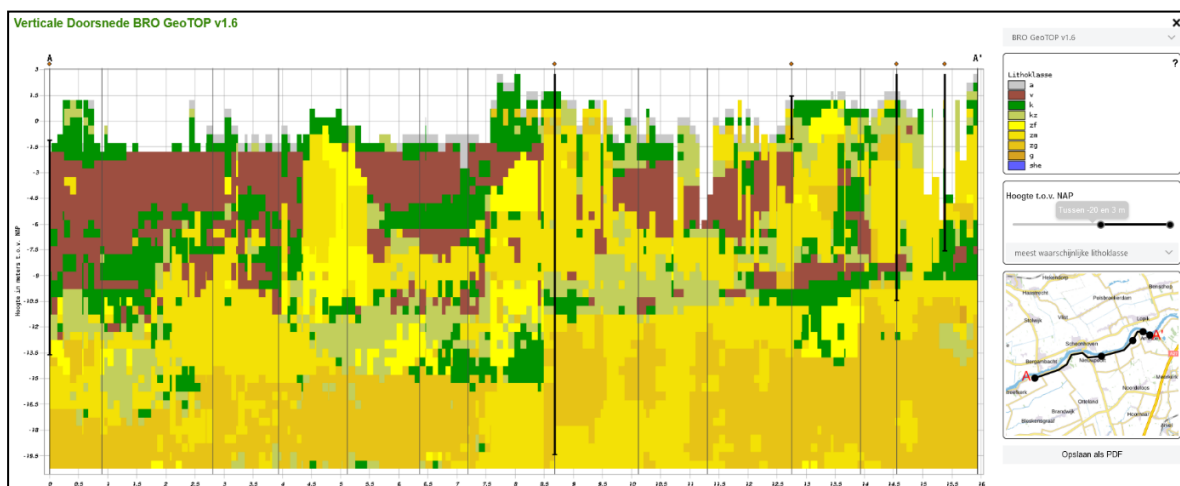
##### *Bodemopbouw*

Globaal genomen bestaat de ondergrond uit een Holocene deklaag met een dikte van 10 à 12 m op een Pleistoceen zandpakket. Dit zandpakket met afzettingen van de formaties van Kreftenheye, Urk en Sterksel wordt aan de onderzijde op ca. -55 m NAP afgesloten door de 'eerste kleiige eenheid' van de Formatie van Waalre (Wak1 in onderstaande figuur). Deze kleilaag is in het kader van dit project de geohydrologische basis.



Figuur 3-8 Bodemlengteprofiel Streefkerk – Everdingen (BRO Regis II v2.2.1).

Voor de effecten van de voorgenomen ingrepen voor de dijkversterking is met name de samenstelling van de Holocene deklaag belangrijk. Deze is echter over het tracé heel variabel met afwisselend klei, veen en zand. In onderstaande figuur met de bodemopbouw (meest waarschijnlijke lithoklasse) volgens BRO GeoTop v1.6 komt deze variatie goed naar voor met zowel dikke klei-/veenpakketten nabij Groot-Ammers als zandige geulopvullingen tussen Nieuwpoort en Ameide.



Figuur 3-9 Lengteprofiel deklaag volgens BRO GeoTop v1.6 tussen Groot-Ammers en Ameide.

### Doorlatendheden grondsoorten

De doorlatendheden van de ondergrond zijn nooit 100% zeker, waardoor altijd een zo goed mogelijk inschatting gedaan moet worden. De lagen in de SEEP/W modellen zijn gebaseerd op en ingedeeld in dezelfde lithografieën als het geotechnisch lengteprofiel:

Tabel 3-51 Gebruikte doorlatendheden SEEP/W model.

| Grondsoort                 | Doorlatendheid horizontaal<br>[m/d] | Doorlatendheid verticaal<br>[m/d] |
|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Grof zand                  | 50                                  | 16,6                              |
| Fijn zand                  | 3                                   | 1                                 |
| Klei (siltig, zwak weinig) | 0,01                                | 0,005                             |
| Klei (zandig, zwak weinig) | 0,02                                | 0,01                              |
| Klei (zwak weinig)         | 0,005                               | 0,0025                            |
| Veen (matig kleiig)        | 0,01                                | 0,002                             |
| Veen (zwak kleiig)         | 0,01                                | 0,002                             |
| Basisveen                  | 0,001                               | 0,0005                            |

De doorlatendheden zijn als toets vergeleken met de deklaagweerstand (dikte van de deklaag gedeeld door de verticale doorlatendheid) uit het LHM4.3 (Landelijk Hydrologisch Model, 2025) op de locaties van de dijkversterking en deze komen grofweg overeen.

#### *Grondwaterstanden en stijghoogtes*

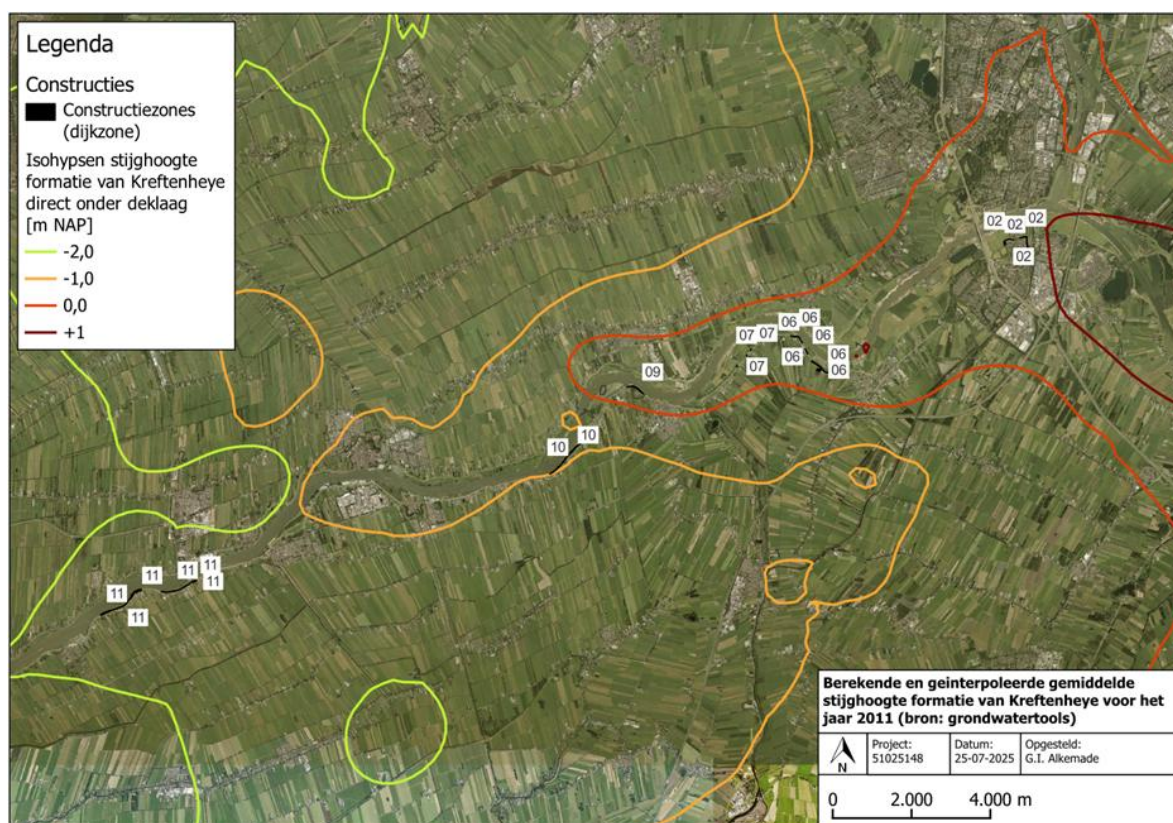
De freatische grondwaterstanden, dit zijn de niveaus van het ondiepe grondwater in de holocene deklaag, op het traject worden, naast de neerslagintensiteit, bepaald door verschillende factoren:

- Rivierwaterstanden;
- Polderpeilen;
- Stijghoogte van het grondwater in het Pleistoceen.

De interactie tussen deze variabelen, die uiteindelijk leidt tot een bepaalde grondwaterstand op enige locatie, wordt bepaald door de bodemopbouw en dan met name de doorlatendheid of de weerstand van de verschillende lagen. De lokale (sterk variabele) bodemopbouw zal dan ook de freatische grondwaterstand bepalen en dus ook de grootte van de effecten van de ingreep mee sturen.

In de Lekdijk zelf verloopt de grondwaterstand (freatische lijn) normaal gesproken van hoog aan de rivierzijde tot lager aan de polderzijde.

De stijghoogte van het grondwater in het Pleistoceen (eerste watervoerende pakket) bevindt zich grosso modo tussen +0,5 m NAP en -1,5 m NAP. In navolgende figuur is de gemiddelde stijghoogte van het jaar 2011 weergegeven.



Figuur 3-10 Gemiddelde berekende en geïnterpoleerde stijghoogte 2011 onder de deklaag (formatie van Kreftenheye), Grondwatertools.nl.

### Waterstanden Lek

In onderstaande tabel zijn de maatgevende waterstanden op de Lek weergegeven voor vier meetlocaties (Rijkswaterstaat, sd). Op basis van deze waarden is per dijkvak, met behulp van lineaire interpolatie, de maatgevende waterstand berekend voor zowel het hoogwaterpeil als het normaalpeil. De resultaten van deze interpolatie zijn opgenomen in Tabel 3-53.

Tabel 3-52: Maatgevende waterstanden Lek (Rijkswaterstaat, sd) (m NAP).

|                       | Hagestein Boven | Hagestein Beneden | Schoonhoven   | Krimpen a/d Lek |       |
|-----------------------|-----------------|-------------------|---------------|-----------------|-------|
| <b>Extreem</b>        | +5,60           | +5,55             | +3,70         | +3,10           | m NAP |
| <b>Hoog</b>           | +4,05           | +4,00             | +3,00         | +2,80           | m NAP |
| <b>Verhoogd</b>       | +3,40           | +3,00             | +2,20         | +2,30           | m NAP |
| <b>Licht verhoogd</b> | +3,20           | +2,50             | +2,00         | +2,10           | m NAP |
| <b>Normaal</b>        | +2,00 à +3,20   | -0,5 à +2,50      | -0,70 à +2,00 | -0,40 à +2,10   | m NAP |
| <b>Verlaagd</b>       | < +2,00         | < -0,50           | < -0,70       | < -0,40         | m NAP |

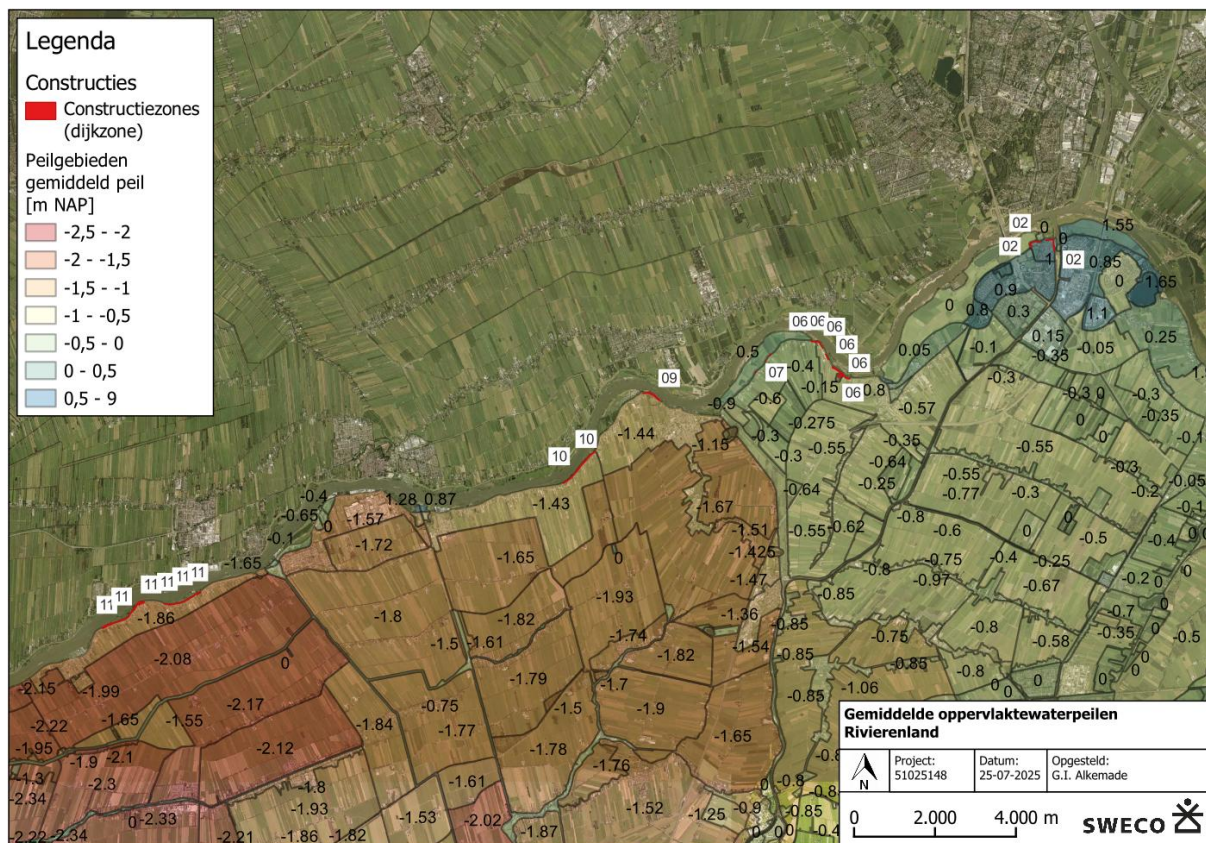
Tabel 3-53: Waterstand lek per dijkvak (m NAP).

|                | Dijkzone 6 | Dijkzone 7 | Dijkzone 9 | Dijkzone 10 | Dijkzone 11 |       |
|----------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------|
| <b>Hoog</b>    | +3,6       | +3,5       | +3,3       | +3,2        | +2,9        | m NAP |
| <b>Normaal</b> | +0,8       | +0,8       | +0,8       | +0,7        | +0,7        | m NAP |



### Peilgebieden

In onderstaande figuur zijn de peilvakken met bijhorende peilen aan de zuidzijde van de Lek weergegeven.



Figuur 3-11 Gemiddelde oppervlaktewaterpeilen (bron: Waterschap Rivierenland).

### Oppervlaktewatersysteem

Het oppervlaktewatersysteem is opgebouwd uit A-, B- of C-watgangen met daarin objecten (kunstwerken) zoals duikers (betonnen buizen) en stuwen. Dit watersysteem is vastgelegd in de Legger van het waterschap. De meeste watgangen langs het tracé liggen dwars op de waterkering en beginnen doorgaans op 50 m tot 100 m vanaf de kruin. Onderstaand een voorbeeld uit de legger van WSRL.



### 3.3.3.2 Autonome ontwikkelingen

De provincie Zuid-Holland heeft in de provinciale milieuverordening (PMV2021) en Zuid-Hollandse Omgevingsverordening (ZHOV) een nieuw type grondwaterbeschermingsgebied genaamd Aanvullende Strategische Voorraden (ASV) aangewezen. Deze gebieden zijn bestemd voor de toekomstige drinkwatervoorziening. Drinkwaterbedrijf Oasen is op zoek naar een nieuwe oevergrondwaterwinning om aan de toekomstige drinkwatervraag te kunnen voldoen en heeft hiervoor een mer-procedure opgestart.

Pagina 143 van 532



### 3.3.4 Effectenbeschrijving- en beoordeling

#### 3.3.4.1 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

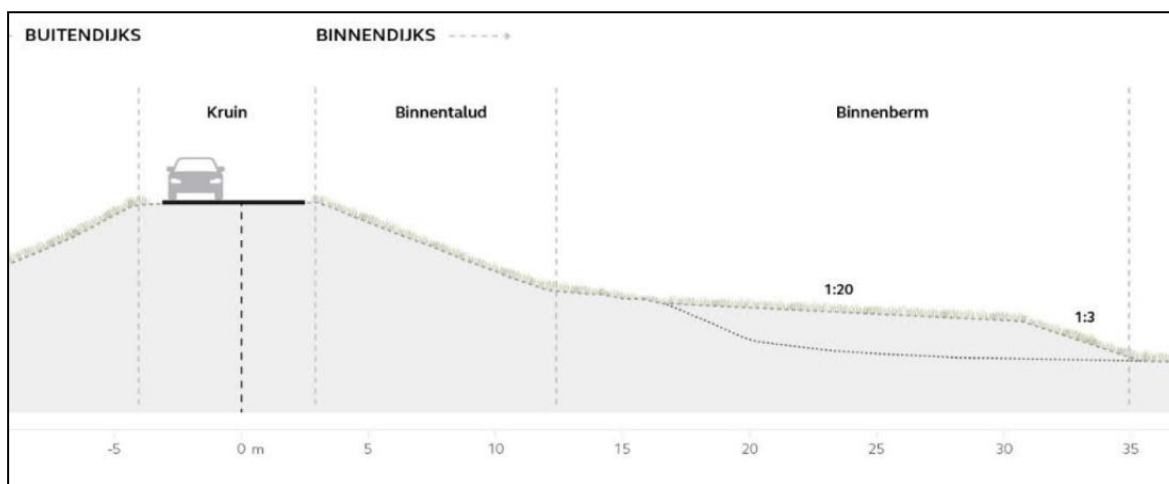
In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect waterkwantiteit samengevat voor dijkzone 1. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-54 Effectbeoordeling waterkwantiteit dijkzone 1 – Fort Everdingen.

| Criterium                                                                                                             | VO |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)</b> | 0  |
| <b>Toename/afname van binnendijks waterbezwaar</b>                                                                    | 0  |
| <b>Invloed op oppervlaktewater</b>                                                                                    | 0  |

#### Algemeen

In dijkvak 1b wordt een binnenwaartse berm aangebracht. Deze ingreep heeft geen geohydrologische invloeden. Alle criteria worden daarom als neutraal beoordeeld (0).



Figuur 3-13 Dwarsprofiel ingreep dijkzone 1.

#### Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied

Een ophoging kan door capillaire werking van de opgebrachte grond leiden tot hogere grondwaterstanden. Dit effect is echter beperkt tot de ophoging zelf en ligt in de grootteorde van 0 tot 10 cm. Negatieve effecten op de omgeving worden daarom niet verwacht. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

#### Toename/afname van binnendijks waterbezwaar

De nieuwe berm heeft geen significante effecten op de grondwaterstroming door de waterkering. Het binnendijkse waterbezwaar wordt niet beïnvloed door de ingreep. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

#### Invloed op oppervlaktewater

De teensloot achter de dijk wordt tijdelijk gedempt. Aangezien het functioneren van het oppervlaktewatersysteem intact blijft en het verlies aan waterberging wordt gecompenseerd, zijn er geen negatieve effecten ten aanzien van dit criterium. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

### 3.3.4.2 Dijkzone 2 – Vianen-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect waterkwantiteit samengevat voor dijkzone 2. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-55 Effectbeoordeling waterkwantiteit dijkzone 2 – Vianen-Oost.

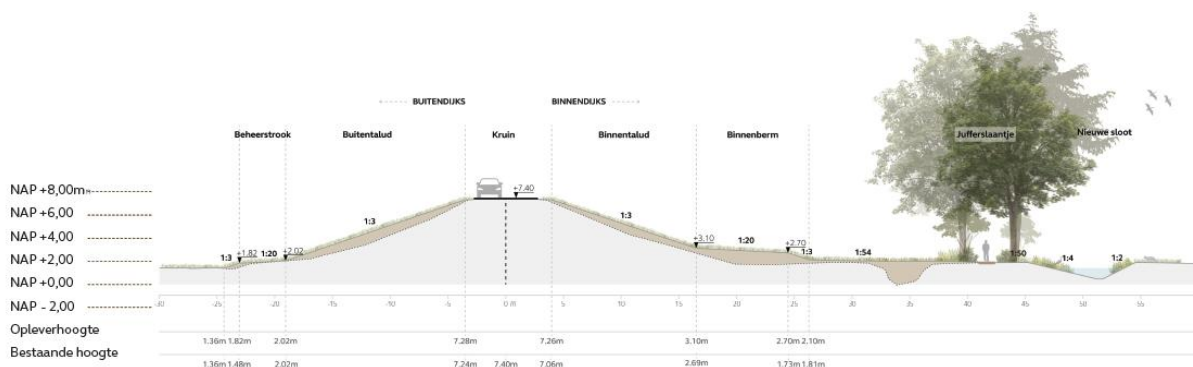
| Criterium                                                                                                      | VO |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig) | 0  |
| Toename/afname van binnendijs waterbezwaar                                                                     | 0  |
| Invloed op oppervlaktewater                                                                                    | 0  |

### Taludverflauwing

In dijkvak 17b t/m 19a wordt het buitentalud verflauwd van het huidige talud naar het nieuwe talud van 1:3. De sloot wordt daarbij verplaatst, zodat de buitendijkse beheerstrook behouden blijft.

### Binnenberm

In dijkvak 19 wordt het binnentalud verflauwd naar 1:3 en wordt een binnenberm aangelegd. De bovenzijde van de berm heeft een helling van 1:20, het binnenbermtalud wordt op 1:3 aangelegd bij opleverhoogte. De breedte van de totale berm is 8 meter en de hoogte van het einde van de berm is +2,7 m NAP. Zie in onderstaande figuur het dwarsprofiel van de binnenberm.



Figuur 3-14 Dwarsprofiel binnenberm dijkvak 19b (in opleverhoogtes).

### Stabiliteitsconstructie

In dijkvak 18 wordt een constructie ingezet voor het oplossen van de binnenwaartse stabiliteit. Er wordt dijkvernageling geplaatst zodat dit aansluit op de dijkvernageling in dijkvak 17. De dijkvernageling wordt doorgezet tot en met de oprit van het Hofplein.

### Pipingconstructie

In dijkvak 15 t/m 18 wordt een filterconstructie in de gracht geplaatst om het pipingprobleem op te lossen. De filterconstructie is in essentie een waterdoorlatend geotextiel dat onder het talud en de bodem van de gracht wordt aangebracht en dat transport van bodemdeeltjes voorkomt. De grondwaterstroming wordt niet gehinderd.

#### Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied

De ingrepen hebben geen invloed op de grondwaterstanden in het agrarisch gebied of aan bestaande bebouwing. Negatieve effecten worden niet verwacht. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

#### Toename/afname van binnendijs waterbezwaar

De grondwaterstroming door de waterkering wordt niet beïnvloed door de ingrepen. Negatieve effecten worden niet verwacht. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

#### Invloed op oppervlaktewater

Langs het Jufferslaantje ligt een tertiaire watergang die voor de realisatie van de steunberm binnenwaarts wordt verplaatst. Aangezien het functioneren van het oppervlaktewatersysteem intact blijft en het verlies aan waterberging wordt gecompenseerd, zijn er geen negatieve effecten ten aanzien van dit criterium. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

#### 3.3.4.3 Dijkzone 3 – Vianen-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect waterkwantiteit samengevat voor dijkzone 3. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-56 Effectbeoordeling waterkwantiteit dijkzone 3 – Vianen-West.

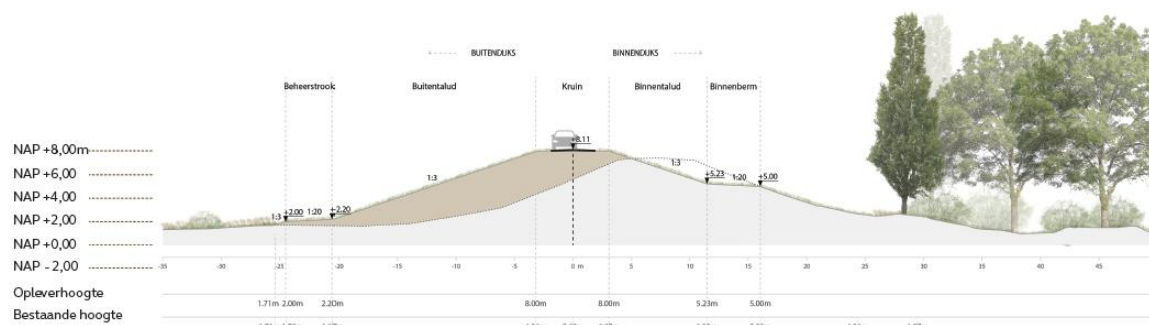
| Criterium                                                                                                      | VO |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig) | 0  |
| Toename/afname van binnendijs waterbezwaar                                                                     | 0  |
| Invloed op oppervlaktewater                                                                                    | 0  |

#### Dijkhoogte

In dijkzone 3 is er een hoogteopgave. In alle andere vakken wordt de kruin opgehoogd of de as naar buiten geschoven

#### Buitenwaartse asverschuiving en binnenberm

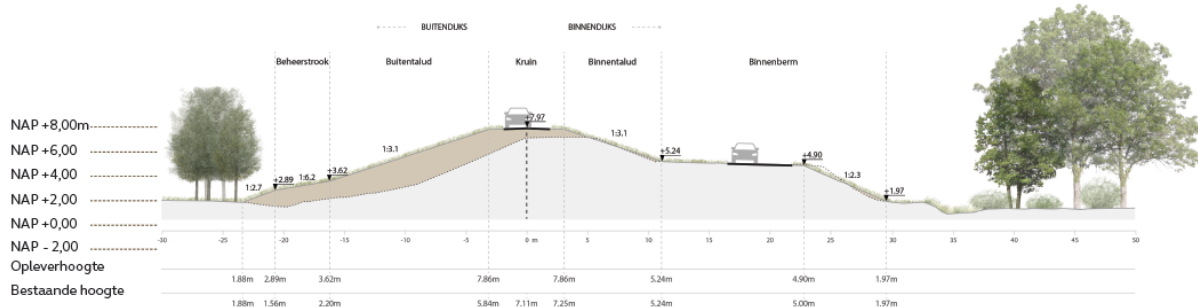
In dijkzone 3 wordt de dijk deels buitenwaarts verschoven en deels wordt er een binnenberm aangebracht. In vak 22, 23 en 24 wordt de as naar buiten geschoven.



Figuur 3-15 Dwarsprofiel buitenwaartse asverschuiving dijkvak 22.

### Dijkvak 21

In dijkvak 21 wordt de kruin opgehoogd en het talud aan de binnen- en buitenzijde van de dijk verflauwd naar 1:3, zie onderstaande figuur. De buitenkruinlijn wordt ongeveer 3 meter naar buiten geschoven.



Figuur 3-16 Bovenaanzicht en dwarsprofiel dijkvak 21 (rivierzijde links).

### Monitoring piping

In vak 22 en 23 is een niet-urgente pipingopgave aanwezig. Het monitoringsplan wordt uitgewerkt in ontwerproude 3.

### Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied

De binnen- en buitenwaartse ophogingen hebben mogelijks een zeer lokaal effect op de grondwaterstanden. Binnen reikwijdte van het effect (ca. 20 m) bevinden zich geen kwetsbare functies. Negatieve effecten op de omgeving worden niet verwacht. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

### Toename/afname van binnendijsks waterbezwaar

Er worden geen schermen of damwanden toegepast. Naar verwachting is de verandering van de grondwaterstroming door de waterkering minimaal. Negatieve effecten worden niet verwacht. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

### Invloed op oppervlaktewater

Het binnendijskse oppervlaktewatersysteem wordt niet geraakt door de asverschuiving en de steunbermen. Negatieve effecten worden niet verwacht. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

#### 3.3.4.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect waterkwantiteit samengevat voor dijkzone 4. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-57 Effectbeoordeling waterkwantiteit dijkzone 4 – Helsdingen.

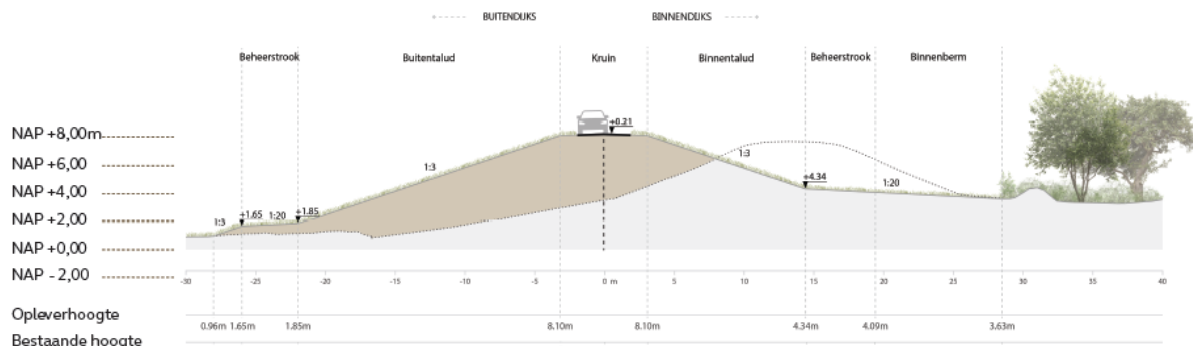
| Criterium                                                                                                      | VO |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig) | 0  |
| Toename/afname van binnendijks waterbezwaar                                                                    | 0  |
| Invloed op oppervlaktewater                                                                                    | 0  |

#### Dijkhoogte

In dijkzone 4 is er een hoogteopgave. In vak 26b wordt de hoogteopgave opgelost door alleen het buitentalud te verflauwen. In alle andere vakken wordt de kruin opgehoogd of de as naar buiten geschoven.

#### Buitenwaartse asverschuiving en binnenberm

In dijkzone 4 wordt de dijk deels buitenwaarts verschoven en deels wordt er een binnenberm aangebracht. In vak 26a wordt de as naar buiten geschoven. In vakken 25a, 27a en 27b wordt er een binnenberm aangelegd en de kruin opgehoogd. In deze vakken en in vak 25b en 26b wordt ook het buitentalud verflauwd.



Figuur 3-17 Dwarsprofiel buitenwaartse asverschuiving dijkvak 25b.

#### Dijkvak 25a

In het begin van vak 25a is de as van de dijk naar buiten geschoven zodat dit aansluit op de buitenwaartse asverschuiving van vak 24. Er wordt een binnenberm voor de stabiliteit aangelegd. Aangezien in het naastliggende vak 25b het achterland glooiend naar beneden loopt, is vanuit ruimtelijke kwaliteit besloten dit door te trekken in dijkvak 25a. Er is dus daarom geen duidelijke knik van de berm te zien.

#### Dijkvak 25b

De kruin wordt opgehoogd en er wordt een binnen- en buitenwaartse taludverflauwing gerealiseerd. Er is geen berm voor de stabiliteit benodigd.

#### Dijkvak 26a

Er wordt een buitenwaartse asverschuiving gerealiseerd.

#### *Dijkvak 26b*

In dit dijkvak is al een binnenberm aanwezig, waardoor de huidige dijk aan de stabiliteitseisen voldoet. Er wordt hier enkel een buitenwaartse taludverflauwing naar 1:3 uitgevoerd voor de hoogteopgave. De kruinhoogte blijft gehandhaafd.

#### *Dijkvak 27*

Vanaf dijkvak 27a tot en met het eind van dijkzone 4 wordt het buitentalud verflauwd, de kruin wordt binnenwaarts opgehoogd en er wordt de huidige binnenberm verbreed en verhoogd. Het ontwerp loopt over de huidige watergang heen, die daarmee gedempt wordt. Er wordt een nieuwe watergang gegraven op 5 m afstand van de nieuwe binnenteen.

#### *Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied*

De binnen- en buitenwaartse ophogingen hebben mogelijks een zeer lokaal effect op de grondwaterstanden. Binnen reikwijdte van het effect (ca. 20 m) bevinden zich geen kwetsbare functies. Negatieve effecten op de omgeving worden niet verwacht. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

#### *Toename/afname van binnendijks waterbezwaar*

Er worden geen schermen of damwanden toegepast. Naar verwachting is de verandering van de grondwaterstroming door de waterkering minimaal. Negatieve effecten worden niet verwacht. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

#### *Invloed op oppervlaktewater*

Het binnen- en buitendijkse oppervlaktewatersysteem wordt niet geraakt door de asverschuiving en de steunbermen. Negatieve effecten worden niet verwacht. Aan de buitendijkse kant raakt de buitenwaartse verbreding in vakken 25a en 26a aan de tertiaire watergang met leggercode 059113. Het eventuele minimale verlies aan oppervlaktewater wordt in dezelfde watergang gecompenseerd. Het minimale doorstroomprofiel blijft gehandhaafd. In vak 27 wordt de tertiaire watergang met leggercodes 058151, 053365, 053364, 059111 en 055102 over ca. 400 m 5 m binnenwaarts verplaatst. Het functioneren van het systeem wordt niet negatief beïnvloed. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

#### *3.3.4.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost*

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect waterkwantiteit samengevat voor dijkzone 6. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

*Tabel 3-58 Effectbeoordeling waterkwantiteit dijkzone 6 – Achthoven-Oost.*

| Criterium                                                                                                             | Variant 1<br>Filterconstructie<br>in eendenkooi | Variant 2<br>Pipingscherm |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------|
| <b>Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)</b> | 0                                               | -                         |
| <b>Toename/afname van binnendijks waterbezwaar</b>                                                                    | 0                                               | 0                         |
| <b>Invloed op oppervlaktewater</b>                                                                                    | 0                                               | 0                         |

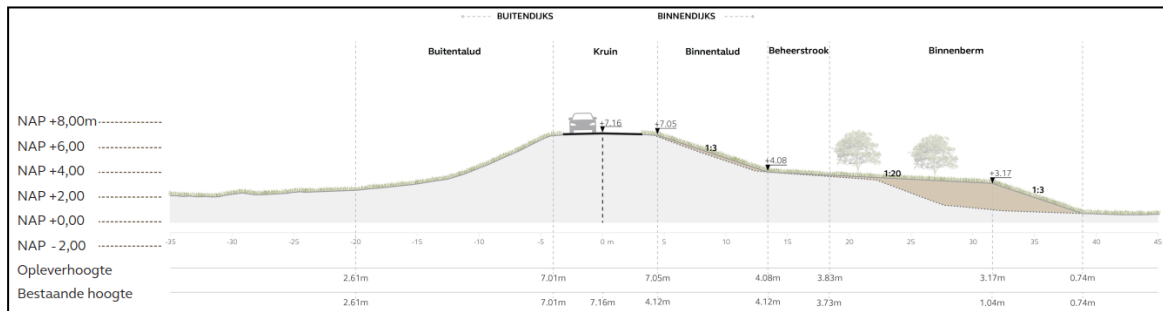


### Dijkhoogte

De hoogte van de dijk wordt niet aangepast. Dat betekent dat de weg op de dijk en de opritten die op de dijk aansluiten, gehandhaafd blijven.

### Binnenberm

In dijkzone 6 wordt er in de vakken 34d, 35a en 36c een binnenberm aangelegd voor de binnenwaartse stabiliteit.



Figuur 3-18 Dwarsprofiel binnenberm dijkvak 34d.

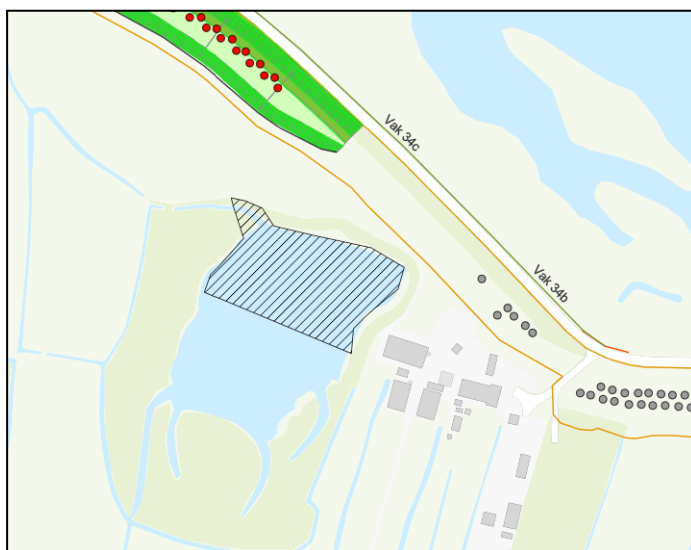
### Dijkvak 34c

#### Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi

Als er voor een filterconstructie op de gracht van de Eendenkooi wordt gekozen, dan wordt in de noordelijke helft van de Eendenkooi een constructie geplaatst. Het filterscherm is een waterdoorlatend textiel dat, na verwijderen van de sliblaag, op de bodem van de plas wordt gelegd. Op het textiel wordt grind of breuksteen gelegd. De filterconstructie zal geohydrologisch geen effecten hebben omdat het filter waterdoorlatend is. Daarom wordt deze variant neutraal beoordeeld (0).

#### Variant 2 Pipingscherm

Als er een scherm in de binnenteen wordt geplaatst, dan is het puntniveau van het scherm -14,9 m NAP voor onderloopsheid. Voor achterloopsheid moet het scherm van circa VY023+80 t/m ongeveer VY020+140 geplaatst worden.



Figuur 3-19 Locatie filterscherm in Eendenkooi.

#### *Dijkvak 35 en 36a*

Aan het einde van dijkvak 35 en in vak 36a wordt een constructie geplaatst voor stabiliteit. In vak 35 zorgt de constructie ervoor dat de woning die op die locatie staat, gehandhaafd kan worden. In vak 36a staat al een L-wand en is er geen grondoplossing mogelijk.

De damwand betreft een AZ24-700 met een lengte van ongeveer 15 meter, waarbij het puntniveau zich op -11,0 m NAP bevindt. De ankers zijn van het type HTAB101/30 hart-op-hart afstand van 2,8 meter en een lengte van ongeveer 28 meter.

#### *Dijkvak 36c, 37 en 38a*

Aan het begin van het vak moet een pipingconstructie geplaatst worden in verband met achterloopsheid. In vak 36c wordt daarom een heavescherm geplaatst in het hele vak. Bij een diepte van het scherm tot 4,5 m in de Pleistocene zandlaag (-9,8 m NAP) voldoet het vak op piping.

In vak 37 en 38a moet een verankerde damwand worden aangebracht in de binnenkruinlijn vanwege de nabijheid van woningen bij de dijk. De damwand betreft een AZ24-700 met een lengte van ongeveer 10 meter, waarbij het puntniveau zich op -4,0 m NAP bevindt. De ankers zijn van het type HTAB70/20, met een hart-op-hart afstand van 2,8 meter en een lengte van circa 32 meter. De constructie wordt in principe in de binnenkruinlijn geplaatst.

#### *Heavescherm of damwand*

Bij dijkzone 6 zijn 4 locaties waar een verticaal heavescherm of damwand wordt geplaatst. Van oost naar west zijn dit:

- Dijkvak 34b en 34c;
- Dijkvak 35 en 36a;
- Dijkvak 36c;
- Dijkvak 37 en 38a.

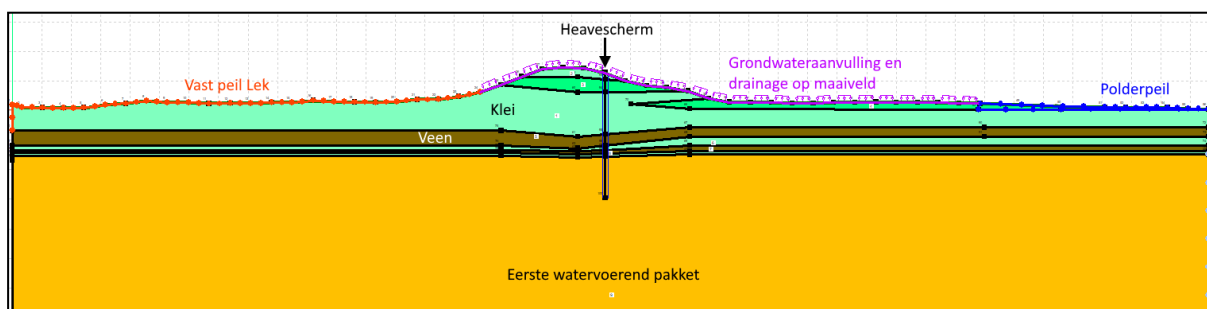
In geohydrologisch opzicht functioneren beiden hetzelfde en worden dus gelijk beoordeeld.

Bij drie van de vier onderzochte locaties (Dijkvak 34b en 34c, Dijkvak 36c en Dijkvak 37 en 38a) zijn geen effecten berekend en verwacht. Voor Dijkvak 35 en 36a wordt echter wel een verlaging van de freatische grondwaterstand berekend van 5 tot 10 cm bij bebouwing met een mogelijke houten fundering. Om deze reden is het gehele criterium voor dijkzone 6 als negatief beoordeeld (-).

#### *Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied*

##### *Dijkvak 34b en 34c*

Ter hoogte van Dijkvak 34b en 34c wordt een waterdicht heavescherm tegen piping in de dijk gerealiseerd tot een diepte van -14,9 m NAP over een lengte van ongeveer 300 meter. Het dwarsprofiel op de dijk is hier gekozen ter hoogte van Achthoven nr. 18. Uit het geotechnisch lengteprofiel volgt dat de gehele deklaag hier tot ongeveer -8,5 m NAP uit klei en veen bestaat, zonder tussenzandlaag. Het eerste zand dat wordt aangetroffen is grof zand van de formatie van Kreftenheye vanaf -8,5 m NAP. De precieze bodemopbouw bij dit dwarsprofiel is weergegeven in navolgende figuur.



Figuur 3-20 Bodemschematisatie SEEP/W model heavescherm dijkzone 6, dijkvak 34b en 34c.

De berekende veranderingen van de freatische grondwaterstand door het heavescherm zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 3-59 Berekende effecten freatische grondwaterstand heavescherm dijkzone 6, dijkvak 34b en 34c.

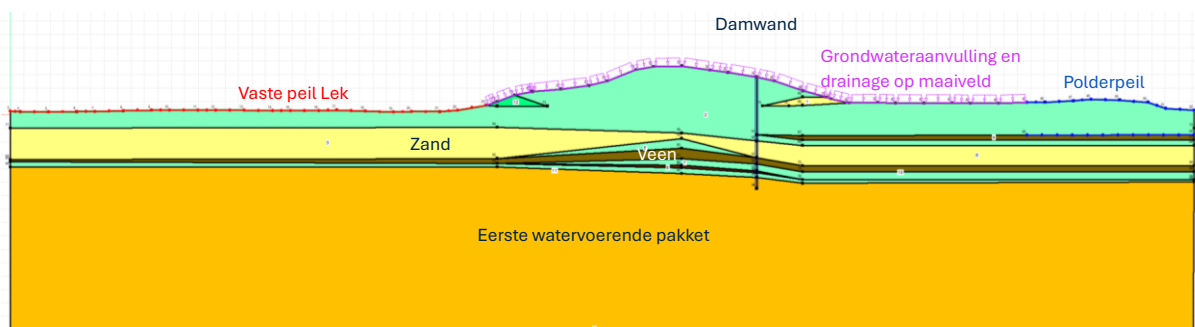
| Scenario               | Verandering GWS bij heavescherm buitenzijde [cm] | Verandering GWS bij heavescherm binnenzijde [cm] | Afstand binnendijks van 5 cm verlaging freatische grondwaterstand [m] |
|------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Lekpeil van +0,8 m NAP | +3                                               | -9                                               | 5                                                                     |
| Lekpeil van +3,6 m NAP | +39                                              | -48                                              | 20*                                                                   |

\*Gelimiteerd door maaiveldafvoer op ca. 25 m afstand.

Er worden in geen enkel scenario effecten verwacht op agrarisch gebied. Dit komt doordat er sloten tussen de percelen en de dijk liggen waardoor enige effecten worden gedempt. Ter hoogte van Achthoven nr. 18 wordt enkel in natte situaties met een hoog Lekpeil een verlagend effect berekend op de grondwaterstand. Dit is geen negatief effect omdat een lagere grondwaterstand in een natte periode geen probleem is, mogelijk zelfs gunstig.

#### Dijkvak 35 en 36a

Bij dijkvakken 35 en 36a wordt een waterdichte damwand aangebracht van circa 14 meter diep. De wand reikt tot een diepte van -9,8 m NAP en heeft een lengte van ongeveer 160 meter. Het dwarsprofiel van de dijk is bepaald ter hoogte van Achthoven nr. 20. Op deze locatie bestaat de deklaag bestaat tot -2 m NAP uit klei, waarna een tussenzandlaag tot ongeveer -7 m NAP gevonden wordt. De precieze bodemopbouw bij dit dwarsprofiel is weergegeven in navolgende figuur.



Figuur 3-21 Bodemschematisatie SEEP/W model damwand dijkzone 6, dijkvak 35 en 36a.

### Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied

De berekende veranderingen van de freatische grondwaterstand door de damwand zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 3-60 Berekende effecten freatische grondwaterstand damwand dijkzone 6, dijkvak 35 en 36a.

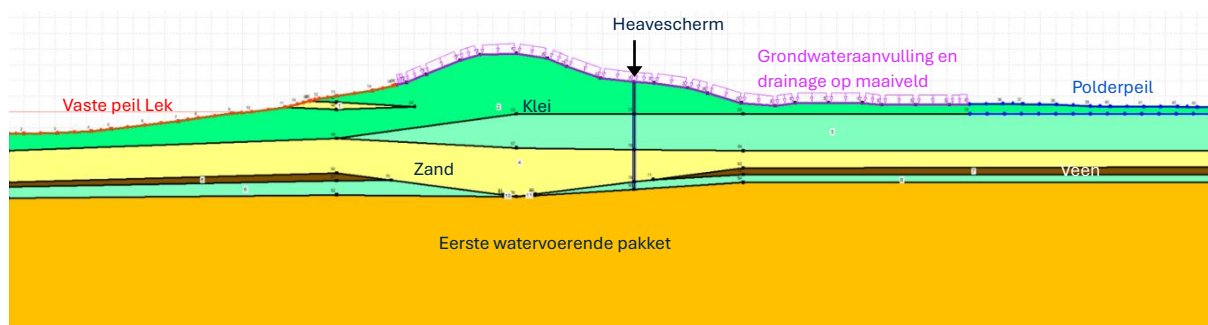
| Scenario               | Verandering GWS bij damwand buitenzijde [cm] | Verandering GWS bij damwand binnenzijde [cm] | Afstand binnendijks van 5 cm verlaging freatische grondwaterstand [m] |
|------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Lekpeil van +0,8 m NAP | +19                                          | -22                                          | 41*                                                                   |
| Lekpeil van +3,6 m NAP | +104                                         | -114                                         | 45*                                                                   |

\*Wanneer er geen sloot achter de dijk ligt, anders mitigeert de sloot het effect.

Ter hoogte van Achthoven 21 ligt geen sloot tussen de constructie en de bebouwing. Hierdoor reikt het effect van de ingreep (lagere grondwaterstand) tot de gebouwen. Deze gebouwen zijn vooroorlogs en hebben naar verwachting houten fundering. Hoewel het verlagende effect ter hoogte van Achthoven 21 klein is (ca. 5-10 cm lagere grondwaterstand in normale omstandigheden) is het raadzaam om na te gaan in hoeverre deze fundering mogelijk kwetsbaar is (op welk niveau beginnen de houten delen van de fundering). Het effect is hier vrij groot door de zandlaag die in de deklaag zit en volledig wordt afgesloten door de constructie en doordat de afstand tot het water van de Lek ook in normale omstandigheden vrij klein is. Door deze locatie is het criterium (invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied) voor dijkzone 6 als negatief beoordeeld (-).

### Dijkvak 36c

Bij dijkvak 26c wordt een waterdicht heavescherm aangebracht van circa 14 meter diep. De wand reikt tot een diepte van -14,0 m NAP en heeft een lengte van ongeveer 140 meter. Het dwarsprofiel van de dijk is bepaald ter hoogte van Achthoven nr. 24. Op deze locatie bestaat de deklaag tot ongeveer -4 m NAP uit klei, waarna een tussenzandlaag tot ongeveer -8 m NAP gevonden wordt. De precieze bodemopbouw bij dit dwarsprofiel is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 3-22 Bodemschematisatie SEEP/W model damwand Dijkzone 6, dijkvak 36c.

### Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied

De berekende veranderingen van de freatische grondwaterstand door het heavescherm zijn weergegeven in onderstaande tabel.

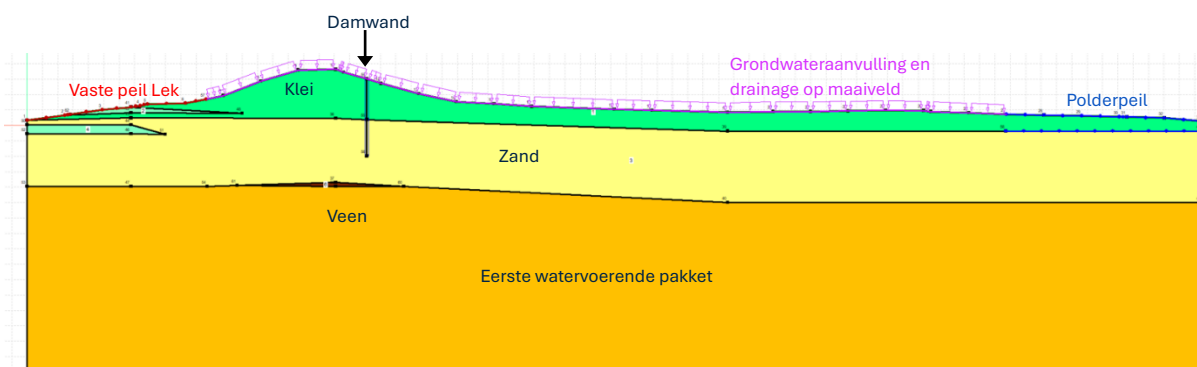
Tabel 3-61 Berekende effecten freatische grondwaterstand damwand dijkzone 6, dijkvak 36c.

| Scenario               | Verandering GWS bij damwand buitenzijde [cm] | Verandering GWS bij damwand binnenzijde [cm] | Afstand binnendijks van 5 cm verlaging freatische grondwaterstand [m] |
|------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Lekpeil van +0,8 m NAP | +3                                           | -3                                           | 0                                                                     |
| Lekpeil van +3,6 m NAP | +1                                           | -7                                           | 15                                                                    |

De berekende veranderingen van de grondwaterstand zijn zeer klein en hebben geen negatieve effecten. Dit komt doordat de zandlaag die zich in de deklaag bevindt in verbinding staat met het watervoerende pakket, wat blijkt uit het grondonderzoek en het geotechnisch lengteprofiel dat daar op gebaseerd is.

#### Dijkvak 37 en 38a

Bij dijkvakken 37 en 38a wordt een waterdichte damwand aangebracht van circa 10 meter diep. De wand reikt tot een diepte van -4,0 m NAP en heeft een lengte van ongeveer 250 meter. Het dwarsprofiel van de dijk is bepaald ter hoogte van Achthoven nr. 30. Op deze locatie bestaat de deklaag bestaat tot -1,0 m NAP uit klei, waarna een tussenzandlaag tot ongeveer -8,0 m NAP gevonden wordt. De precieze bodemopbouw bij dit dwarsprofiel is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 3-23 Bodemschematisatie SEEP/W model damwand Dijkzone 6, dijkvak 37 en 38a.

#### Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied

De berekende veranderingen van de freatische grondwaterstand door de damwand zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 3-62: Berekende effecten freatische grondwaterstand damwand dijkzone 6, dijkvak 37 en 38a.

| Scenario               | Verandering GWS bij damwand buitenzijde [cm] | Verandering GWS bij damwand binnenzijde [cm] | Afstand binnendijks van 5 cm verlaging freatische grondwaterstand [m] |
|------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Lekpeil van +0,8 m NAP | +1                                           | -1                                           | 1                                                                     |
| Lekpeil van +3,6 m NAP | +3                                           | -2                                           | 5                                                                     |

De berekende veranderingen van de grondwaterstand zijn zeer klein en hebben geen negatieve effecten. Dit komt doordat de deklaag grotendeels uit zand bestaat dat overal in goed contact staat met het watervoerende pakket, wat blijkt uit het grondonderzoek en het geotechnisch lengteprofiel dat daarop gebaseerd is.

#### Toename/afname van binnendijks waterbezwaar

##### **Beide varianten**

###### *Dijkvak 34b en 34c*

Met het SEEP/W model is de horizontale doorstroming voor en na het plaatsen van het heavescherm berekend in de deklaag voor zowel de situatie met hoog water (Lekpeil +3,6 m NAP) en een normale situatie (Lekpeil +0,8 m NAP). Per dag is dit respectievelijk 0,1 m<sup>3</sup> en 0,7 m<sup>3</sup>. Deze lage afnames kunnen worden verklaard door de zeer slecht doorlatende deklaag van klei en veen.

###### *Dijkvak 35 en 36a*

Met het SEEP/W-model is de horizontale doorstroming in de deklaag berekend, zowel vóór als na plaatsing van de damwand. Dit is gedaan voor twee situaties: een Lekpeil van +0,8 m NAP en een Lekpeil van +3,6 m NAP. De gemiddelde afname van doorstroming in de deklaag bedraagt 0,9 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +0,8 m NAP en 3,6 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +3,6 m NAP.

###### *Dijkvak 36C*

Met het SEEP/W-model is de horizontale doorstroming in de deklaag berekend, zowel vóór als na plaatsing van het heavescherm. Dit is gedaan voor twee situaties: een Lekpeil van +0,8 m NAP en een Lekpeil van +3,6 m NAP. De gemiddelde afname van doorstroming in de deklaag bedraagt 2,3 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +0,8 m NAP en 5,0 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +3,6 m NAP.

###### *Dijkvakken 37 en 38a*

Met het SEEP/W-model is de horizontale doorstroming in de deklaag berekend, zowel vóór als na plaatsing van de damwand. Dit is gedaan voor twee situaties: een Lekpeil van +0,8 m NAP en een Lekpeil van +3,6 m NAP. De gemiddelde doorstroming in de deklaag zonder damwand is 1,0 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +0,8 m NAP en 9,8 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +3,6 m NAP. De gemiddelde doorstroming in de deklaag na de installatie van de damwand is 0,7 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +0,8 m NAP en 6,0 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +3,6 m NAP. Dit betekent een afname van 0,4 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +0,8 m NAP en 3,8 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +3,6 m NAP.

Voor alle dijkvakken geldt dat de afname van het waterbezwaar van de polder insignificant is ten opzichte van de totale waterbalans van de polder. Daarnaast is de afname het grootst bij hoge waterstanden in de Lek, wat op zulke (vaak natte) momenten kan worden gezien als een positief effect omdat er minder water uit de polder gemalen hoeft te worden. Hierdoor is het criterium (toename/afname van binnendijks waterbezwaar) als neutraal beoordeeld (0).

#### Invloed op oppervlaktewater

##### **Beide varianten**

Het oppervlaktewatersysteem wordt beïnvloed doordat er minder kwelwater van de Lek naar de polder kan stromen. Deze verandering is echter zeer beperkt, omdat het merendeel van het kwelwater de polder bereikt via stroming onder de deklaag door.

Daarnaast worden in dijkvak 35 en dijkvak 36c enkele watergangen gedempt.



In dijkvak 35 betreft dit een tertiaire watergang met een oppervlakte van circa 330 m<sup>2</sup> en in dijkvak 36c wordt een sloot gedempt met een oppervlakte van circa 270 m<sup>2</sup>. Beide sloten worden in het vergunningenontwerp teruggebracht of verlegd. Hierom geldt er een neutrale beoordeling (0).

#### 3.3.4.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect waterkwantiteit samengevat voor dijkzone 7. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-63 Effectbeoordeling waterkwantiteit dijkzone 7 – Achthoven-West.

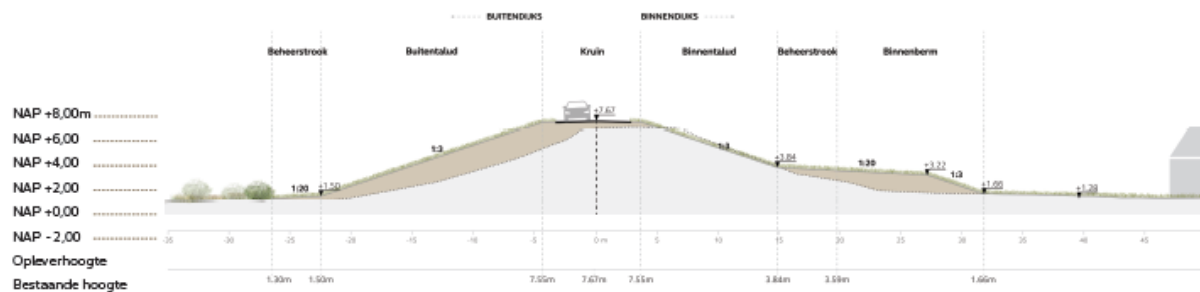
| Criterium                                                                                                      | VO |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig) | 0  |
| Toename/afname van binnendijks waterbezwaar                                                                    | 0  |
| Invloed op oppervlaktewater                                                                                    | 0  |

#### Kruin

In dijkzone 7 is er een hoogteopgave. In de hele zone wordt het buitentalud verflauwd naar 1:3. In vak 39 wordt daarnaast ook de kruin opgehoogd. Er wordt een kruinbreedte van 8 meter aangelegd. Dit is ook de huidige kruinbreedte.

#### Binnenberm

In dijkzone 7 wordt er bijna overal een binnenberm aangelegd voor binnenwaartse stabiliteit. Op drie locaties wordt een constructie aangebracht omdat een berm niet past.



Figuur 3-24 Dwarsprofiel binnenberm vak 39.

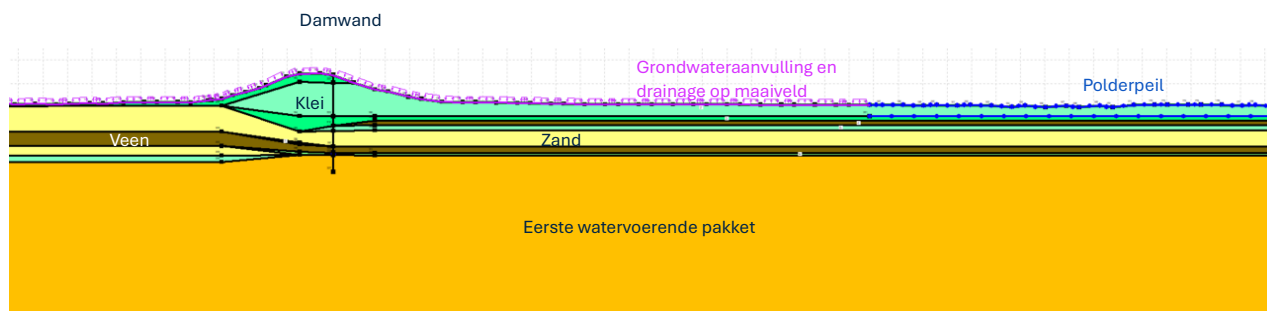
#### Stabiliteitsconstructies

Op drie locaties wordt een stabiliteitsconstructie aangebracht, zodat de (monumentale) woningen die in de teen staan gespaard blijven. De drie locaties zijn van VY010. +60 tot VY010, van VY009.+90 tot VY009 en van VY007.+009. tot VY007.+55. Dit betreft woningen 007. +hoven 51, 56 en 61.

In verband met de woningen dicht bij de dijk, wordt de verankerde damwand in de binnenkruinlijn aangebracht. De damwand betreft een AZ36-700N met lengte van ongeveer 20,5 meter, het puntniveau bevindt zich daarbij op -13,5 m NAP.

Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied

In dijkzone 7 wordt waterdichte damwand aangebracht van circa 20,5 meter diep. De wand reikt tot een diepte van -13,5 m NAP en heeft een lengte van ongeveer 190 meter. Het dwarsprofiel van de dijk is bepaald ter hoogte van Achthoven nr. 56. Op deze locatie bestaat de deklaag uit een kleilaag, waarna een tussenzandlaag tot ongeveer -7,0 m NAP gevonden wordt. Vervolgens volgt tot ongeveer -9,0 m NAP een veenlaag. De precieze bodemopbouw bij dit dwarsprofiel is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 3-25 Bodemschematisatie SEEP/W model damwand Dijkzone 7.

De berekende veranderingen van de freatische grondwaterstand door de damwand zijn weergegeven in onderstaande tabel. Tabel 3-60.

Tabel 3-64 Berekende effecten freatische grondwaterstand damwand dijkzone 7.

| Scenario               | Verandering GWS bij damwand buitenzijde [cm] | Verandering GWS bij damwand binnenzijde [cm] | Afstand binnendijs van 5 cm verlaging freatische grondwaterstand [m] |
|------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Lekpeil van +0,8 m NAP | +5                                           | -7                                           | 25                                                                   |
| Lekpeil van +3,5 m NAP | +85                                          | -18                                          | 22                                                                   |

De berekende verlaging van de grondwaterstand is in een gemiddelde situatie bij de achterliggende gebouwen circa 5 cm. In werkelijkheid is dit effect zeer waarschijnlijk kleiner omdat het om drie afzonderlijke korte stukken (ca. 50 meter) scherm gaat in dijkzone 7. In werkelijkheid kan er dus grondwater om het scherm heen stromen. De verwachting is daarom dat er geen effecten zullen optreden. Het criterium is dan ook beoordeeld als neutraal (0). Wel is aan te raden om dit te bevestigen door de grondwaterstand te monitoren bij de bebouwing achter de schermen.

#### Toename/afname van binnendijs waterbezwaar

Met het SEEP/W-model is de horizontale doorstroming in de deklaag berekend, zowel vóór als na plaatsing van de damwand. Dit is gedaan voor twee situaties: een Lekpeil van +0,8 m NAP en een Lekpeil van NAP +3,5 meter. De gemiddelde afname van doorstroming in de deklaag bedraagt 2,1 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +0,8 m NAP en 19,8 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +3,5 m NAP. Het functioneren van het systeem wordt niet negatief beïnvloed. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

Ook hier geldt dat de afname van het waterbezwaar van de polder insignificant is ten opzichte van de totale waterbalans van de polder. Daarnaast is de afname het grootst bij hoge waterstanden in

de Lek, wat op zulke (vaak natte) momenten kan worden gezien als een positief effect omdat er minder water uit de polder gemalen hoeft te worden. Hierdoor is het criterium (toename/afname van binnendijs waterbezwaar) als neutraal beoordeeld (0).

#### Invloed op oppervlaktewater

Het binnen- en buitendijkse oppervlaktewatersysteem wordt niet geraakt door de asverschuiving en de steunbermen. Negatieve effecten worden niet verwacht. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

#### 3.3.4.7 Dijkzone 9 – Tienhoven

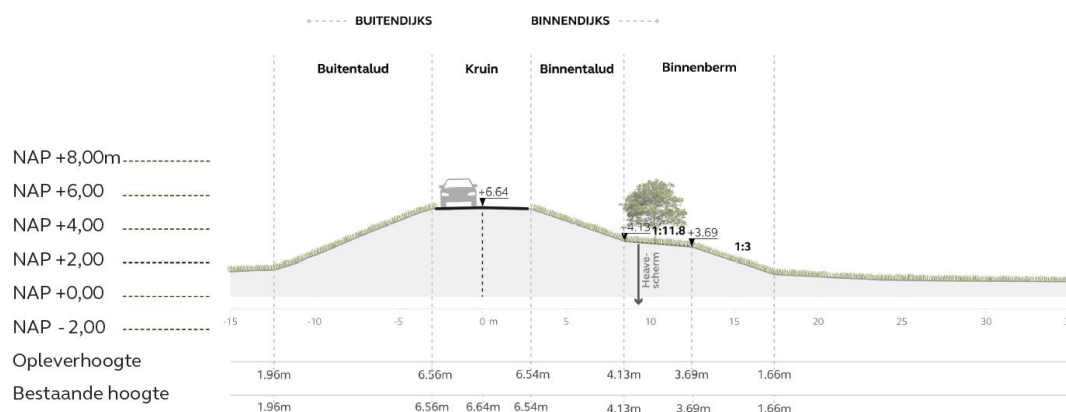
In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect waterkwantiteit samengevat voor dijkzone 9. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-65 Effectbeoordeling waterkwantiteit dijkzone 9 – Tienhoven.

| Criterium                                                                                                      | VO |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig) | -  |
| Toename/afname van binnendijs waterbezwaar                                                                     | 0  |
| Invloed op oppervlaktewater                                                                                    | 0  |

#### Binnenberm

In dijkzone 9 worden de binnenberm en het binnentalud geherprofileerd. Voor het binnentalud geldt herprofilen naar een helling van 1:3. Het maaiveld wordt hiervoor maximaal met 0,3 meter afgegraven.



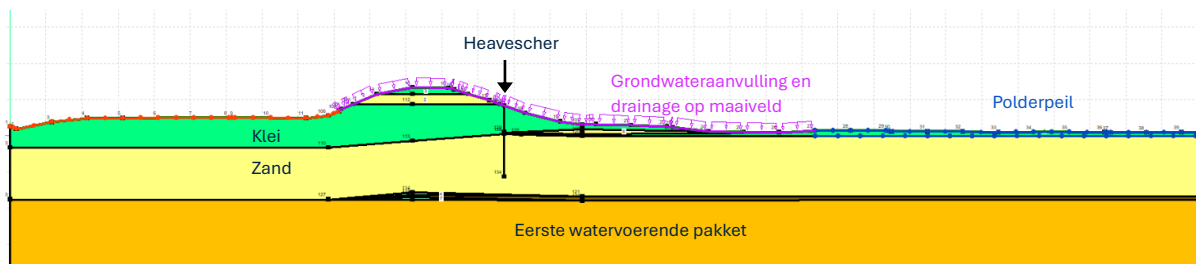
Figuur 3-26 Dwarsprofiel binnenzijde dijkzone 9.

Het heavescherm wordt ter plaatse van de beheerstrook aan de binnenzijde aangebracht. Hiervoor is voldoende ruimte aan de binnenzijde. Het heavescherm moet minimaal aangebracht worden tot een diepte van -5,7 m NAP, dit is 4 meter in het zand.

Het maaiveld van de berm ligt tussen +4,0 en +4,2 m NAP. Uitgaande van plaatsing van het heavescherm op -0,5 m Mv betreft de scherm lengte maximaal 9,4 meter. Het betreft een dicht scherm.

### Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied

In dijkzone 9 wordt een waterdicht heavescherm aangebracht van circa 9,4 m diep. De wand reikt tot een diepte van -5,7 m NAP en heeft een lengte van ongeveer 450 m. Het dwarsprofiel van de dijk is bepaald ter hoogte van Lekdijk nr. 76a te Tienhoven. Op deze locatie bestaat de deklaag uit een kleilaag, waarna een zandlaag tot ongeveer -9,0 m NAP gevonden wordt. De precieze bodemopbouw bij dit dwarsprofiel is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 3-27 Bodemschematisatie SEEP/W model Heavescher Dijkzone 9.

De berekende veranderingen van de freatische grondwaterstand door de damwand zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 3-66 Berekende effecten freatische grondwaterstand damwand dijkzone 9.

| Scenario               | Verandering GWS bij damwand buitenzijde [cm] | Verandering GWS bij damwand binnenzijde [cm] | Afstand binnendijks van 5 cm verlaging freatische grondwaterstand [m] |
|------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Lekpeil van +0,8 m NAP | +20                                          | -21,7                                        | 30                                                                    |
| Lekpeil van +3,3 m NAP | +21                                          | -1                                           | 32                                                                    |

Bij Kerkpad 1, 2, 2A, 3, 5 en 7 wordt een verlaging van de grondwaterstand berekend die mogelijk groter is dan 5 cm. Het is hier aan te raden om na te gaan wat voor funderingen deze gebouwen hebben en of deze kwetsbaar zijn voor verlaagde grondwaterstanden. Ook is het aan te raden om te beginnen met monitoren van de grondwaterstand zodat werkelijke effecten tijdig in beeld gebracht kunnen worden. Om deze reden is wordt dit criterium als negatief beoordeeld (-). Bij de Lekdijk 84 ligt er een sloot tussen de dijk en het gebouw, waardoor effecten worden gedempt.

### Toename/afname van binnendijks waterbezwaar

Met het SEEP/W-model is de horizontale doorstroming in de deklaag berekend, zowel vóór als na plaatsing van het heavescherm. Dit is gedaan voor twee situaties: een Lekpeil van +0,8 m NAP en een Lekpeil van +3,3 m NAP. De gemiddelde doorstroming in de deklaag zonder heavescherm is 142,8 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +0,8 m NAP en 154,5 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +3,3 m NAP. De gemiddelde doorstroming in de deklaag na de installatie van de damwand is 119,63 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +0,8 m NAP en 128,83 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +3,3 m NAP. Dit betekent een afname van 23,2 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +0,8 m NAP en 25,6 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +3,3 m NAP. Ook hier geldt dat de afname van het waterbezwaar van de polder insignificant is ten opzichte van de totale waterbalans van de polder. Daarnaast is de afname het grootst bij hoge waterstanden in de Lek, wat op zulke (vaak natte) momenten kan worden gezien als een positief effect omdat er minder water uit de polder gemalen hoeft te worden. Hierdoor is het criterium (toename/afname van binnendijks waterbezwaar) als neutraal beoordeeld (0).

#### Invloed op oppervlaktewater

In vak 39 wordt een klein deel van een kopsloot gedempt door de berm die eroverheen wordt gelegd. Het gaat hierbij om circa 23 m<sup>2</sup> dat gedempt wordt. Deze wordt in het ontwerp gecompenseerd. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

#### 3.3.4.8 Dijkzone 10 – Langerak

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect waterkwantiteit samengevat voor dijkzone 10. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-67 Effectbeoordeling waterkwantiteit dijkzone 10 – Langerak.

| Criterium                                                                                                             | VO |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)</b> | -  |
| <b>Toename/afname van binnendijs waterbezwaar</b>                                                                     | 0  |
| <b>Invloed op oppervlaktewater</b>                                                                                    | 0  |

#### Dijkhoogte

In dijkzone 10 is een hoogteopgave aanwezig. In vak 56b t/m 59 wordt het huidige buitentalud gehandhaafd en wordt er vanaf de buitenkruinlijn naar binnen opgehoogd. In dijkvak 60 wordt het buitentalud verflauwd naar 1:3. Deze verflauwing van het buitentalud zorgt ervoor dat de hoogteopgave wordt opgelost.

#### Dijkvak 56b t/m 58

In vak 56b t/m 58 wordt het pipingscherm in de huidige insteek van de binnenberm geplaatst. Het benodigde puntniveau van het scherm ligt op -16,5 m NAP. Het scherm wordt doorgezet tot AW278+15 om te voldoen op achterloopsheid. Na het plaatsen van het scherm wordt de kruin opgehoogd en komt er extra grond over het pipingscherm heen.

#### Dijkvak 59 en 60

In vak 59 en 60 wordt een stabiliteitsconstructie geplaatst die ook voldoet aan piping. Voor de dijkversterking wordt een verankerde damwand aangebracht in de binnenkruin, vanwege de nabijheid van woningen dicht bij de dijk. De damwand is van het type AZ36-700N met een lengte van ongeveer 21 meter, waarbij het puntniveau zich op -14,0 m NAP bevindt voor de stabiliteitsopgave.

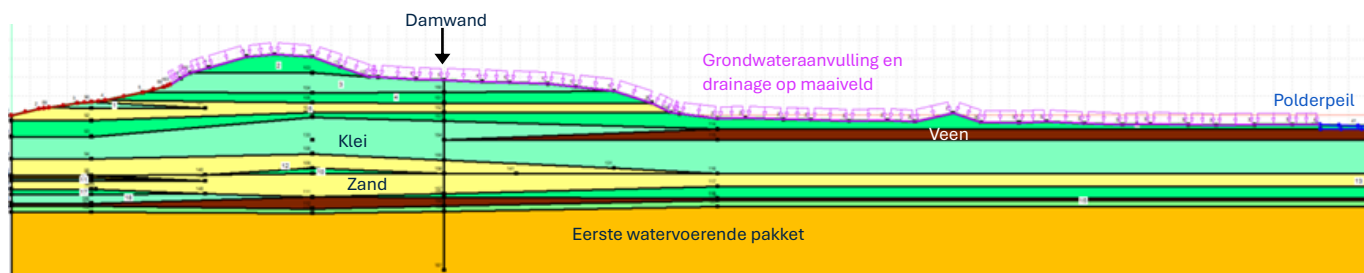
Voor de pipingopgave moet het scherm mogelijk doorgezet worden tot -16,5 m NAP.

In het geval dat de hoogteopgave in vak 60 opgelost wordt door een buitenwaartse asverschuiving moet er nieuwe steenbekleding geplaatst worden op het buitentalud. De hoogte van de steenbekleding moet dan opnieuw bepaald worden. Boven de steenbekleding is het kansrijk om soortenrijke grasbekleding toe te passen.

Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied

#### Dijkvak 56b t/m 58

Bij dijkvakken 56b tot en met 58 wordt een waterdichte damwand aangebracht. De wand reikt tot een diepte van -16,5 m NAP en heeft een lengte van ongeveer 550 meter. Het dwarsprofiel van de dijk is bepaald ter hoogte van Lekdijk nr. 10A te Langerak. Op deze locatie bestaat de deklaag uit een kleilaag, waarna een tussenzandlaag tot ongeveer -8 m NAP gevonden wordt. Vervolgens volgt tot ongeveer -9 m NAP een veenlaag. De precieze bodemopbouw bij dit dwarsprofiel is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 3-28 Bodemschematisatie SEEP/W model damwand Dijkzone 10 dijkvakken 56 t/m 58.

De berekende veranderingen van de freatische grondwaterstand door de damwand zijn weergegeven in onderstaande tabel.

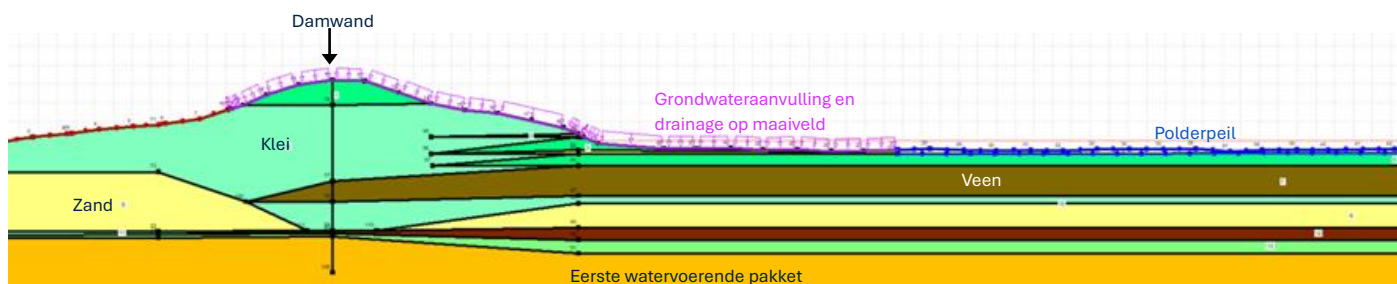
Tabel 3-68: Berekende effecten freatische grondwaterstand damwand dijkzone 10 dijkvakken 56a t/m 58.

| Scenario               | Verandering GWS bij damwand buitenzijde [cm] | Verandering GWS bij damwand binnenzijde [cm] | Afstand binnendijks van 5 cm verlaging freatische grondwaterstand [m] |
|------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Lekpeil van +0,7 m NAP | +29                                          | -21                                          | 24                                                                    |
| Lekpeil van +3,2 m NAP | +158                                         | -135                                         | 24                                                                    |

#### Dijkvak 59 en 60

Bij dijkvakken 56 en 60 wordt een waterdichte damwand aangebracht van ongeveer 21 meter. De wand reikt tot een diepte van -14,0 m NAP en heeft een lengte van ongeveer 530 meter. Het dwarsprofiel van de dijk is bepaald ter hoogte van Lekdijk nr. 13 te Langerak. De precieze bodemopbouw bij dit dwarsprofiel is weergegeven in onderstaande figuur.

De berekende veranderingen van de freatische grondwaterstand door de damwand zijn weergegeven in onderstaande tabel.



Figuur 3-29 Bodemschematisatie SEEP/W model damwand Dijkzone 10 dijkvakken 59 en 60.



Tabel 3-69 Berekende effecten freatische grondwaterstand damwand dijkzone 10 dijkvakken 59 en 60.

| Scenario               | Verandering GWS bij damwand buitenzijde [cm] | Verandering GWS bij damwand binnenzijde [cm] | Afstand binnendijks van 5 cm verlaging freatische grondwaterstand [m] |
|------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Lekpeil van +0,7 m NAP | +75                                          | -65                                          | 15                                                                    |
| Lekpeil van +3,2 m NAP | +132                                         | -134                                         | 35                                                                    |

Op verschillende locaties liggen direct achter het scherm gebouwen waar de verlaging van de grondwaterstand door het scherm mogelijk groot is. Voor al deze bebouwing geldt dat in kaart gebracht dient te worden of dit een probleem is voor de funderingen van deze gebouwen. Net als eerder aanbevolen geldt hier ook dat monitoring op verschillende locaties nodig is om eventuele effecten (of het uitblijven daarvan) ook te kunnen waarnemen. Dit criterium krijgt hierdoor een negatieve beoordeling (-).

#### Toename/afname van binnendijks waterbezwaar

##### *Dijkvak 56b t/m 58*

Met het SEEP/W-model is de horizontale doorstroming in de deklaag berekend, zowel vóór als na plaatsing van de damwand. Dit is gedaan voor twee situaties: een Lekpeil van +0,7 m NAP en een Lekpeil van +3,2 m NAP. De gemiddelde afname van doorstroming in de deklaag bedraagt 13,2 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +0,7 m NAP en 77,5 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +3,2 m NAP.

##### *Dijkvak 59 en 60*

Met het SEEP/W-model is de horizontale doorstroming in de deklaag berekend, zowel vóór als na plaatsing van de damwand. Dit is gedaan voor twee situaties: een Lekpeil van +0,7 m NAP en een Lekpeil van +3,2 m NAP. De gemiddelde afname van doorstroming in de deklaag bedraagt 2,5 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +0,7 m NAP en 4,75 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +3,2 m NAP.

Ook hier geldt dat de afname van het waterbezwaar van de polder insignificant is ten opzichte van de totale waterbalans van de polder. Daarnaast is de afname het grootst bij hoge waterstanden in de Lek, wat op zulke (vaak natte) momenten kan worden gezien als een positief effect omdat er minder water uit de polder gemalen hoeft te worden. Hierdoor is het criterium (toename/afname van binnendijks waterbezwaar) als neutraal beoordeeld (0).

#### Invloed op oppervlaktewater

In dijkzone 10 wordt niet geraakt aan het oppervlaktewatersysteem. Negatieve effecten ten aanzien van dit criterium treden daarom niet op. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

### 3.3.4.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen op het aspect waterkwantiteit samengevat voor dijkzone 11. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-70 Effectbeoordeling waterkwantiteit dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk.

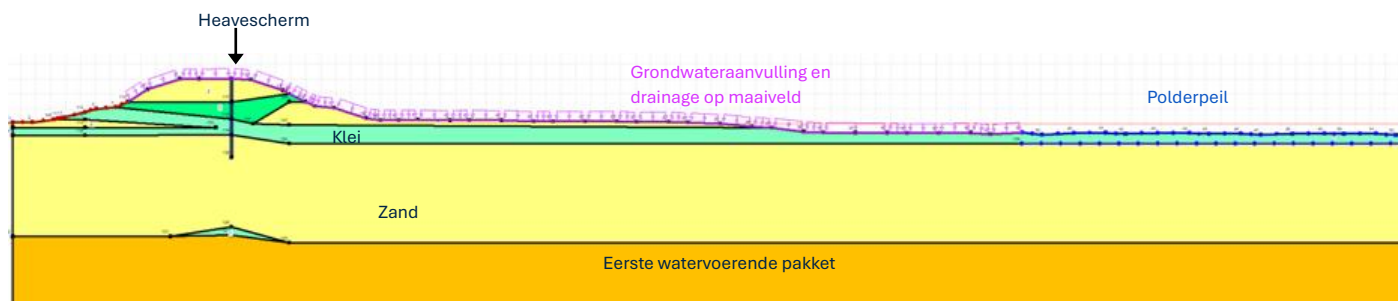
| Criterium                                                                                                      | Variant 1: Buitenwaartse asverschuiving | Variant 2: Constructie |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig) | 0                                       | -                      |
| Toename/afname van binnendijks waterbezwaar                                                                    | 0                                       | 0                      |
| Invloed op oppervlaktewater                                                                                    | 0                                       | 0                      |

Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied

#### Beide varianten

##### Dijkvak 84b en 85

Bij dijkvakken 84b en 85 wordt een waterdicht heavescherm aangebracht. De wand reikt tot een diepte van -5,5 m NAP en heeft een lengte van ongeveer 370 meter. Het dwarsprofiel van de dijk is bepaald ter hoogte van Bergstoep nr. 59 A te Streefkerk. De precieze bodemopbouw bij dit dwarsprofiel is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 3-30 Bodemschematisatie SEEP/W model damwand dijkzone 11 dijkvakken 84b en 85.

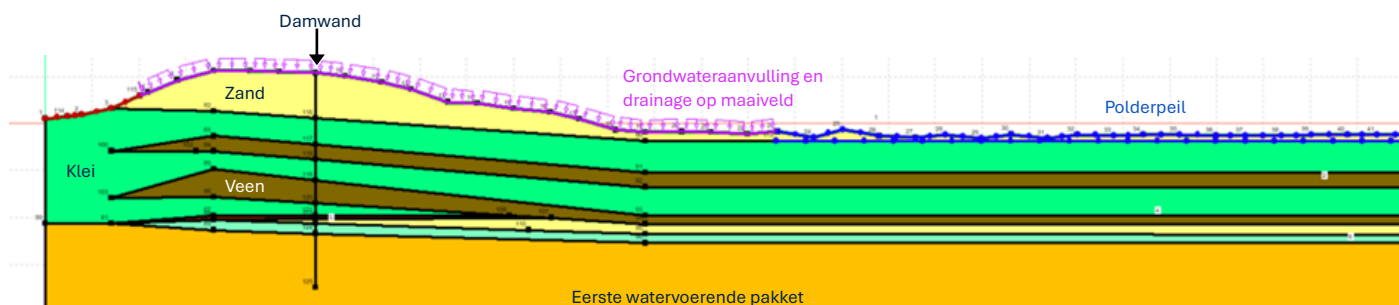
De berekende veranderingen van de freatische grondwaterstand door de damwand zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 3-71: Berekende effecten freatische grondwaterstand damwand dijkzone 11 dijkvakken 84b en 85.

| Scenario               | Verandering GWS bij damwand buitenzijde [cm] | Verandering GWS bij damwand binnenzijde [cm] | Afstand binnendijks van 5 cm verlaging freatische grondwaterstand [m] |
|------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Lekpeil van +0,7 m NAP | +2                                           | -4                                           | 0                                                                     |
| Lekpeil van +2,9 m NAP | +126                                         | -190                                         | 136                                                                   |

### Dijkvak 86a en 86b

Bij dijkvakken 86a en 86b wordt een waterdichte damwand aangebracht van ongeveer 21 meter. De wand reikt tot een diepte van -14,0 m NAP en heeft een lengte van ongeveer 530 meter. Het dwarsprofiel van de dijk is bepaald ter hoogte van Nieuwe Veer nr. 55 te Streefkerk. De precieze bodemopbouw bij dit dwarsprofiel is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 3-31 Bodemschematisatie SEEP/W model damwand dijkzone 11 dijkvakken 86a en 86b.

De berekende veranderingen van de freatische grondwaterstand door de damwand zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 3-72 Berekende effecten freatische grondwaterstand damwand dijkzone 11 dijkvakken 86a en 86b.

| Scenario               | Verandering GWS bij damwand buitenzijde [cm] | Verandering GWS bij damwand binnenzijde [cm] | Afstand binnendijs van 5 cm verlaging freatische grondwaterstand |
|------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Lekpeil van +0,7 m NAP | +110 cm                                      | -19 cm                                       | 47 m                                                             |
| Lekpeil van +2,9 m NAP | +113 cm                                      | -234 cm                                      | 49 m                                                             |

Ook hier liggen op verschillende locaties direct achter het scherm gebouwen waar de verlaging van de grondwaterstand door het scherm mogelijk groot is. Voor al deze bebouwing geldt dat in kaart gebracht dient te worden of dit een probleem is voor de funderingen van deze gebouwen. Net als eerder aanbevolen geldt hier ook dat monitoring op verschillende locaties nodig is om eventuele effecten (of het uitblijven daarvan) ook te kunnen waarnemen. Dit criterium krijgt hierdoor een negatieve beoordeling (-).

Toename/afname van binnendijs waterbezwaar

### Beide varianten

#### Dijkvak 84b en 85

Met het SEEP/W-model is de horizontale doorstroming in de deklaag berekend, zowel vóór als na plaatsing van het heavescherm. Dit is gedaan voor twee situaties: een Lekpeil van +0,7 m NAP en een Lekpeil van +2,9 m NAP. De gemiddelde doorstroming in de deklaag zonder heavescherm is 16,6 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +0,7 m NAP en 42,4 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +2,9 m NAP. De gemiddelde doorstroming in de deklaag na de installatie van de damwand is 9,2 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +0,7 m NAP en 18,3 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +2,9 m NAP. Dit betekent een afname van 6,5 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +0,7 m NAP en 24,2 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +2,9 m NAP.

#### Dijkvak 86a en 86b

Met het SEEP/W-model is de horizontale doorstroming in de deklaag berekend, zowel vóór als na plaatsing van de damwand. Dit is gedaan voor twee situaties: een Lekpeil van +0,7 m NAP en een Lekpeil van + 2,9 m NAP. De gemiddelde afname van doorstroming in de deklaag bedraagt 4,4 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +0,7 m NAP en 106,7 m<sup>3</sup>/dag bij een Lekpeil van +2,9 m NAP.

Ook hier geldt dat de afname van het waterbezwaar van de polder insignificant is ten opzichte van de totale waterbalans van de polder. Daarnaast is de afname het grootst bij hoge waterstanden in de Lek, wat op zulke (vaak natte) momenten kan worden gezien als een positief effect omdat er minder water uit de polder gemalen hoeft te worden. Hierdoor is het criterium (toename/afname van binnendijs waterbezwaar) als neutraal beoordeeld (0).

#### Invloed op oppervlaktewater

Bij Bergstoep 45 wordt een kopsloot gedempt over een lengte van 10 meter zodat de dijk voldoet, op piping. Deze wordt gecompenseerd. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

#### 3.3.4.10 Beoordeling compenserende maatregelen

In navolgende tabel zijn de effecten van het de compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar) en uiterwaarden Streefkerk West (waterberging, KRW en NNN) op het aspect waterkwantiteit samengevat. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-73 Beoordeling compenserende maatregelen

| Criterium                                                                                                      | Compenserende maatregelen NNN | Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig) | 0                             | 0                                                      |
| Toename/afname van binnendijs waterbezwaar                                                                     | 0                             | 0                                                      |
| Invloed op oppervlaktewater                                                                                    | 0                             | 0                                                      |

#### Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied

#### Compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar)

##### Variant 1 Hagestein, Variant 2 De Eendracht en Variant 3 Polder de Eendracht

De enige maatregel binnen de NNN-compensatiegebieden die invloed heeft op de geohydrologie is de afgraving. De verlaging van het maaiveld leidt doorgaans tot een lichte daling van de grondwaterstand in absolute zin (t.o.v. NAP), doordat het gebied eerder wordt ontwaterd. Ten opzichte van het verlaagde maaiveld komt het grondwater echter iets dichterbij het oppervlak te liggen, aangezien het maaiveld zelf is verlaagd. Dit effect is zeer beperkt (< 5 cm). Binnen de binnendijkse zone worden geen effecten op de grondwaterstand verwacht. Deze compenserende maatregelen worden daarom neutraal beoordeeld (0).

#### *De Dompelaar*

In de directe nabijheid van de rivier worden slechts beperkte effecten ( $< 5$  cm) op de grondwaterstand verwacht, aangezien de watergang rondom de bebouwing aan de Sportlaan 1, 1a en 2 eventuele veranderingen mitigeert. Deze NNN-compensatie wordt daarom eveneens neutraal beoordeeld (0).

#### **Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West**

Om extra waterbergingscapaciteit te realiseren, wordt de dijk in dijkzone 11 binnenwaarts verplaatst. Daarnaast vindt in de uiterwaarden van Streefkerk West een uiterwaardverlaging plaats. Ook veroorzaakt de binnenwaartse verschuiving van de dijken bij de locaties Bergstoep 70 en 68 een beperkt verhogend effect ( $< 5$  cm) op de grondwaterstand. De verlaging van het maaiveld leidt doorgaans tot een lichte daling van de grondwaterstand in absolute zin (t.o.v. NAP), doordat het gebied eerder wordt ontwaterd. Ten opzichte van het verlaagde maaiveld komt het grondwater echter iets dichterbij het maaiveld te liggen, omdat het maaiveld zelf is verlaagd. Dit effect is ook zeer beperkt ( $< 5$  cm). Binnen de binnendijkse zone wordt geen effect op de grondwaterstand verwacht. Voor de compenserende maatregelen gelden daarom een neutrale beoordeling (0).

#### Toename/afname van binnendijks waterbezwaar

#### **Compenserende maatregelen NNN én Uiterwaarden Streefkerk West**

De compenserende maatregelen NNN en uiterwaarden Streefkerk West hebben geen effect op het binnendijks waterbezwaar. Dit criterium wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

#### Invloed op oppervlaktewater

#### **Compenserende maatregelen NNN en Uiterwaarden Streefkerk West**

De compenserende maatregelen voor NNN en uiterwaarden Streefkerk West hebben geen effect op het oppervlaktewater. Dit criterium wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

### 3.3.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

#### *3.3.5.1 Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied*

Uit de modelberekeningen volgen bij dijkzone 6, 9, 10 en 11 dermate grote effecten op de grondwaterstand dat hier verder onderzoek naar de funderingen van de bebouwing nodig is en dat aanvullende compenserende maatregelen mogelijk nodig zijn. De grootste effecten zitten vlak achter en voor de schermen en damwanden die aangebracht gaan worden, maar zwakken snel uit naarmate de afstand groter wordt. Omdat de agrarische grond vaak achter een sloot en op grotere afstand van de damwanden/schermen ligt, zijn de effecten op agrarisch gebied nergens groter zijn dan 5 cm. Wel moet er rekening gehouden worden met aanwezige vegetatie aangezien deze gevoeliger kan zijn voor veranderingen in de grondwaterstand en zijn er een aantal locaties met bebouwing waar de effecten groter zijn dan 5 cm (in gemiddelde omstandigheden). Voor deze locaties zijn mogelijk wel mitigerende maatregelen nodig. Ook wordt aangeraden om voor, tijdens en na de realisatie de grondwaterstand geautomatiseerd ieder uur te meten welke effecten daadwerkelijk optreden. De mitigerende maatregelen worden hieronder toegelicht.

#### *Lekke damwand*

Mitigerende maatregelen kunnen nodig zijn op plaatsen waar de grondwaterstand verandert als gevolg van het plaatsen van een scherm én waar er op korte afstand bebouwing staat.

Concreet gaat het over dijkvakken 6 en 11. Het doel van de maatregel is om de grondwaterstand aan weerszijden van het scherm gelijk te houden en grondwateruitwisseling door de wand mogelijk te maken.

Er bestaan verschillende technieken om een wand lek te maken:

- Bovenkant van de wand voldoende diep onder de freatische grondwaterstand afwerken, zodat grondwaterstroming over de damwand mogelijk te maken;
- Af en toe een damwandplank overslaan of lager onder maaiveld afwerken;
- Gaten in de damwand eventueel met filter;
- Drainageleidingen. In de lengterichting worden aan weerszijden van de wand een drainageleiding gelegd met op regelmatige afstand een doorvoer door de wand zodat grondwateruitwisseling door de wand mogelijk is en er geen grondwaterstandverschillen over de wand ontstaan.

De gaten/lekken dienen zich uiteraard onder de grondwaterstand te bevinden, maar wel op een diepte die bij voorkeur inspecteerbaar en onderhoudbaar is. Voorgesteld wordt de voorzieningen op een diepte van ca. 0,5 m onder de maatgevend lage grondwaterstand aan te brengen. De 'lekke' hebben dus geen invloed op de stabiliteit van de waterkering of op de werking van het scherm (anti piping).

Deze maatregel moet er voor zorgen dat de grondwaterstand niet significant verandert ten opzichte van de oorspronkelijke situatie. Indien dat kan worden bewerkstelligd met verdere engineering dan leidt de maatregel tot een neutrale beoordeling (0).

#### *Monitoring*

Op plaatsen waar kleine effecten op de grondwaterstand worden verwacht en er kwetsbare bebouwing aanwezig is, wordt geadviseerd peilbuizen te plaatsen om de ontwikkeling van de grondwaterstand te monitoren. Dit is een zorgvuldigheidsmaatregel en heeft geen directe effecten op de grondwatersituatie en moet dus alleen worden toegepast wanneer het verwachte negatieve klein is én wanneer ook na de dijkversterking een maatregel kan worden uitgevoerd.

#### *3.3.5.2 Toename/afname van binnendijs waterbezwaar*

Het effect van de schermen en damwanden is een kleiner binnendijs waterbezwaar omdat er minder grondwater van de Lek richting de polder kan stromen. Deze afname is echter nihil in relatie tot de totale waterbalans van de polders achter de dijk. Het verschil is met name groot wanneer het peil in de Lek hoog staat en wanneer een gereduceerde instroom naar de polders waarschijnlijk gewenst is.

#### *3.3.5.3 Invloed op oppervlaktewater*

Door het ruimtebeslag dat nodig is voor de dijkversterking zijn er een aantal locaties waar delen van watergangen (sloten) gedempt moeten worden. De grotere doorlopende watergangen die gedempt worden, worden in het ontwerp allemaal weer teruggebracht. Volgens de regels van WSRL dient iedere vierkante meter oppervlaktewater die gedempt wordt, ook weer terug gegraven te worden in hetzelfde peilgebied. Een tijdelijke slootdemping kan echter het watersysteem tijdelijk negatief beïnvloeden. Om deze mogelijke negatieve effecten te beperken, kan een DIT-riool worden toegepast. Deze maatregel wordt hieronder beschreven.



#### *Toepassen DIT-riool of drain*

Een DIT-riool of overmaatse drain kan worden gebruikt om de grondwaterstand te reguleren vanuit het polderwater. De waterhoogte in de leiding is gelijk aan het polderpeil. In natte omstandigheden zal water worden afgevoerd. In droge omstandigheden zal er voeding van het grondwaterwater vanuit het polderwater plaats vinden. Deze maatregel is alleen toepasbaar op plaatsen waar de gewenste grondwaterstand ongeveer gelijk is aan het polderpeil.

Deze maatregel zorgt ervoor dat het verwachte negatieve effect wordt gemitigeerd en leidt tot een neutrale beoordeling (0).

### 3.3.6 Aandachtspunten voor de volgende fase

#### *Aanbrengen steunbermen*

Bij het aanbrengen van een steunberm tegen de waterkering dient ervoor gezorgd te worden dat er geen waterondoorlatend vlak ontstaat op het oude maaiveld. Dit kan ervoor zorgen dat het regenwater dat in de berm infiltreert, stagneert op het oude maaiveld. Hierdoor is er een risico dat:

- Er een schijngrondwaterstand ontstaat in de steunberm;
- Door waterverzadiging de stabiliteit van de berm verslechtert;
- Er grondwater uittreedt onder aan de berm.

Om dit te voorkomen dient:

- De leeflaag te worden verwijderd voor de ophoging;
- Zoveel mogelijk worden gewerkt met gebiedseigen grond;
- Geen grote verschillen in korrelverdeling tussen de opgebrachte grond en de oorspronkelijk bodem. Bijvoorbeeld geen grof zand aanbrengen op en kleiige bodem.

#### *Dempen watergangen*

Bij het dempen van watergangen dienen volgende zaken in acht genomen te worden:

- Dempden met gebiedseigen grond;
- Watergang opschonen vóór het dempen. Slib en leeflaag verwijderen;
- Laagsgewijs aanvullen en verdichten;
- Eventueel: leggen van een drainagebuis op de bodem van de oude watergang en deze aansluiten op een andere watergang;
- Controle op aanwezige ondergrondse infrastructuur, zoals drukrioleringen, om beschadiging of verstopping tijdens het dempen te voorkomen.

## 3.4 Waterkwaliteit

### 3.4.1 Wettelijk kader en beleidskader

Deze paragraaf gaat in op de wet- en regelgeving en het beleidskader voor waterkwaliteit, en de relevantie daarvan voor het project. Het betreft een selectie van de belangrijkste documenten. Het gaat daarbij om bestaande en vastgestelde plannen, en om van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaders en/of voorwaarden kunnen stellen aan het project.

#### 3.4.1.1 Europees kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op Europees niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-74 Europees kader voor het aspect waterkwaliteit.

| Kader      | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>KRW</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• De KRW geldt voor al het water;</li><li>• De KRW gaat over alle aspecten van waterkwaliteit;</li><li>• De KRW vraagt een aanpak per stroomgebied;</li><li>• Geen achteruitgang van de waterkwaliteit;</li><li>• Niet afwentelen;</li><li>• Resultaatverplichting: de KRW is niet vrijblijvend.</li></ul> |

#### 3.4.1.2 Nationaal kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op nationaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-75 Nationaal kader voor het kader waterkwaliteit.

| Kader                                | Relevantie voor project                                                                                                |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Toetsingskader waterkwaliteit</b> | Bij de beoordeling van een aanvraag om omgevingsvergunning voor een wateractiviteit wordt de toetsingskader doorlopen. |

### 3.4.1.3 Provinciaal en regionaal kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op provinciaal en regionaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-76 Provinciaal en regionaal kader voor het aspect waterkwaliteit.

| Kader                                                       | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Provincie Utrecht</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Omgevingsvisie Provincie Utrecht 2021</b>                | In de Omgevingsvisie staat hoe de provincie Utrecht duurzaamheid ingebed heeft bij de ontwikkeling van de economie, bereikbaarheid, natuur, recreatie en bij een evenwichtige verdeling van de ruimte. Ook staat erin hoe de provincie de doelstellingen voor luchtkwaliteit, externe veiligheid, geluid en bodemsanering realiseert.                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Bodem- en waterprogramma provincie Utrecht 2022-2027</b> | De bodem en het water vormen letterlijk de basis van de leefomgeving, en zijn onafscheidelijk met elkaar verbonden. Een dichtbevolkte provincie vraagt veel van het bodem- en watersysteem.<br>De bodem is een bron voor ons drinkwater, en schoon en voldoende water is cruciaal voor natuur en landbouw. De bodem is ook steeds vaker een bron voor duurzame energie.<br>In het waterprogramma staat hoe de provincie Utrecht werkt aan een duurzaam bodem- en watersysteem, en hoe bodem en water bijdragen aan een veilige, vitale en leefbare provincie. |
| <b>Provincie Zuid-Holland</b>                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Omgevingsvisie Zuid-Holland 2019</b>                     | In de Omgevingsvisie staat hoe de provincie Zuid-Holland duurzaamheid ingebed heeft bij de ontwikkeling van de economie, bereikbaarheid, natuur, recreatie en bij een evenwichtige verdeling van de ruimte. Ook staat erin hoe de provincie Zuid-Holland de doelstellingen voor luchtkwaliteit, externe veiligheid, geluid en bodemsanering realiseert.                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Regionaal waterprogramma Zuid-Holland 2022-2027</b>      | Met dit programma laat de Provincie Zuid-Holland zien hoe ze, samen met haar partners, werkt aan een regionaal watersysteem dat bijdraagt aan een gezond, veilig, aantrekkelijk, concurrerend en bereikbaar Zuid-Holland.<br>In het regionaal waterprogramma staat hoe de provincie uitwerking geeft aan de Europese richtlijnen over water en we gaan in op onderwerpen zoals zoetwatervoorziening, wateroverlast, waterrecreatie en vaarwegen.                                                                                                              |

#### 3.4.1.4 Waterschapskader

Dijkversterking SAFE ligt in het beheergebied van WSRL. In onderstaande tabel is het wettelijk kader en voor het waterschap weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-77 Waterschapskader voor het aspect waterkwaliteit.

| Kader                              | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Waterschapsverordening 2024</b> | In de Waterschapsverordening staan, onder andere, regels om schade aan dijken en oevers te voorkomen en regels om watertekort, wateroverlast en vervuiling te voorkomen. De Waterschapsverordening vervangt de Keur uit 2014. |

#### 3.4.2 Beoordelingskader

In navolgende tabel staat het beoordelingskader dat gebruikt is om de effecten van het project op waterkwaliteit in beeld te brengen. Onder de tabel worden de gehanteerde beoordelingscriteria toegelicht.

Tabel 3-78 Beoordelingskader waterkwaliteit.

| Criterium                                                        | Methode                                 |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. drinkwaterwinning)</b> | Kwalitatief en waar nodig kwantitatief. |
| <b>Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)</b>               | Kwalitatief en waar nodig kwantitatief. |
| <b>Effect op KRW-doelen (chemische toestand)</b>                 | Kwalitatief en waar nodig kwantitatief. |

##### 3.4.2.1 Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. drinkwaterwinning)

De effecten op waterkwaliteit voor zowel grondwater, als voor oppervlaktewater worden ingeschat op basis van het risico dat er een significante lozing of onttrekking zal plaatsvinden. Lozingen en onttrekkingen van een significante omvang leiden tot verplaatsing van grondwater en het vermengen van oppervlaktewater.

Als er verontreinigingen of verhoogde achtergrondwaarden in het grond- en oppervlaktewater aanwezig zijn, dan leidt een omvangrijke lozing tot vermenging. Dit is strijdig met het principe van 'geen achteruitgang veroorzaken'. De toetsing wordt in deze rapportage kwalitatief gedaan: op basis van de werkzaamheden en een inschatting van de noodzaak het waterbeheer of het grondwaterregime te beïnvloeden, vanwege de werkzaamheden wordt geschat of er een significante omvang van waterverplaatsing zal optreden. Bij geringe omvang of bij geen kans op verplaatsen van grond- of oppervlaktewater wordt een neutrale beoordeling gegeven. Bij een significant volume wordt een beperkt negatief effect toegekend.

Voor werkzaamheden in een grondwaterbeschermingsgebied, wordt getoetst of er kans is dat grondwaterstroming en de productie van drinkwaterwinning door de dijkversterking beïnvloed zal worden. Er worden geen positieve effecten op de waterkwaliteit verwacht.

Tabel 3-79 Beoordelingsschaal Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. drinkwaterwinning).

| Effectscore | Toelichting                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | N.v.t.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| +           | N.v.t.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 0           | Er vindt geen significante verplaatsing plaats van grond- of oppervlaktewater, of alleen watertypen van dezelfde samenstelling worden samengebracht.                                                                                                                 |
| -           | Op beperkte schaal worden wateren van verschillende samenstelling gemengd. Er vindt een kleine, mogelijk tijdelijke verslechtering van de waterkwaliteit plaats. Beperkte beïnvloeding van de drinkwaterwinning of tijdelijke verstoring van de drinkwaterproductie. |
| --          | Op grote schaal (over > 30% van de locaties) of over lange tijd (> 1 jaar) verslechterd de waterkwaliteit onomkeerbaar. Langdurige verstoring of vermindering van drinkwaterproductie of kans op verontreiniging in het brongebied van de winning.                   |

#### 3.4.2.2 Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)

Op basis van toetsingskader waterkwaliteit is er bekeken wat aan KRW-relevant areaal in beslag wordt genomen per dijkzone. Wanneer er areaal in beslag wordt genomen heeft dit ook effect op de ecologische toestand.

Tabel 3-80 Beoordelingsschaal Effect op KRW-doelen (ecologische toestand).

| Effectscore | Toelichting                                |
|-------------|--------------------------------------------|
| ++          | Zeer positief effect op KRW.               |
| +           | Positief effect op KRW.                    |
| 0           | Verwaarloosbaar of neutraal effect op KRW. |
| -           | Negatief effect op KRW.                    |
| --          | Zeer negatief effect op KRW.               |

#### 3.4.2.3 Effect op KRW-doelen (chemische toestand)

##### Kaderrichtlijn-wateren Nederrijn-Lek en Oude Maas

Het oppervlaktewater van de Lek is onderdeel van wateren die volgens de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) een speciale status hebben. De Lek is voor het tracé van de versterking opgesplitst in twee kaderrichtlijn-wateren: de Nederrijn-Lek en de Oude Maas. Deze hebben de codes NL93\_7 NL94\_4.

Nederland rapporteert via factsheets over de toestand van de chemische en de ecologische kwaliteit van deze wateren. Daarbij wordt ook opgenomen wat de invloed is van specifieke bronnen, die invloed uitoefenen op de waterkwaliteit.

Door nadere voorschriften of maatregelen te nemen die het effect van deze bronnen beïnvloeden, kan gezorgd worden dat de waterkwaliteit verbeterd, en dat de doelen voor de KRW behaald worden.

##### Chemische doelen

In het beoordelingsschema voor deze MER wordt onderscheid gemaakt tussen de chemische en de ecologische doelen. Over het bereiken van de chemische doelen, melden de factsheets dat alleen wijzigingen in de 'Overige diffuse bronnen' ervoor kunnen zorgen, dat de chemische toestand (significant) verbeterd.

De dijkversterking valt onder de ingreep van het HWBP. Over deze ingreep staat aangegeven dat deze geen invloed heeft op de chemische waterkwaliteit.

Specifiek wordt toegelicht dat het gaat om de onderdelen: subiquitaire prioritaire stoffen, specifieke verontreinigde stoffen en de nietubiquitaire prioritaire stoffen. Dit zijn benamingen voor groepen van bepaalde chemische elementen, waarvoor verschillende normen en doelen vastgesteld zijn. In de factsheets staat een toelichting.

In de beoordeling van de alternatieven wordt getoetst, of de ontwikkeling significante wijzigingen veroorzaakt in de belasting door overige diffuse bronnen.

In geen van de dijkzones wordt een toe- of afname van diffuse bronnen verwacht, die door de dijkversterking veroorzaakt wordt. Voor alle dijkzones wordt voor dit onderdeel een neutrale score toegekend: geen effect op de chemische toestand van de KRW-wateren.

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor de Effecten op KRW-doelen (chemische toestand) weer.

*Tabel 3-81 Beoordelingsschaal Effect op KRW-doelen (chemische toestand).*

| Effectscore | Toelichting                                                                                                                |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | N.v.t.                                                                                                                     |
| +           | De belasting door overige diffuse bronnen neemt significant af.                                                            |
| 0           | Het behalen van de KRW-doelen voor de chemische toestand van de waterkwaliteit wordt niet beïnvloed door de werkzaamheden. |
| -           | Significante toename door overige diffuse bronnen op het riviersysteem.                                                    |
| --          | N.v.t.                                                                                                                     |



### 3.4.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

#### 3.4.3.1 Huidige situatie

##### Nederrijn-Lek en Oude Maas

De rivier de Lek is in de beoordeling van de rijkswateren opgedeeld in een Gelders-Utrechts deel (Nederrijn-Lek) en een Zuid-Hollands deel (Oude Maas).

In de onderstaande figuren in het totaaloordeel over deze rivieren gegeven. Hierbij is groen (Zeer)goed, geel is Matig, oranje is Ontoereikend en rood is Slecht.

Het totaaloordeel is in beide gevallen niet erg positief: het waterlichaam heeft de status 'sterk veranderd'. De rode onderdelen van de beoordeling uit de factsheets geven aan dat chemische waterkwaliteit van de Lek in 2020 niet voldoet. Op het onderdeel Ecologie-totaal is de toestand in 2020 'matig'.

Tabel 3-82 Totaal-oordeel chemische en ecologische waterkwaliteit voor Oude Maas, NL94-4 (Bron: Factsheet KRW Stroomgebiedbeheerplan SGBP 2022-2027).

| Totaaloordeel   |                                     | Toestand 2009 | Toestand 2015 | Toestand 2021 |
|-----------------|-------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Chemie</b>   | Chemie totaal                       | X             |               | X             |
|                 | Ubiquitaire stoffen                 |               |               | X             |
|                 | Niet-Ubiquitaire stoffen            |               |               | X             |
| <b>Ecologie</b> | Ecologie totaal                     | X             | X             | X             |
|                 | Biologie totaal                     | X             |               |               |
|                 | Fysische chemie                     | X             | X             |               |
|                 | Specifieke verontreinigende stoffen | X             |               | X             |

Tabel 3-83 Totaal-oordeel chemische en ecologische waterkwaliteit voor Oude Maas, NL94-4 (Factsheet KRW Stroomgebiedbeheerplan SGBP 2022-2027).

| Totaaloordeel   |                                     | Toestand 2009 | Toestand 2015 | Toestand 2021 |
|-----------------|-------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Chemie</b>   | Chemie totaal                       | X             |               | X             |
|                 | Ubiquitaire stoffen                 |               |               | X             |
|                 | Niet-Ubiquitaire stoffen            |               |               | X             |
| <b>Ecologie</b> | Ecologie totaal                     | X             | X             | X             |
|                 | Biologie totaal                     | X             | X             |               |
|                 | Fysische chemie                     | X             | X             |               |
|                 | Specifieke verontreinigende stoffen | X             |               | X             |

De toelichting op de chemische waterkwaliteit laat zien dat overschrijdingen van specifiek verontreinigende stoffen zijn. De toestand van onderdeel fysische chemie van de ecologische toetsing wordt 'goed' bevonden.

#### KRW-doelen

Voor de KRW wordt er onderscheid gemaakt tussen de ecologische en chemische waterkwaliteit. Ecologische waterkwaliteit gaat over de aanwezigheid van planten en dieren in het water. Hierbij wordt ook fysisch-chemische toestand in mee genomen, omdat bijvoorbeeld verontreinigingen in nutriënten ook weer effect hebben op de ecologische kwaliteit.

In de onderstaande tabellen is te zien, waarop niet voldaan wordt. Voor de biologische toestand is dit vis in de Oude Maas. De Nederrijn en Lek voldoet aan geen biologisch kwaliteitselement. De algemene fysische-chemische toestand is op orde voor beide waterlichamen.

Tabel 3-84 KRW-scores Oude Maas biologische kwaliteitselementen. EKR = Ecologische kwaliteitsratio, GEP = Goed Ecologisch Potentieel.

| Biologie                 | GEP         | Toestand |      |      |      | Doelbereik 2027 |
|--------------------------|-------------|----------|------|------|------|-----------------|
|                          |             | 2009     | 2015 | 2021 | 2024 |                 |
| Macrofauna (EKR)         | $\geq 0.44$ | X        |      |      |      | Vrijwel zeker   |
| Overige waterflora (EKR) | $\geq 0.45$ | X        | X    |      |      | Vrijwel zeker   |
| Vis (EKR)                | $\geq 0.19$ | X        |      |      |      | Redelijk zeker  |
| Fytoplankton (EKR)       | NVT         | NVT      | NVT  | NVT  | NVT  | NVT             |

Tabel 3-85 KRW-scores Nederrijn en Lek biologische kwaliteitselementen. EKR = Ecologische kwaliteitsratio, GEP = Goed Ecologisch Potentieel.

| Biologie                 | GEP         | Toestand |      |      |      | Doelbereik 2027 |
|--------------------------|-------------|----------|------|------|------|-----------------|
|                          |             | 2009     | 2015 | 2021 | 2024 |                 |
| Macrofauna (EKR)         | $\geq 0.48$ | X        |      |      |      | Redelijk zeker  |
| Overige waterflora (EKR) | $\geq 0.42$ | X        |      |      |      | Redelijk zeker  |
| Vis (EKR)                | $\geq 0.17$ | X        |      |      |      | Redelijk zeker  |
| Fytoplankton (EKR)       | NVT         | NVT      | NVT  | NVT  | NVT  | NVT             |

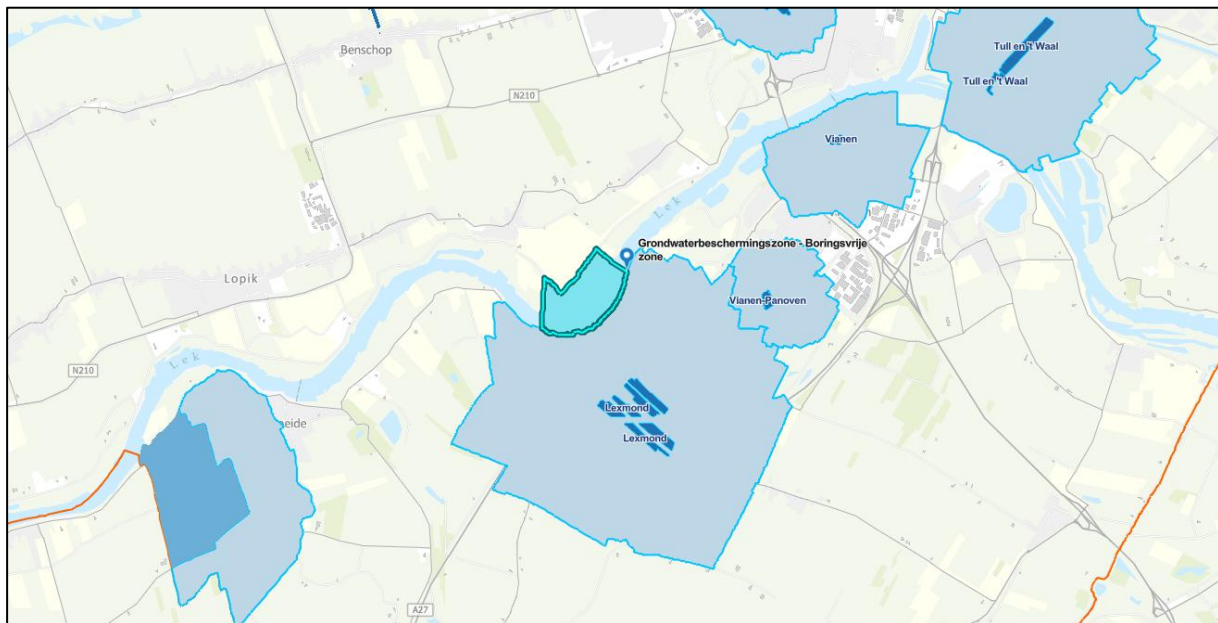
#### Boringsvrije zones en grondwaterbeschermingsgebieden

Op het tracé liggen een aantal boringsvrije zones (BVZ) en grondwaterbeschermingsgebieden, zie Tabel 3-86 en Figuur 3-32. Boringsvrije zones hebben een ondergrond met een aaneengesloten slecht-doordringbare kleilaag, hieronder bevinden zich de filters van de drinkwaterwinning. Deze gebieden zijn minder kwetsbaar voor verontreinigingen en aantastingen dan grondwater-beschermings-gebieden. De regels voor de boringsvrije zone moeten voorkomen dat de beschermende kleilaag doorboord wordt.

De grondwaterbeschermingsgebieden liggen als een schil rond de waterwingebieden. De buitengrens van de grondwaterbeschermingsgebieden is de lijn, van waar het grondwater een periode van 25 jaar nodig heeft om de winputten te bereiken (de 25-jaars zone). Het grondwater, kan direct vanaf het maaiveld beïnvloed worden. Vanwege de hydrologische kwetsbaarheid is een aantal bedrijven en activiteiten gereguleerd in de provinciale milieuverordening (PMV). De meeste activiteiten beneden de dieptegrens zijn verboden.

Tabel 3-86 Boringsvrije zones.

| Naam            | Type | Dieptegrens |
|-----------------|------|-------------|
| Tull en 't Waal | BVZ  | -55 m Mv    |
| Vianen          | BVZ  | -40 m Mv    |
| Lexmond         | BVZ  | -3 m Mv     |
| Lexmond Noord   | BVZ  | -40 m Mv    |
| Langerak        | BVZ  | -3 m Mv     |
| Langerak        | BVZ  | -3 m Mv     |



Figuur 3-32 Grondwaterbeschermingsgebieden en boringsvrije zones (in blauw aangeduid).

### 3.4.3.2 Autonome ontwikkelingen

Het stroomgebiedsbeheerplan schrijft voor welke maatregelen uitvoerbaar zijn om de waterkwaliteit en de ecologische toestand te verbeteren. RWS heeft in de onderbouwing van de maatregelen een aantal maatregelen niet opgenomen omdat deze onevenredig kostbaar zijn. Het betreft onder andere maatregelen voor Prioritaire stoffen, specifiek verontreinigende stoffen, stikstof-totaal, vis, macrofauna en overige waterflora. Ook om technische redenen zijn sommige maatregelen niet haalbaar: grondverwerving en beperkte capaciteit bij organisaties die verantwoordelijk zijn voor de voorbereiding en uitvoering wordt hierbij opgevoerd.

De factsheets bevatten een inschatting van het doelbereik van de gewenste toestand in 2027. Voor vrijwel alle onderdelen is de inschatting dat het doel in 2027 'redelijk zeker' tot 'vrijwel zeker' behaald zal worden.

## 3.4.4 Effectenbeschrijving en -beoordeling

### 3.4.4.1 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

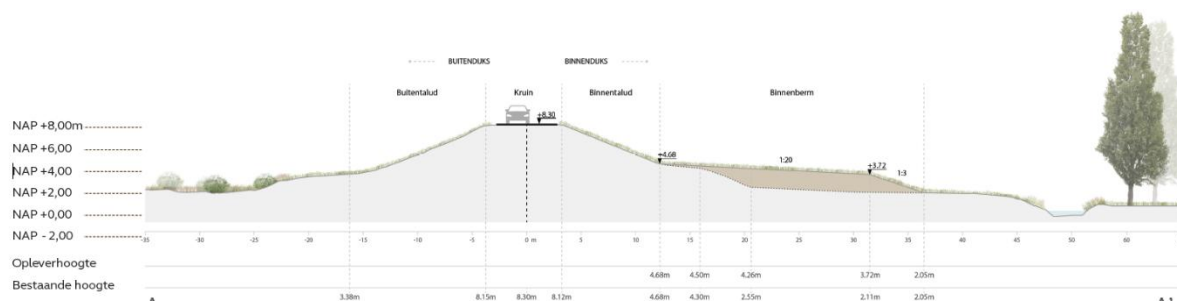
In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect waterkwaliteit samengevat voor dijkzone 1. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-87 Effectbeoordeling waterkwaliteit dijkzone 1 – Fort Everdingen.

| Criterium                                                 | VO |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. drinkwaterwinning) | 0  |
| Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)               | 0  |
| Effect op KRW-doelen (chemische toestand)                 | 0  |

### Algemeen

In dijkvak 1b wordt een binnenwaartse berm aangebracht. Deze ingreep heeft geen geohydrologische invloeden.



Figuur 3-33 Dwarsprofiel ingreep dijkzone 1.

#### Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. drinkwaterwinning)

Het aanbrengen van een binnenberm heeft geen effecten op de waterkwaliteit, op voorwaarde dat milieukundig toepasbare materialen worden gebruikt voor de ophoging.

#### Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)

##### Aanlegfase

Er is geen tijdelijk ruimtebeslag in KRW-relevant areaal.

##### Gebruiksfase

Er is geen permanent ruimtebeslag in KRW-relevant areaal. Hierdoor zijn er geen effecten op KRW ecologie en daarom wordt het hier neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op KRW-doelen (chemische toestand)

Het aanbrengen van een binnenberm heeft geen effecten op de chemische toestand, op voorwaarde dat milieukundig toepasbare materialen worden gebruikt voor de ophoging. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

#### 3.4.4.2 Dijkzone 2 – Vianen-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect waterkwaliteit samengevat voor dijkzone 2. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-88 Effectbeoordeling waterkwaliteit dijkzone 2 – Vianen-Oost.

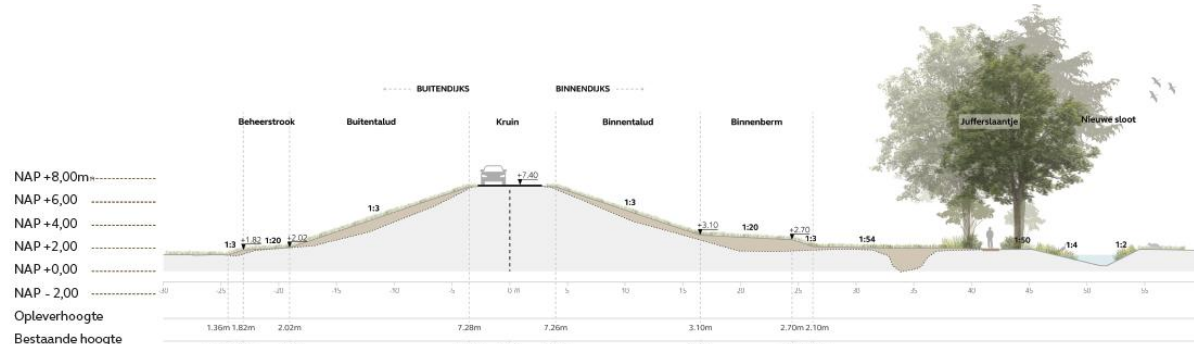
| Criterium                                                 | VO |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. drinkwaterwinning) | 0  |
| Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)               | 0  |
| Effect op KRW-doelen (chemische toestand)                 | 0  |

#### Taludverflauwing

In dijkvak 17b t/m 19a wordt het buitentalud verflauwd van het huidige talud naar het nieuwe talud van 1:3. De sloot wordt daarbij verplaatst, zodat de buitendijkse beheerstrook behouden blijft.

### Binnenberm

In dijkvak 19 wordt het binnentalud verflauwd naar 1:3 en wordt een binnenberm aangelegd. De bovenzijde van de berm heeft een helling van 1:20, het binnenbermtalud wordt op 1:3 aangelegd bij opleverhoogte. De breedte van de totale berm is 8 meter en de hoogte van het einde van de berm is +2,7 m NAP. Zie in onderstaande figuur het dwarsprofiel van de binnenberm.



Figuur 3-34 Dwarsprofiel dijkzone 2 (dijkvak 19b) binnenberm (in opleverhoogtes).

### Stabiliteitsconstructie

In dijkvak 18 wordt een constructie ingezet voor het oplossen van de binnenwaartse stabiliteit. Er wordt dijkvernageling geplaatst zodat dit aansluit op de dijkvernageling in dijkvak 17. De dijkvernageling wordt doorgezet tot en met de oprit van het Hofplein.

### Pipingconstructie

In dijkvak 15 t/m 18 wordt een filterconstructie in de gracht geplaatst om het pipingprobleem op te lossen. De filterconstructie is in essentie een waterdoorlatend geotextiel dat onder het talud en de bodem van de gracht wordt aangebracht en dat transport van bodemdeeltjes voorkomt. De grondwaterstroming wordt niet gehinderd.

### Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. drinkwaterwinning)

Dijkzone 2 ligt in de boringsvrije zone van Vianen. Hiervoor gelden regels indien grondwerk en funderingswerk dieper dan 40 m uitgevoerd wordt. Er is echter geen risico op verstoring van de drinkwaterwinning, aangezien de constructies slechts tot in de eerste zandige laag worden aangebracht, die minder diep ligt dan 40 meter. De maatregelen hebben geen effect op de waterkwaliteit en worden daarom als neutraal beoordeeld (0).

### Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)

#### Aanlegfase

Bij dijkvak 15 t/m 18 vindt geen ruimtebeslag plaats in KRW-relevant areaal, hierdoor worden er geen negatieve effecten op de KRW-doelen verwacht. In dijkvak 19 vindt er tijdelijk ruimtebeslag van 0,1 ha plaats door maatregelen die getroffen worden om schade te voorkomen van de aanwezige gasunieleidingen. De tijdelijke effecten, zoals vertroebeling en verstoring door geluid tijdens de werkzaamheden, worden als beperkt beschouwd. Deze effecten verdwijnen na afronding van de werkzaamheden, waarna het ecosysteem zich kan herstellen. Daarom worden ook hier geen negatief effect verwacht, en is de beoordeling op dit criterium neutraal (0).

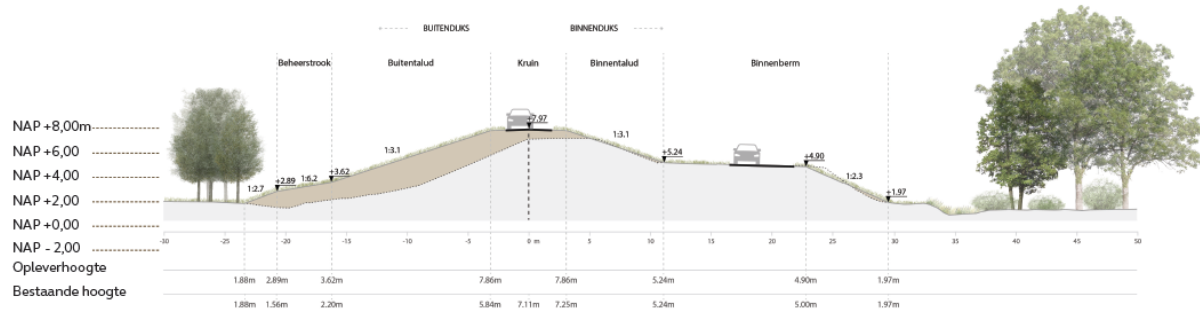
Een randvoorwaarde voor het ontwerp is het begrenzen van de waterdiepte van de gracht en te zorgen dat deze niet verkleind wordt. Bij een te kleine waterdiepte zou de gracht namelijk sneller opwarmen bij hoge temperaturen, wat een negatief effect heeft op de waterkwaliteit.





### Dijkvak 21

In dijkvak 21 wordt de kruin opgehoogd en het talud aan de binnen- en buitenzijde van de dijk verflauwd naar 1:3, zie onderstaande figuur. De buitenkruinlijn wordt circa 3 meter naar buiten geschoven.



Figuur 3-36 Bovenaanzicht en dwarsprofiel dijkvak 21 (rivierzijde links).

### Monitoring piping

In vak 22 en 23 is een niet-urgente pipingopgave aanwezig. Het monitoringsplan wordt uitgewerkt in ontwerpronde 3.

### Anti-graverij maatregelen

In dijkzone 3 is aan de binnenzijde een graafschaderisico vanwege aanwezigheid van het Viaanse Bos en een watergang aan de binnenzijde van de dijk. Daarom wordt op het binnentalud ca 30 cm een gaas tegen graafschade aangebracht in geheel dijkzone 3.

### Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. drinkwaterwinning)

Dijkzone 3 ligt deels in de boringsvrije zone van Vianen. Hiervoor gelden regels indien grondwerk en funderingswerk dieper dan 40 m uitgevoerd wordt. Er is echter geen risico op verstoring van de drinkwaterwinning, aangezien de constructies slechts tot in de eerste zandige laag worden aangebracht, die minder diep ligt dan 40 meter. De ingrepen in dijkzone 3 hebben geen invloed op de waterkwaliteit mits er wordt gewerkt met milieukundig toepasbare materialen. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

### Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)

#### Aanlegfase

Voor dijkzone 3 is er permanente (0,8 ha) en tijdelijk ruimtebeslag (0,5 ha) in KRW-relevant areaal. De effecten van tijdelijk ruimtebeslag op KRW-doelen worden als beperkt beschouwd. Deze effecten verdwijnen na afronding van de werkzaamheden, waarna het ecosysteem zich kan herstellen.

#### Gebruiksfase

Het permanente ruimtebeslag door buitendijkse asverschuiving en talud verflauwing hebben negatieve effecten op de KRW-doelen. Dit komt doordat gedeeltelijk de watergangen worden gedempt, waardoor het leefgebied voor aquatische organismen kleiner wordt.

Het ruimtebeslag vindt plaats in dynamisch moeras, vochtig hooiland en kruiden- en faunarijk grasland. Dynamisch moeras komt voor op de overgang van water naar land en staan meer dan 50 dagen per jaar onder water (KRW-relevant).

Typische moerasplanten zijn hoge grassen als riet en rietgras, grote zeggen en biezen. Dynamisch Moeras is van groot belang voor vogels, vissen, amfibieën en enkele zoogdieren als bever, otter, noordse woelmuis en waterspitsmuis.

Kruiden- en faunarijk grasland kan voorkomen op vochtig tot droge bodems en komt voor in vrijwel alle landschapstypes. Kenmerkende of bijzondere soorten ontbreken grotendeels binnen Kruiden- en faunarijk grasland, maar graslanden zijn vaak wel rijk aan minder zeldzame soorten. Het type is o.a. van belang voor vlinders en andere insecten, vogels en kleine zoogdieren. Dit type komt in de uiterwaarden dicht bij de rand van de dijk voor. Delen van dit type valt in KRW-relevant areaal omdat dit op vochtige bodem bevindt en is meer dan 50 dagen per jaar onder water staat.

Vochtig hooiland is kenmerkend voor bloemige vegetatie met zeldzame en karakteristieke soorten. In de nattere delen komen ook zeggenvegetatie en ruigten voor. Vochtig hooilanden vormen ook een belangrijk leefgebied voor zeldzame en kwetsbare fauna zoals weidevogels, dagvlinders, sprinkhaan, amfibieën en insecten. Vochtig hooiland langs de rivieren is internationaal belangrijk. Kortom deze types natuur bieden belangrijke habitat voor de verschillende soorten. Bij afname van het gebied zal de soortenrijkdom afnemen en daarmee de biodiversiteit in het gebied. Deze afname veroorzaakt negatieve effecten voor het behalen van de KRW-doelen. Dit criterium wordt negatief beoordeeld (-).

#### Effect op KRW-doelen (chemische toestand)

De ingrepen in dijkzone 3 hebben geen invloed op de waterkwaliteit mits er wordt gewerkt met milieukundig toepasbare materialen. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

#### 3.4.4.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect waterkwaliteit samengevat voor dijkzone 4. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-90 Effectbeoordeling waterkwaliteit dijkzone 4 – Helsdingen.

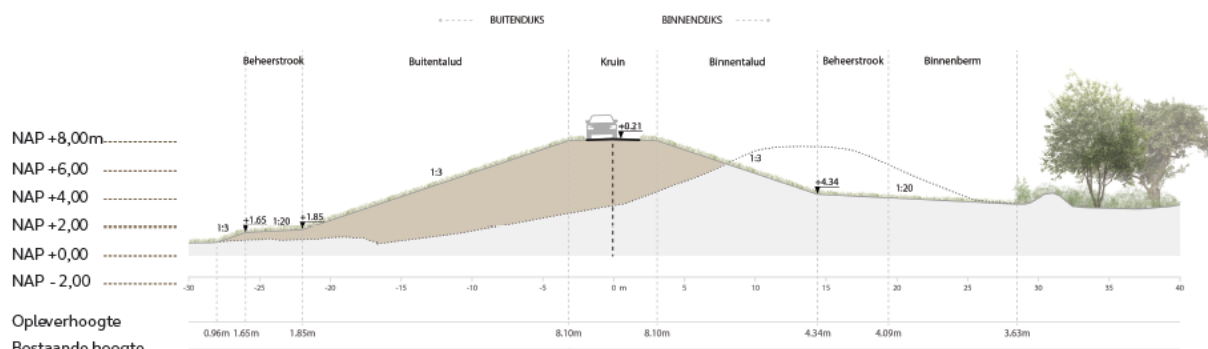
| Criterium                                                 | VO  |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. drinkwaterwinning) | 0   |
| Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)               | - - |
| Effect op KRW-doelen (chemische toestand)                 | 0   |

#### Dijkhoogte

In dijkzone 4 is er een hoogteopgave. In vak 26b wordt de hoogteopgave opgelost door alleen het buitentalud te verflauwen. In alle andere vakken wordt de kruin opgehoogd of de as naar buiten geschoven.

#### Buitenwaartse asverschuiving en binnenberm

In dijkzone 4 wordt de dijk deels buitenwaarts verschoven en deels wordt er een binnenberm aangebracht. In vak 26a wordt de as naar buiten geschoven. In vakken 25a, 27a en 27b wordt er een binnenberm aangelegd en de kruin opgehoogd. In deze vakken en in vak 25b en 26b wordt ook het buitentalud verflauwd.



Figuur 3-37 Dwarsprofiel buitenwaartse asverschuiving dijkvak 25b.

### Dijkvak 25a

In het begin van vak 25a is de as van de dijk naar buiten geschoven zodat dit aansluit op de buitenwaartse asverschuiving van vak 24. Er wordt een binnenberm voor de stabiliteit aangelegd. Aangezien in het naastliggende vak 25b het achterland glooiend naar beneden loopt, is vanuit ruimtelijke kwaliteit besloten dit door te trekken in dijkvak 25a. Er is dus daarom geen duidelijke knik van de berm te zien.

### Dijkvak 25b

De kruin wordt opgehoogd en er wordt een binnen- en buitenwaartse taludverflauwing gerealiseerd. Er is geen berm voor de stabiliteit benodigd.

### Dijkvak 26a

Er wordt een buitenwaartse asverschuiving gerealiseerd.

### Dijkvak 26b

In dit dijkvak is reeds een binnenberm aanwezig, waardoor de huidige dijk aan de stabiliteitseisen voldoet. Er wordt hier enkel een buitenwaartse taludverflauwing naar 1:3 uitgevoerd voor de hoogteopgave. De kruinhoogte blijft gehandhaafd.

### Dijkvak 27

Vanaf dijkvak 27a tot en met het eind van dijkzone 4 wordt het buitentalud verflauwd, de kruin wordt binnenwaarts opgehoogd en er wordt de huidige binnenberm verbreed en verhoogd. Het ontwerp loopt over de huidige watergang heen, die daarmee gedempt wordt. Er wordt een nieuwe watergang gegraven op 5 m afstand van de nieuwe binnenteen.

### Anti-graverij maatregelen

In dijkzone 4 liggen enkele waterlichamen dicht bij de buitenteen. Hierdoor is aan de buitenzijde van de dijk een groot risico op graafschade. Vanwege de korte afstand tot de waterlichamen aan de buitenzijde wordt een graafschadescherm aangebracht in de beheerstrook aan de buitenzijde.

### Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. drinkwaterwinning)

Dijkzone 4 ligt deels in de boringsvrije zone van Lexmond. Hiervoor gelden regels indien grondwerk en funderingswerk dieper dan 40 m uitgevoerd wordt. Er is echter geen risico op verstoring van de drinkwaterwinning, aangezien de constructies slechts tot in de eerste zandige laag worden aangebracht, die minder diep ligt dan 40 meter.

De ingrepen in dijkzone 4 hebben geen invloed op de waterkwaliteit mits er wordt gewerkt met milieukundig toepasbare materialen. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

#### Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)

##### Aanlegfase

Voor dijkzone 4 is er permanente (0,9 ha) en tijdelijk ruimtebeslag (1,4 ha) in KRW-relevant areaal. De effecten van tijdelijk ruimtebeslag op KRW-doelen worden als beperkt beschouwd. Deze effecten verdwijnen na afronding van de werkzaamheden, waarna het ecosysteem zich kan herstellen.

##### Gebruiksfase

Het permanente ruimtebeslag door asverschuiving en talud verflauwing hebben negatieve effecten op de KRW-doelen. Dit komt doordat gedeeltelijk de watergangen worden gedempt, waardoor het leefgebied voor aquatische organismen kleiner wordt. Daarnaast is er ook een laad- en los locatie (1,1 ha) in KRW-relevant gebied en is langer dan 3 jaar aanwezig. Langer dan 3 jaar wordt als permanent effect op KRW gezien, waardoor negatieve effecten op de KRW-doelen worden verwacht.

Het ruimtebeslag vindt plaats in dynamisch moeras en kruiden- en faunarijk grasland. Dynamisch moeras komt voor op de overgang van water naar land. Typische moerasplanten zijn hoge grassen als riet en rietgras, grote zeggen en biezen. Dynamisch Moeras is van groot belang voor vogels, vissen, amfibieën en enkele zoogdieren als bever, otter, noordse woelmuis en waterspitsmuis.

Kruiden- en faunarijk grasland kan voorkomen op vochtig tot droge bodems en komt voor in vrijwel alle landschapstypes. Kenmerkende of bijzondere soorten ontbreken grotendeels binnen Kruiden- en faunarijk grasland, maar graslanden zijn vaak wel rijk aan minder zeldzame soorten. Het type is o.a. van belang voor vlinders en andere insecten, vogels en kleine zoogdieren. Dit type staat vlak langs een watergang voor de dijk waardoor het op vochtige bodem voorkomt. Het zit in de uiterwaarden wat meer dan 50 dagen per jaar onder water staat, hierdoor valt het in KRW-relevant gebied. Kortom deze types natuur bieden belangrijke habitat voor de verschillende soorten. Bij afname van het gebied zal de soortenrijkdom afnemen en daarmee de biodiversiteit in het gebied. Deze afname veroorzaakt negatieve effecten voor het behalen van de KRW-doelen. Dit criterium wordt zeer negatief beoordeeld (- -).

#### Effect op KRW-doelen (chemische toestand)

De ingrepen in dijkzone 4 hebben geen invloed op de waterkwaliteit mits er wordt gewerkt met milieukundig toepasbare materialen. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

#### 3.4.4.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect waterkwaliteit samengevat voor dijkzone 6. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-91 Effectbeoordeling waterkwaliteit dijkzone 6 – Achthoven-Oost.

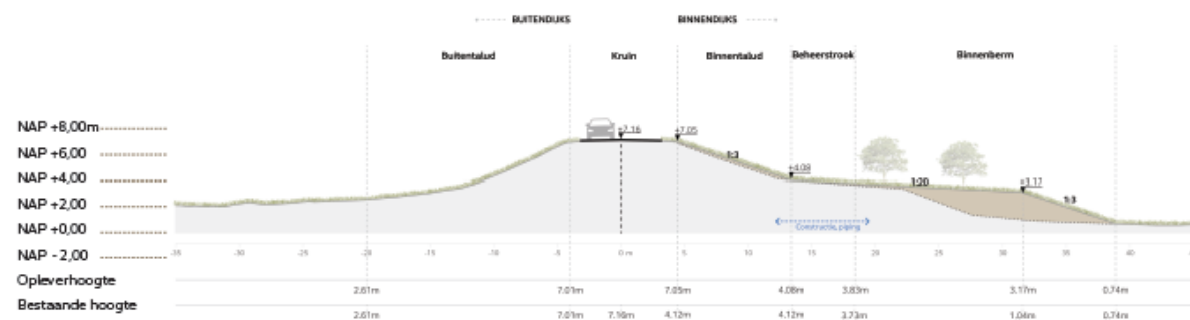
| Criterium                                                 | Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi | Variant 2 Pipingscherm |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|
| Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. drinkwaterwinning) | -                                         | -                      |
| Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)               | 0                                         | 0                      |
| Effect op KRW-doelen (chemische toestand)                 | 0                                         | 0                      |

#### Dijkhoogte

De hoogte van de dijk wordt niet aangepast. Dat betekent dat de weg op de dijk en de opritte die op de dijk aansluiten, gehandhaafd blijven.

#### Binnenberm

In dijkzone 6 wordt er in de vakken 34d, 35a en 36c een binnenberm aangelegd voor de binnenwaartse stabiliteit.



Figuur 3-38 Dwarsprofiel binnenberm dijkvak 34d.

#### Dijkvak 34c

##### Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi

Als er voor een filterconstructie op de gracht van de Eendenkooi wordt gekozen, dan wordt in de noordelijke helft van de Eendenkooi een constructie geplaatst. Het filterscherm is een waterdoorlatend textiel dat, na verwijderen van de sliblaag, op de bodem van de plas wordt gelegd. Op het textiel wordt grind of breuksteen gelegd.

##### Variant 2 Pipingscherm

Als er een scherm in de binnenteen wordt geplaatst, dan is het puntniveau van het scherm -14,9 m NAP voor onderloopsheid. Voor achterloopsheid moet het scherm van circa VY023+80 t/m ongeveer VY020+140 geplaatst worden.



*Figuur 3-39 Locatie filterconstructie in Eendenkooi.*

#### *Dijkvak 35 en 36a*

Aan het einde van dijkvak 35 en in vak 36a wordt een constructie geplaatst voor stabiliteit. In vak 35 zorgt de constructie ervoor dat de woning die op die locatie staat, gehandhaafd kan worden. In vak 36a staat al een L-wand en is er geen grondoplossing mogelijk.

De damwand betreft een AZ24-700 met een lengte van ongeveer 15 meter, waarbij het puntniveau zich op -11,0 m NAP bevindt. De ankers zijn van het type HTAB101/30 hart-op-hart afstand van 2,8 meter en een lengte van ongeveer 28 meter.

#### *Dijkvak 36c, 37 en 38a*

Aan het begin van het vak moet een pipingconstructie geplaatst worden in verband met achterloopsheid. In vak 36c wordt daarom een heavescherm geplaatst in het hele vak. Bij een diepte van het scherm tot 4,5 m in de Pleistocene zandlaag (-9,8 m NAP) voldoet het vak op piping.

In vak 37 en 38a moet een verankerde damwand worden aangebracht in de binnenkruinlijn vanwege de nabijheid van woningen bij de dijk. De damwand betreft een AZ24-700 met een lengte van ongeveer 10 meter, waarbij het puntniveau zich op -4,0 m NAP bevindt. De ankers zijn van het type HTAB70/20, met een hart-op-hart afstand van 2,8 meter en een lengte van circa 32 meter. De constructie wordt in principe in de binnenkruinlijn geplaatst.



### *Anti-graverij maatregelen*

Aan de buitenzijde is er een hoog risico op dierlijke graverij, vanwege aanwezigheid van een waterlichaam in de buitenteen. Langs de gehele buitenzijde wordt in de buitenteen een anti-graverij scherm geplaatst in de beheerstrook aan de buitenzijde. De wens van de beheerder is om het graverijscherm VY023 en VY026 door te trekken. Aan de binnenzijde ter plaatse van de Eendenkooi is er ook een verhoogd risico op dierlijke graverij. Hier wordt een pipingmaatregel gerealiseerd die graafschade voorkomt, dus er zijn geen aanvullende graafschademaatregelen noodzakelijk.

### Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. drinkwaterwinning)

#### **Beide varianten**

Dijkzone 6 ligt grotendeels in de boringsvrije zone van Lexmond. De regels voor deze zone gaan onder andere over grondwerk en funderingswerk dieper dan 2,5 m. Wanneer er dieper dan 2,5 m gewerkt wordt dan bestaat er een risico dat de drinkwaterwinning verstoord wordt. Dit risico bestaat met name in de aanlegfase. Uitvoeringsmaatregelen zijn nodig om vervuiling van het oppervlaktewater te voorkomen. Risico's voor de grondwaterkwaliteit in de gebruiksfase worden niet verwacht. Vanwege de risico's op de drinkwaterwinning geldt hier een negatieve beoordeling (-).

### Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)

#### **Beide varianten**

##### Aanlegfase

In dijkzone 6 vindt er tijdelijk ruimtebeslag van 0,07 ha in KRW-relevant areaal plaats (variant 1). De effecten van tijdelijk ruimtebeslag op KRW-doelen worden als beperkt beschouwd. Deze effecten verdwijnen na afronding van de werkzaamheden, waarna het ecosysteem zich kan herstellen.

##### Gebruiksfase

In dijkzone 6 is geen permanent ruimtebeslag in KRW-relevant gebied. Er zijn 2 varianten beschikbaar voor de stabiliteitsconstructies. Deze constructies vinden aan de binnenzijde van de dijk plaats, waardoor er geen KRW-relevant areaal wordt aangetast. Dit betekent dat er geen effect op de KRW-doelen wordt verwacht. Deze wordt neutraal beoordeeld (0).

### Effect op KRW-doelen (chemische toestand)

#### **Beide varianten**

De ingrepen in dijkzone 6 hebben geen invloed op de waterkwaliteit mits er wordt gewerkt met milieukundig toepasbare materialen. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

#### 3.4.4.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect waterkwaliteit samengevat voor dijkzone 7. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-92 Effectbeoordeling waterkwaliteit dijkzone 7 – Achthoven-West.

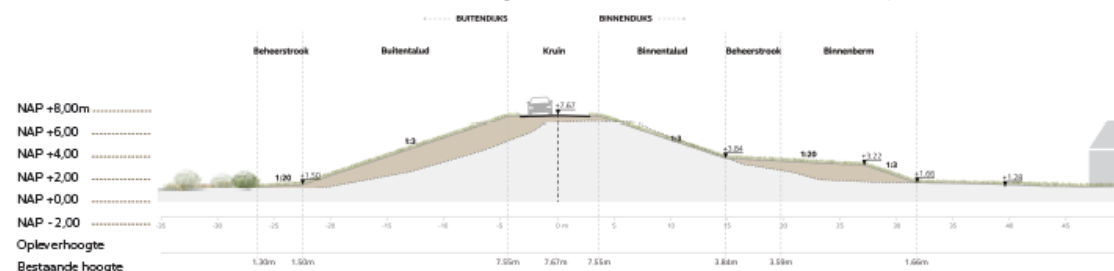
| Criterium                                                 | VO |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. drinkwaterwinning) | 0  |
| Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)               | 0  |
| Effect op KRW-doelen (chemische toestand)                 | 0  |

#### Kruin

In dijkzone 7 is er een hoogteopgave. In de hele zone wordt het buitentalud verflauwd naar 1:3. In vak 39 wordt daarnaast ook de kruin opgehoogd. Er wordt een kruinbreedte van 8 meter aangelegd. Dit is ook de huidige kruinbreedte.

#### Binnenberm

In dijkzone 7 wordt er bijna overal een binnenberm aangelegd voor binnenwaartse stabiliteit. Op drie locaties wordt een constructie aangebracht omdat een berm niet past.



Figuur 3-40 Dwarsprofiel binnenberm dijkvak 39.

#### Stabiliteitsconstructies

Op drie locaties wordt een stabiliteitsconstructie aangebracht, zodat de (monumentale) woningen die in de teen staan gespaard blijven. De drie locaties zijn van VY010.+60 tot VY010, van VY009.+90 tot VY009 en van VY007.+100 tot VY007.+55. Dit betreft de woningen Achthoven 51, 56 en 61.

In verband met de woningen dicht bij de dijk, wordt de verankerde damwand in de binnenkruinlijn aangebracht. De damwand betreft een AZ36-700N met lengte van ongeveer 20,5 meter, het puntniveau bevindt zich daarbij op -13,5 m NAP.

#### Kruin

In dijkzone 7 is er een hoogteopgave. In de hele zone wordt het buitentalud verflauwd naar 1:3. In vak 39 wordt daarnaast ook de kruin opgehoogd. Er wordt een kruinbreedte van 8 meter aangelegd. Dit is ook de huidige kruinbreedte.

#### Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. drinkwaterwinning)

Dijkzone 7 ligt niet in een boringsvrije zone. De ingrepen in dijkzone 7 hebben geen invloed op de waterkwaliteit mits er wordt gewerkt met milieukundig toepasbare materialen. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

## Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)

### Aanlegfase

Voor dijkzone 7 is er permanente (0,2 ha) en tijdelijk ruimtebeslag (0,1 ha) in KRW-relevant areaal. De effecten van tijdelijk ruimtebeslag op KRW-doelen worden als beperkt beschouwd. Deze effecten verdwijnen na afronding van de werkzaamheden, waarna het ecosysteem zich kan herstellen. Daarnaast is er ook een laad- en los locatie (0,2 ha) in KRW-relevant gebied en is korter dan 3 jaar aanwezig. Kortere dan 3 jaar wordt als tijdelijk effect op KRW gezien, waardoor geen negatieve effecten op de KRW-doelen worden verwacht.

### Gebruiksfase

Het permanente ruimtebeslag door anti-graverij schermen vinden niet plaats in de watergangen, maar net ernaast. De werkzaamheden kunnen wel de ecologie verstoren, maar daarna is er genoeg mogelijkheid om het systeem te laten herstellen. Deze wordt neutraal beoordeeld (0).

## Effect op KRW-doelen (chemische toestand)

De ingrepen in dijkzone 7 hebben geen invloed op de waterkwaliteit mits er wordt gewerkt met milieukundig toepasbare materialen. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

### 3.4.4.7 Dijkzone 9 – Tienhoven

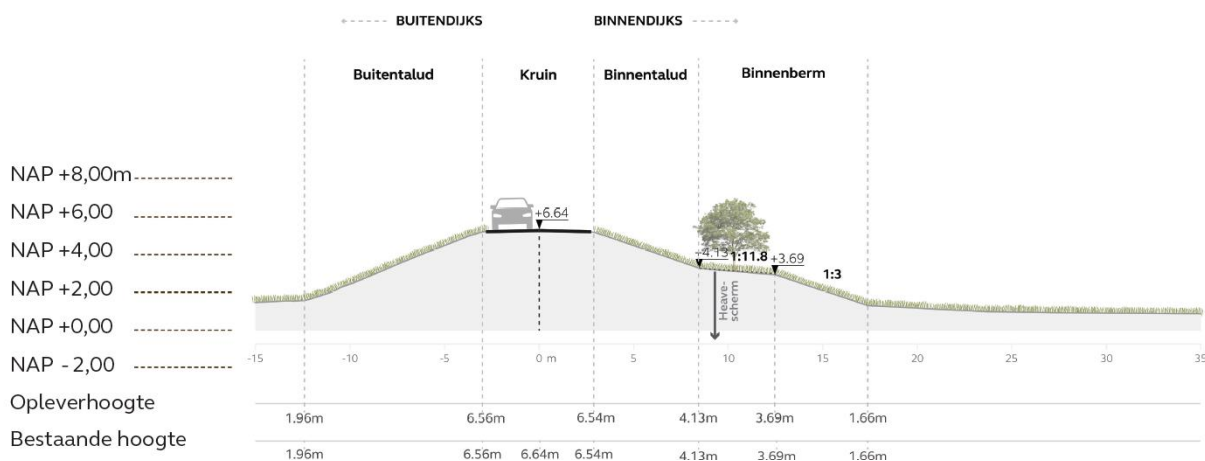
In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect waterkwaliteit samengevat voor dijkzone 9. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-93 Effectbeoordeling waterkwaliteit dijkzone 9 – Tienhoven.

| Criterium                                                 | VO |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. drinkwaterwinning) | -  |
| Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)               | 0  |
| Effect op KRW-doelen (chemische toestand)                 | 0  |

### Binnenberm

In dijkzone 9 worden de binnenberm en het binnentalud geherprofileerd. Voor het binnentalud geldt herprofilen naar een helling van 1:3. Het maaiveld wordt hiervoor maximaal met 0,3 meter afgegraven.



Figuur 3-41 Dwarsprofiel binnenzijde dijkzone 9.

Het heavescherm wordt ter plaatse van de beheerstrook aan de binnenzijde aangebracht. Hiervoor is voldoende ruimte aan de binnenzijde. Het heavescherm moet minimaal aangebracht worden tot een diepte van -5,7 m NAP, dit is 4 meter in het zand. Het maaiveld van de berm ligt tussen +4,0 en +4,2 m NAP. Uitgaande van plaatsing van het heavescherm op 0,5 m onder maaiveld betreft de scherm lengte maximaal 9,4 meter. Het betreft een dicht scherm.

#### Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. drinkwaterwinning)

Dijkzone 9 ligt grotendeels in de boringsvrije zone van Langerak. De regels voor deze zone gaan onder andere over grondwerk en funderingswerk dieper dan 2,5 m. Wanneer er dieper dan 2,5 m gewerkt wordt dan bestaat er een risico dat de drinkwaterwinning verstoord wordt. Dit risico bestaat met name in de aanlegfase. Uitvoeringsmaatregelen zijn nodig om vervuiling van het oppervlaktewater te voorkomen. Risico's voor de grondwaterkwaliteit in de gebruiksfase worden niet verwacht. Vanwege de risico's op de drinkwaterwinning geldt hier een negatieve beoordeling (-). Voor de activiteiten dient een aparte omgevingsvergunning te worden aangevraagd.

#### Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)

##### Aanlegfase

Hier vindt geen ruimtebeslag plaats binnen KRW-relevant areaal waardoor er geen negatieve effecten worden verwacht op de KRW-doelen. Deze wordt neutraal beoordeeld (0).

##### Gebruiksfase

Hier vindt geen ruimtebeslag plaats binnen KRW-relevant areaal waardoor er geen negatieve effecten worden verwacht op de KRW-doelen. Deze wordt neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op KRW-doelen (chemische toestand)

De ingrepen in dijkzone 9 hebben geen invloed op de waterkwaliteit mits er wordt gewerkt met milieukundig toepasbare materialen. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

#### 3.4.4.8 Dijkzone 10 – Langerak

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect waterkwaliteit samengevat voor dijkzone 10. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-94 Effectbeoordeling waterkwaliteit dijkzone 10 – Langerak.

| Criterium                                                 | VO |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. drinkwaterwinning) | -  |
| Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)               | 0  |
| Effect op KRW-doelen (chemische toestand)                 | 0  |

#### *Dijkhoogte*

In dijkzone 10 is een hoogteopgave aanwezig. In vak 56b t/m 59 wordt het huidige buitentalud gehandhaafd en wordt er vanaf de buitenkruinlijn naar binnen opgehoogd. In dijkvak 60 wordt het buitentalud verflauwd naar 1:3. Deze verflauwing van het buitentalud zorgt ervoor dat de hoogteopgave wordt opgelost.

### *Pipingconstructie*

In vak 56b t/m 58 wordt het pipingscherm in de huidige insteek van de binnenberm geplaatst. Het benodigde puntniveau van het scherm ligt op -16,5 m NAP. Het scherm wordt doorgezet tot AW278+15 om te voldoen op achterloopsheid. Na het plaatsen van het scherm wordt de kruin opgehoogd en komt er extra grond over het pipingscherm heen.

### *Gecombineerde stabiliteits- en pipingconstructie*

In vak 59 en 60 wordt een stabiliteitsconstructie geplaatst die ook voldoet aan piping. Voor de dijkversterking wordt een verankerde damwand aangebracht in de binnenkruin, vanwege de nabijheid van woningen dicht bij de dijk. De damwand is van het type AZ36-700N met een lengte van ongeveer 21 meter, waarbij het puntniveau zich op -14,0 m NAP bevindt voor de stabiliteitsopgave.

Voor de pipingopgave moet het scherm mogelijk doorgezet worden tot -16,5 m NAP.

In het geval dat de hoogteopgave in vak 60 opgelost wordt door een buitenwaartse asverschuiving moet er nieuwe steenbekleding geplaatst worden op het buitentalud. De hoogte van de steenbekleding moet dan opnieuw bepaald worden. Boven de steenbekleding is het kansrijk om soortenrijke grasbekleding toe te passen.

### *Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. drinkwaterwinning)*

Dijkzone 10 ligt grotendeels in de boringsvrije zone van Langerak. De regels voor deze zone gaan onder andere over grondwerk en funderingswerk dieper dan 2,5 m. Wanneer er dieper dan 2,5 m gewerkt wordt dan bestaat er een risico dat de drinkwaterwinning verstoord wordt. Dit risico bestaat met name in de aanlegfase. Uitvoeringsmaatregelen zijn nodig om vervuiling van het oppervlaktewater te voorkomen. Risico's voor de grondwaterkwaliteit in de gebruiksfase worden niet verwacht.

Vanwege de risico's op de drinkwaterwinning geldt hier een negatieve beoordeling (-). Voor de activiteiten dient een aparte omgevingsvergunning te worden aangevraagd.

### *Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)*

#### Aanlegfase

In dijkzone 10 vindt er tijdelijk ruimtebeslag van 0,8 ha plaats door heiterp op het buitentalud. De effecten van tijdelijk ruimtebeslag op KRW-doelen worden als beperkt beschouwd. Deze effecten verdwijnen na afronding van de werkzaamheden, waarna het ecosysteem zich kan herstellen. Deze wordt neutraal beoordeeld (0).

#### Gebruiksfase

In de gebruiksfase wordt er geen KRW-relevant areaal ingenomen, waardoor er geen effecten zullen optreden.

### *Effect op KRW-doelen (chemische toestand)*

De ingrepen in dijkzone 10 hebben geen invloed op de waterkwaliteit mits er wordt gewerkt met milieukundig toepasbare materialen. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

#### 3.4.4.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect waterkwaliteit samengevat voor dijkzone 11. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-95 Effectbeoordeling waterkwaliteit dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk.

| Criterium                                                 | Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving | Variant 2 Constructie |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. drinkwaterwinning) | 0                                      | 0                     |
| Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)               | -                                      | 0                     |
| Effect op KRW-doelen (chemische toestand)                 | 0                                      | 0                     |

#### Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. drinkwaterwinning)

Dijkzone 11 ligt niet in een boringsvrije zone. De ingrepen (varianten 1 en 2) in dijkzone 11 hebben geen invloed op de waterkwaliteit mits er wordt gewerkt met milieukundig toepasbare materialen. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

#### Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)

##### Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving

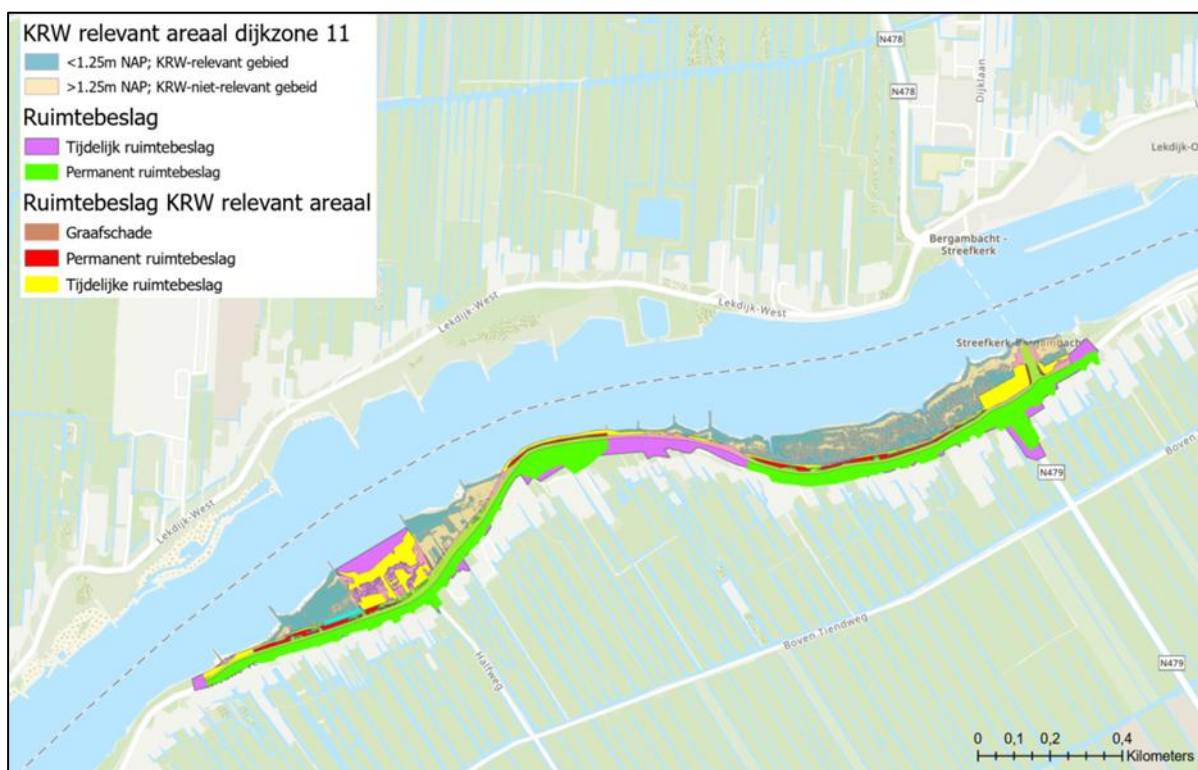
##### Aanlegfase

Voor dijkzone 11 is voor variant 1 permanente (0,9 ha) en tijdelijk ruimtebeslag (3,2 ha) in KRW-relevant areaal. De effecten van tijdelijk ruimtebeslag op KRW-doelen worden als beperkt beschouwd. Deze effecten verdwijnen na afronding van de werkzaamheden, waarna het ecosysteem zich kan herstellen.

##### Gebruiksfase

Het permanente ruimtebeslag door buitenwaartse asverschuiving zorgt voor het verkleinen van ecologisch areaal, wat negatief effect kan hebben op de KRW-doelen.





Figuur 3-42 Dijkzone 11. In blauw KRW-relevant areaal en rood het permanente ruimtebeslag en geel het tijdelijk ruimtebeslag.

Het ruimtebeslag vindt plaats in dynamisch moeras, rivier en beekbegeleidend bos en kruiden- en faunarijkgasland. Dynamisch moeras komt voor op de overgang van water naar land. Typische moerasplanten zijn hoge grassen als riet en rietgras, grote zeggen en biezen. Dynamisch Moeras is van groot belang voor vogels, vissen, amfibieën en enkele zoogdieren als bever, otter, noordse woelmuis en waterspitsmuis.

Rivier- en beekbegeleidend bos bevat bos dat periodiek wordt overstroomd. In dit gebied meer dan 50 dagen per jaar waardoor het KRW-relevant is. Europees gezien is rivierbegeleidend bos zo zeldzaam, dat Nederland voor de resterende oppervlakte een grote verantwoordelijkheid draagt. Laaggelegen delen van rivierbegeleidend bos worden meestal gedomineerd door wilgen en moerasplanten. Hoger op de oever gaat een goed ontwikkeld oobos geleidelijk over in gewone es, iep en meer typische bosplanten. Rivier- en beekbegeleidend bos is van belang voor diverse soortgroepen, zoals broedvogels, mede door het weelderige en ontoegankelijke karakter. De bever is kenmerkend voor rivier- en beekbegeleidend bos direct aan oevers. Door de basenrijke omstandigheden en vaak hoge luchtvochtigheid zijn deze bossen belangrijk voor veel zeldzame mossen.

Kruiden- en faunarijkgasland kan voorkomen op vochtig tot droge bodems en komt voor in vrijwel alle landschapstypes. Kenmerkende of bijzondere soorten ontbreken grotendeels binnen Kruiden- en faunarijkgasland, maar graslanden zijn vaak wel rijk aan minder zeldzame soorten. Het type is o.a. van belang voor vlinders en andere insecten, vogels en kleine zoogdieren. De dijk loopt ook vlak langs de rivier en ertussen is nog kruiden- en faunarijkgasland te vinden. Dit staat meer dan 50 dagen per jaar onder water waardoor het KRW-relevant is. Kortom deze types natuur bieden belangrijke habitat voor de verschillende soorten. Bij afname van het gebied zal de soortenrijkdom afnemen en daarmee de biodiversiteit in het gebied.

Deze afname veroorzaakt negatieve effecten voor het behalen van de KRW-doelen. Aangezien het permanente ruimtebeslag (0,9 ha) klein is, maar wel achteruitgang in soortenrijkdom en biodiversiteit worden de effecten negatief beoordeeld (-).

## Variant 2 Constructie

### Aanlegfase

In variant 2 voor dijkzone 11 worden er stabiliteit en piping constructies aangebracht. Deze vallen niet in KRW-relevant areaal, waardoor er geen effecten op de KRW-doelen worden verwacht. Deze wordt neutraal beoordeeld (0).

### Gebruiksfase

In de gebruiksfase wordt er geen KRW-relevant areaal ingenomen, waardoor er geen effecten zullen optreden. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

### Effect op KRW-doelen (chemische toestand)

De ingrepen (varianten 1 en 2) in dijkzone 11 hebben geen invloed op de waterkwaliteit mits er wordt gewerkt met milieukundig toepasbare materialen. Daarom geldt hier een neutrale beoordeling (0).

#### 3.4.4.10 Beoordeling compenserende maatregelen

In navolgende tabel zijn de effecten van het de compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar) en uiterwaarden Streefkerk West (waterberging, KRW en NNN) op het aspect waterkwaliteit samengevat. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-96 Effectbeoordeling compenserende maatregelen voor waterkwaliteit.

| Criterium                                                 | Compenserende maatregelen NNN | Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. drinkwaterwinning) | 0                             | 0                                                      |
| Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)               | +                             | +                                                      |
| Effect op KRW-doelen (chemische toestand)                 | 0                             | 0                                                      |

### Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. drinkwaterwinning)

#### Compenserende maatregelen NNN én Uiterwaarden Streefkerk West

Risico's voor de grondwaterkwaliteit en drinkwaterwinning treden vooral op in de aanlegfase. Met relatief eenvoudige maatregelen kunnen deze risico's worden geminimaliseerd, de compenserende maatregelen worden daarom neutraal beoordeeld (0). Ophogingen dienen te gebeuren met milieukundig toepasbaar materiaal.

#### Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)

##### **Compenserende maatregelen NNN én Uiterwaarden Streefkerk West**

Uit de Toetsingskader Waterkwaliteit kwam dat 3,8 ha aan permanente ruimtebeslag in KRW-relevant areaal wordt ingenomen en 5,2 ha tijdelijk ruimtebeslag. Het areaal van het tijdelijk ruimtebeslag is 0,5% van het totale waterlichaam in het projectgebied. Dit is minder dan 1% en is dus verwaarloosbaar volgens het toetsingskader, waardoor er geen maatregelen nodig zijn voor de tijdelijke effecten.

De compensatie voor de 3,8 ha aan permanente ruimtebeslag wordt uitgevoerd door herinrichting van de uiterwaarden bij Streefkerk West. Deze compensatie dient tevens als compensatie voor waterberging in het kader van rivierkundige compensatie. Met de herinrichting van het gebied wordt de kwaliteit van het NNN-gebied verbeterd. Dit draagt voor de huidige uiterwaarden niet bij aan de NNN-compensatieopgave. Er komt namelijk netto geen oppervlakte aan NNN-gebied bij. De compenserende maatregelen worden positief beoordeeld (+), omdat ze bijdragen aan extra KRW-relevant areaal door toepassen van toenemende waterdieptes en het verbeteren van de kwaliteit van de natuurtypes.

#### Effect op KRW-doelen (chemische toestand)

##### **Compenserende maatregelen NNN én Uiterwaarden Streefkerk West**

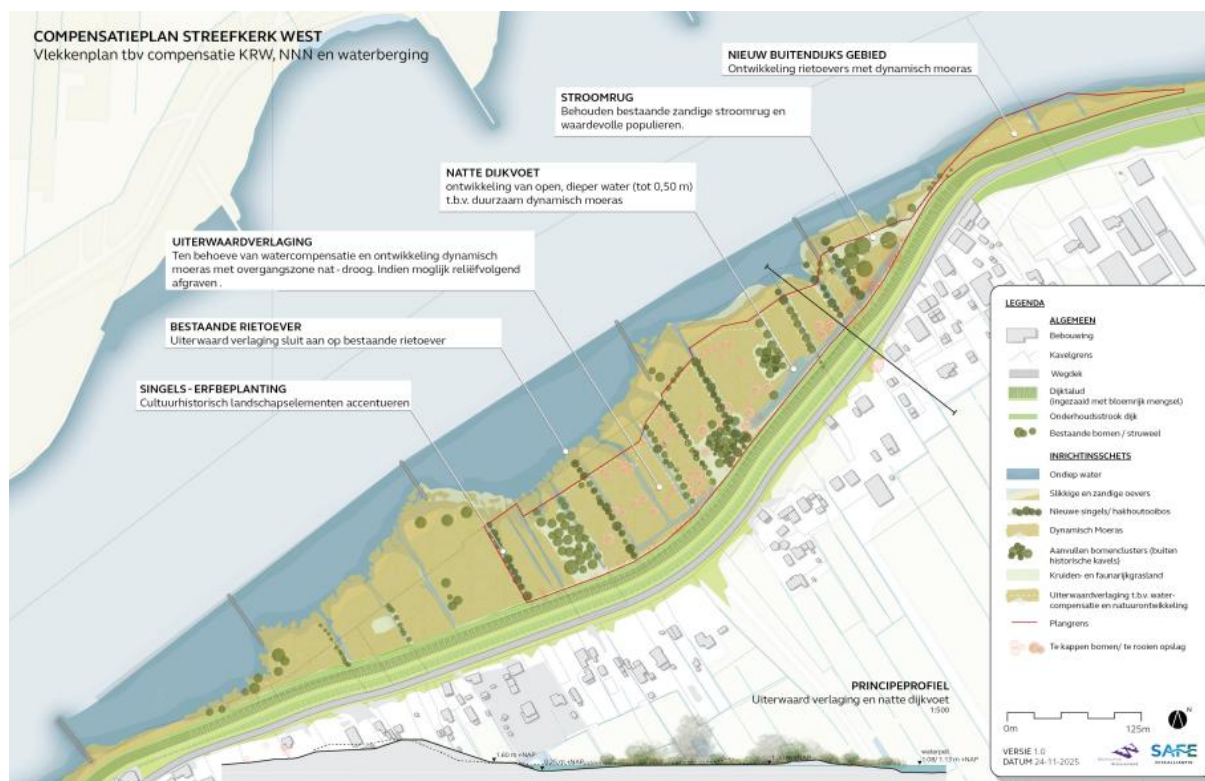
Risico's voor de grondwaterkwaliteit en drinkwaterwinning treden vooral op in de aanlegfase (zie ook hoofdstuk 6). Met relatief eenvoudige maatregelen kunnen deze risico's worden geminimaliseerd. De compenserende maatregelen worden daarom neutraal beoordeeld (0). Lozingen van grondwater of werkwater op de Lek dienen te voldoen aan de daarvoor geldende lozingsnormen. Zuivering voor lozing kan daarvoor nodig zijn. Ophogingen dienen te gebeuren met milieukundig toepasbaar materiaal.

### 3.4.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

#### *KRW-relevant areaal*

De KRW- en bergingscompensatie voor dijkversterking SAFE wordt uitgevoerd door herinrichting van de uiterwaarden gelegen aan de Nieuwe Veer in Streefkerk. Hiervoor wordt minimaal 3,8 ha heringericht door de uiterwaarden te vergraven met 20 tot 80 centimeter afhankelijk van de locatie. Het compensatieplan is weergegeven in navolgende figuur.

De beoogde compensatielocatie uiterwaard heeft in de huidige situatie een maaiveldhoogte tussen +1,3 m NAP en +2,0 m NAP. De KRW en bergingscompensatie vindt plaats in bestaand NNN-gebied. In de uiterwaarden zijn volgens de beleidskaarten de natuurdoeltypen N14.01 Ooibos, N14.03 Haagbeuken en Essensbos, N05.04 Dynamisch Moeras Groen: en Kruiden- en faunarijk grasland aanwezig. De uiterwaard is grotendeels aangeduid als NNN-habitat dynamisch moeras, maar functioneert door de hoge maaiveldligging en lage overstromingsfrequentie niet als zodanig. Ook de bossen hebben niet overal hoge kwaliteit, enkele bomen in de uiterwaarden leidt aan de essentakziekte. Het stroomdalgrasland is vanwege het extensieve agrarisch gebruik erg voedselrijk. Met herinrichting van het gebied wordt de kwaliteit van het NNN-gebied dus verbeterd.



Figuur 3-43 Compensatielocaties dijkzone 11 Streefkerk.

In de (westelijke) uiterwaard bij Streefkerk wordt een in het oostelijk deel een natte dijkvoet gecreëerd door achter de bestaande rietoevers (rivierzijde) het bestaande maaiveld geleidelijk te verlagen in een flauw talud. Het diepste punt van de maaiveldverlaging ligt op +0,25 m NAP. Hiermee ontstaat een natte dijkvoet met een permanente waterdiepte van circa 50 cm ondiep water. Het bestaande maaiveld wordt verlaagd met 0,1 m tot 1,1 m ten opzichte van de huidige maaiveldhoogte. De oever van de natte dijkvoet aan rivierzijde heeft een flauw talud, met een helling tussen 1 op 8 en 1:1 op 15. De oever van de natte dijkvoet aan de dijkzijde heeft een helling van 1 op 3, is voorzien van steenbestorting (tegen graafschade). De beheerstrook aan de buitenzijde komt op een niveau van +1,60 m NAP liggen en vormt de verbinding tussen het oostelijk en westelijk deel van de uiterwaard. In het westelijk deel wordt de bodemhoogte van bestaande sloten verlaagd met ca 0,5 meter en de oevers verflauwd, naar een helling tussen 1;3 en 1:5, het omliggende maaiveld wordt licht verlaagd, met ca 10 tot 20 cm om de voedselrijke toplaag te verwijderen.

Door reliëfvolgende maaiveldverlaging wordt de overstromingsfrequentie verhoogd, naar enkele maanden per jaar. Ook wordt de vermeste toplaag afgegraven. Hierdoor ontstaat in de uiterwaarden een wisselend waterpeil onder invloed van getijde. Waardevolle en gezonde bomen en bomenrijen worden behouden en waar nodig versterkt door aanplant om de historische kavelstructuur te accentueren. Ter plaatse van de maaiveldverlaging zullen voornamelijk rietvegetaties ontwikkelen, afgewisseld met moerasbosjes. Hier wordt ruimte geboden voor vogels, vissen, amfibieën en enkele zoogdieren als bever, otter, noordse woelmuis en waterspitsmuis. Ter plaatse van de oevers van de Lek wordt niet ontgraven, enerzijds om de al aanwezige rietvegetaties te ontzien, anderzijds om de rivierkundige effecten op het stroombeeld in de vaargeul te minimaliseren.

### 3.4.6 Aandachtspunten voor de volgende fase

Risico's voor de waterkwaliteit treden vooral op in de realisatiefase. Bijvoorbeeld:

- Wegspoelen van werkwater met daarin verontreinigingen, zoals grout, cement of bentoniet. Maatregelen dienen te worden genomen dat het grond- en oppervlaktewater niet worden verontreinigd met deze stoffen;
- Het geloosde grondwater vanuit bemalingen dienen te voldoen aan de lozingsnormen van het waterschap. Mogelijk zijn zuiveringsstappen nodig;
- Het weglekken van brandstoffen bij het tanken van machines. Het tanken van machines dient daarom te gebeuren op daarvoor ingerichte tankstations met voorzieningen om eventuele lekkages op te vangen en af te voeren. Dus niet in het veld of met jerrycans;
- Ophogingen dienen te gebeuren met milieukundig toepasbare materialen (schone grond). Zo moet zand dat is gewonnen in de Noordzee eerst worden gespoeld om zout te verwijderen.

Maatregelen om deze risico's te minimaliseren dienen in te uitvoeringsplannen te worden verwerkt.

Vanuit KRW is het van belang om de werkzaamheden en constructies zo min mogelijk vanuit KRW-relevant areaal te doen zoals werkzaamheden in de rivier. Zo om de tijdelijke en permanente effecten beperkt te houden.



## 3.5 Bodem

### 3.5.1 Wettelijk kader en beleidskader

Dit hoofdstuk gaat in op de wet- en regelgeving en het beleidskader voor bodem en de relevantie daarvan voor het project. Het betreft een selectie van de belangrijkste documenten. Het gaat daarbij om bestaande en vastgestelde plannen en om van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaders en/of voorwaarden kunnen stellen aan het project.

#### 3.5.1.1 Nationaal kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op nationaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-97 Nationaal kader voor het aspect bodem.

| Kader                                            | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Omgevingswet<br/>(1 januari 2024)</b>         | De Omgevingswet voegt wetten over de fysieke leefomgeving samen. Daaronder valt, met het aanvullingsspoor bodem, ook grotendeels de wet- en regelgeving over het thema bodem en ondergrond (incl. grondwater) en berust op drie pijlers:<br>1. Het voorkomen van nieuwe verontreiniging of aantasting (preventie);<br>2. Het meewegen van bodemkwaliteit als onderdeel van een brede afweging over de kwaliteit van de leefomgeving in relatie tot functies (toedeling van functies);<br>3. Het op duurzame en doelmatige wijze beheren van resterende historische verontreinigingen (beheer historische verontreinigingen).<br>Elke pijler kent zijn eigen instrumenten die ontleend worden aan de Omgevingswet. De nieuwe regels zijn in de plaats gekomen van de regels voor het beheer van bodemkwaliteit, zoals de Wet bodembescherming, het Besluit bodemkwaliteit en het Besluit uniforme saneringen. Omdat er ten behoeve van dit project in de bodem gegraven gaat worden is toetsing aan deze wetgeving relevant. De regels zijn onder andere opgenomen in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), zie hiervoor de navolgende kaders. |
| <b>Besluit kwaliteit leefomgeving<br/>(2018)</b> | Het besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) bevat regels over veiligheid, gezondheid, duurzaamheid en bruikbaarheid van bouwwerken. In het Bkl staan instructieregels voor bodem over bijvoorbeeld bouwactiviteiten op bodemgevoelige locaties, nazorg en aanwijzing van bodembeheergebieden. De instructieregels zijn regels vanuit het Rijk die gemeenten in hun omgevingsplannen moeten verwerken. Aangezien er gegraven gaat worden in de bodem is toetsing aan het Bkl noodzakelijk.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



| Kader                                                  | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Besluit activiteiten leefomgeving (1 juli 2025)</b> | <p>Het Bal omschrijft algemene rijksregels voor milieubelastende activiteiten (MBA) in de fysieke leefomgeving. Daarnaast is omschreven of activiteiten meldingsplichtig zijn of een omgevingsvergunning nodig hebben. Voor ingrepen in de bodem kent het Bal de volgende MBA's:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Graven in bodem (boven en onder de interventiewaarde);</li> <li>• Saneren van de bodem;</li> <li>• Opslaan van grond en baggerspecie;</li> <li>• Toepassen van bouwstoffen;</li> <li>• Toepassen van grond of baggerspecie.</li> </ul> <p>Voor het realiseren van de dijkversterking gaan graafwerkzaamheden plaatsvinden. Daarnaast kan sprake zijn van opslag en toepassen van grond en baggerspecie. Deze milieubelastende activiteiten vallen onder de regels van de betreffende MBA in het Bal.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Wet bodembescherming (1987)</b>                     | <p>Met de invoering van de Omgevingswet per 1 januari 2024 is de Wet bodembescherming vervallen. Echter, indien sprake is van overgangsrecht bij lopende saneringen blijft de Wet Bodembescherming (gedeeltelijk) van toepassing.</p> <p>De Wet bodembescherming bevat de voorwaarden die worden verbonden aan het verrichten van handelingen in of op de (water-) bodem inclusief grondwater.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Nationale omgevingsvisie (NOVI, 2020)</b>           | <p>In de Nationale omgevingsvisie (NOVI) geeft het Rijk een langetermijnvisie op de toekomstige ontwikkeling van de leefomgeving van Nederland. De NOVI is opgesteld met het oog op duurzame ontwikkeling van de bewoonbaarheid van het land en de bescherming en verbetering van het leefmilieu en gericht op de onderlinge samenhang. De NOVI stelt de bodem en ondergrond centraal bij het maken van deze keuzes in ruimtelijke ontwikkeling door de ondergrond in samenhang met de bovengrond te beschouwen. Functies moeten, meer dan voorheen, passen bij de natuurlijke eigenschappen van het natuurlijke systeem als geheel. Hierbij wordt een holistische benadering nagestreefd, waarbij zowel de fysische, biologische en chemische eigenschappen van het bodem-watersysteem een rol spelen. Momenteel wordt er gewerkt aan de opvolger van de NOVI, de Nota Ruimte. In september 2025 is het ontwerp hiervan vastgesteld en gepresenteerd door het kabinet. De verwachting is dat de Nota Ruimte in 2026 de huidige NOVI zal vervangen. De Nota Ruimte zal waarschijnlijk verder invulling geven aan de ambities en doelen die in de NOVI zijn vastgesteld.</p> |

| Kader                                             | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kamerbrief “Water en bodem sturend” (2023)</b> | <p>Deze brief gaat over het water en de bodem, de basis van ons bestaan en is daarmee van groot belang voor iedereen. Het kabinet wil meer rekening houden met deze basis, bij besluiten die ze nemen over de indeling van ons land. In de brief worden uitgangspunten benoemd die leidend zijn bij de keuze voor ruimtelijke ontwikkelingen. Deze zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niet afwentelen;</li> <li>• Meer rekening houden met extremen;</li> <li>• In samenhang omgaan met wateroverlast, droogte en bodem;</li> <li>• Meerlaagsveiligheid;</li> <li>• Minder afdekken, minder vergraven, niet verontreinigen;</li> <li>• Integrale aanpak in de omgeving;</li> <li>• Comply or explain.</li> </ul> <p>De hierboven genoemde uitgangspunten zijn leidend voor de keuze bij ruimtelijke ontwikkelingen, waar de dijkversterkingen onderdeel van zijn. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de uitgangspunten.</p> |

### 3.5.1.2 Provinciaal en regionaal kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op provinciaal en regionaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-98 Provinciaal en regionaal kader voor het aspect bodem.

| Kader                                                                         | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Omgevingsverordeningen Provincie Utrecht Provincie Zuid-Holland (2025)</b> | <p>De omgevingsverordening bevat alle provinciale regels voor de fysieke leefomgeving. Per provincie is er één omgevingsverordening die de bestaande verordeningen, zoals de milieuverordening, de planologische verordening, de ontgrondingenverordening, de landschapsverordening en de grondwaterverordening, vervangt. In de omgevingsverordeningen van de provincies Utrecht en Zuid-Holland zijn (in aanvulling op Rijksregels) regels opgenomen voor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activiteiten in, onder of over een gesloten stortplaats;</li> <li>• Melden voorgenomen bodemsaneringen;</li> <li>• Graven in de verzadigde bodem met een kwaliteit onder de signaleringsparameter beoordeling grondwatersanering;</li> <li>• Graven in de verzadigde zone van de bodem met een kwaliteit boven de signaleringsparameter beoordeling grondwatersanering.</li> </ul> |
| <b>Nota bodembeheer en Omgevingsplan gemeente Vijfheerenlanden (2024)</b>     | <p>In de Nota bodembeheer kan de gemeente Vijfheerenlanden gebiedsspecifiek beleid vastleggen. In de nota kunnen lokaal maximale waarden worden opgenomen die van toepassing zijn bij grondverzet.</p> <p>Met de inwerkingtreding van de Omgevingswet komt, na het verstrijken van de overgangstermijn, de Nota bodembeheer te vervallen. Na de overgangstermijn moet gebied specifiek beleid zijn opgenomen in de omgevingsplannen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Kader                                                                | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nota bodembeheer en Omgevingsplan gemeente Molenlanden (2024)</b> | In de Nota bodembeheer kan de gemeente Molenlanden gebiedsspecifiek beleid vastleggen. In de nota kunnen lokaal maximale waarden worden opgenomen die van toepassing zijn bij grondverzet.<br>Met de inwerkingtreding van de Omgevingswet komt, na het verstrijken van de overgangstermijn, de Nota bodembeheer te vervallen. Na de overgangstermijn moet gebied specifiek beleid zijn opgenomen in de omgevingsplannen. |

### 3.5.2 Beoordelingskader

In de navolgende tabel staat het beoordelingskader dat gebruikt is om de effecten van het project op bodem in beeld te brengen. Onder de tabel worden de gehanteerde beoordelingscriteria toegelicht.

Tabel 3-99 Beoordelingskader bodem.

| Criterium                                                                                                                 | Methode                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen</b> | Kwantitatief (verontreinigingen, mate van vrijkomende grond) en kwalitatief. |
| <b>Grondbalans</b>                                                                                                        | Kwantitatief.                                                                |

#### 3.5.2.1 Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen

Het criterium ten behoeve van de beoordeling van het VO betreft de mogelijke verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen. Het verwijderen van een (sterke) verontreiniging heeft een positief effect op de algemene bodemkwaliteit. Indien het VO de mogelijkheid biedt om een verontreiniging te verwijderen, heeft dit een positief effect op het milieu. De omvang en de aard/mate van de verontreiniging in relatie tot het gekozen VO zijn bepalend voor de mate van het optredende positieve effect van een te treffen maatregel.

Bij bodemverontreinigingen moet in deze context gedacht worden aan (water)bodem- en/of grondwaterverontreinigingen, aanwezigheid van teerhoudend asfalt, aanwezigheid van asbest in (puin-)funderingen en (sloot)dempingen, aanwezigheid van nog niet gesaneerde olietanks en de aanwezigheid van boomgaard-gerelateerde verontreinigingen. Al deze bodemverontreinigingen hebben na een eventuele verwijdering een positief effect op het milieu. De realisatie van het gekozen VO zal in dat geval dus een positief effect hebben op de algemene bodemkwaliteit. Een negatieve effectscore is enkel in zeer uitzonderlijke gevallen van toepassing voor het aspect bodem als bijvoorbeeld door te treffen maatregelen/ontgravingen verontreinigingen worden gemobiliseerd. Aangezien dit effect bij de realisatie van een ontwerp in principe zeer beperkt zal voorkomen en er dus (nagenoeg) geen verslechtering van de bodemkwaliteit optreedt, kan ten hoogste een beperkt negatieve effectscore (-) optreden.

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen weer.

Tabel 3-100 Beoordelingsschaal Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen.

| Effectscore | Toelichting                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | Er is sprake van een zeer positief / gunstig effect op de bodemkwaliteit als er meer dan 5 locaties worden gesaneerd óf minimaal 3 locaties van significante omvang ( $> 25 \text{ m}^3$ sterk verontreinigde grond en/of $> 100 \text{ m}^3$ sterk verontreinigd grondwater). |
| +           | Er is sprake van een positief / gunstig effect op de bodemkwaliteit als 2 tot 4 locaties worden gesaneerd óf minimaal 1 locatie van significante omvang ( $> 25 \text{ m}^3$ sterk verontreinigde grond en/of $> 100 \text{ m}^3$ sterk verontreinigd grondwater).             |
| 0 / +       | Er is sprake van een beperkt positief / gunstig effect op de bodemkwaliteit als er 1 tot 2 locaties van beperkte omvang ( $< 25 \text{ m}^3$ sterk verontreinigde grond en/of $< 100 \text{ m}^3$ sterk verontreinigd grondwater) wordt gesaneerd.                             |
| 0           | Er is geen verandering van de bodemkwaliteit als er geen locaties worden gesaneerd.                                                                                                                                                                                            |
| 0 / -       | Er is sprake van een beperkt negatief effect/ ongunstig op de bodemkwaliteit als er door de te treffen maatregelen/ontgravingen 1 of meerdere verontreinigingen worden gemobiliseerd.                                                                                          |
| -           | N.v.t.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| --          | N.v.t.                                                                                                                                                                                                                                                                         |

### 3.5.2.2 Grondbalans

Voor het criterium grondbalans wordt gekeken naar de mate van vrijkomende grond, benodigde grond en mate waarin met gebiedseigen materiaal kan worden gewerkt. Voor het versterken van de dijk is klei, grond en zand benodigd. Dit kan (deels) worden ingevuld door het hergebruiken van grond die vrijkomt als gevolg van de dijkversterking, of door gebruik te maken van gebiedseigen materiaal. Wanneer dit niet mogelijk is, moet grond van elders worden aangevoerd. Of als er meer grond beschikbaar komt dan benodigd is, moet grond worden afgevoerd.

Het aan- of afvoeren van grond heeft een negatieve grondbalans als gevolg. Het uitgangspunt is dat 75% van het afgegraven materiaal hergebruikt kan worden en dat 25% wordt afgevoerd. Er wordt gestreefd naar een zo gesloten mogelijke grondbalans. De beoordeling vindt plaats op basis van de hoeveelheid  $\text{m}^3$  aan en af te voeren grond. Een neutraal effect treedt op als de grondbalans redelijk gesloten is en er minder dan  $1.000 \text{ m}^3$  grond hoeft te worden aan- en/of afgevoerd. Er is sprake van een negatief effect als tussen de  $1.000 - 20.000 \text{ m}^3$  grond wordt aan- en/of afgevoerd. De grondbalans krijgt een zeer negatieve beoordeling (- -) als er meer dan  $20.000 \text{ m}^3$  grond moet worden aan- en/of afgevoerd. Er is geen sprake van een positieve effectbeoordeling. Ook bij het gebruik van gebiedseigen grond geldt er geen positief effect: deze grond wordt dan elders binnen dezelfde dijkzone ontgraven, waardoor sprake ten hoogste sprake is van een neutraal effect. Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor de effecten op de grondbalans weer.

Tabel 3-101 Beoordelingsschaal effecten Grondbalans.

| Effectscore | Toelichting                                                                                  |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | N.v.t.                                                                                       |
| +           | N.v.t.                                                                                       |
| 0           | Neutraal effect: er wordt $1.000 \text{ m}^3$ grond of minder aan- en/of afgevoerd.          |
| -           | Negatief effect: er wordt tussen de $1.000 - 20.000 \text{ m}^3$ grond aan- en/of afgevoerd. |
| --          | Zeer negatief effect: er wordt meer $20.000 \text{ m}^3$ grond aan- en/of afgevoerd.         |

### 3.5.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

#### 3.5.3.1 Huidige situatie

In deze paragraaf wordt aandacht besteed aan de verontreinigingssituatie zoals die zich op dit moment manifesteert ter plaatse van de binnen het projectgebied aanwezige land- en waterbodem.

Als landbodem wordt het vaste deel van de aarde bedoeld met de zich daarin bevindende vloeibare en gasvormige bestanddelen en organismen. Als waterbodem wordt de bodem of oever van een oppervlaktewaterlichaam (het oppervlaktewater, de oevers en oevergebieden zoals uiterwaarden, strand, overige voor oppervlaktewater bestemde ruimtes zoals gorzen, slikken en kwelders) bedoeld.

Land- en waterbodem worden al eeuwen lang gebruikt door de bewoners van het gebied. De landbodem als drager van velerlei functies (wonen, werken, vervoer, landbouw, recreatie). De waterbodem (en in het bijzonder de daarboven aanwezige waterkolom) als omgeving waarin/waarop gevist, gevaren en gezwommen kan worden. Ook dient het aanwezige water als bron van drinkwater, water voor veedrenking of water voor beregening. Niet in de laatste plaats zijn de aanwezige watersystemen van groot belang voor de waterhuishouding van een gebied.

Zowel de land- als de waterbodem kunnen door menselijke invloeden in de loop van tijd verontreinigd zijn geraakt. De mogelijk aanwezige verontreiniging kan zeer divers van aard, gehalte en omvang zijn: van kleine puntbronnen ten gevolge van de aanwezigheid van een huisbrandolietank tot grote diffuse verontreinigingen ten gevolge van depositie van bijvoorbeeld PFAS vanuit de lucht.

#### *Landbodem*

Binnen het plangebied zijn (lokaal) verhoogde gehalten aan zware metalen (nikkel, koper, zink, cadmium, kwik, lood en molybdeen), PFAS (met name PFOA), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), minerale olie, polychloorbifenylen (PCB) en organochloorverbindingen (OCB) aangetoond in de bodem. In geen van de geanalyseerde grondmonsters is echter een overschrijding van de interventiewaarde aangetoond. In het grondwater zijn (lokaal) verhoogde concentraties aan zware metalen (kobalt, nikkel, barium en molybdeen) en/of xylenen aangetoond. In geen van de grondwatermonsters is een overschrijding van de interventiewaarde aangetoond.

In het plangebied bevindt zich daarnaast een aantal (half)verharde wegen. De kwaliteit van het asfalt in de wegen (al dan niet teerhoudend) en de eventuele aanwezigheid van verontreinigingen (zoals asbest) gerelateerd aan funderingsmateriaal van (half)verharde wegen is niet bekend.

#### *Waterbodem*

In de geanalyseerde waterbodemmonsters zijn (lokaal) verhoogde gehalten aan zware metalen (nikkel, koper, zink, kwik, lood, en molybdeen), PFAS (met name PFOA), PAK, minerale olie, PCB en OCB aangetoond. In enkele gevallen is een overschrijding van de interventiewaarde aangetoond. Een uitgebreide beschrijving van de referentiesituatie is te vinden in het verkennend bodem- en waterbodemonderzoek (Sweco, 2025a)

### 3.5.3.2 Autonome ontwikkelingen

Momenteel zijn er geen relevante autonome ontwikkelingen aan de orde voor het onderdeel bodem.

## 3.5.4 Effectenbeschrijving en -beoordeling

### 3.5.4.1 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect bodem samengevat voor dijkzone 1. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-102 Effectbeoordeling bodem dijkzone 1 – Fort Everdingen.

| Criterium                                                                                                                 | VO |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen</b> | 0  |
| <b>Grondbalans</b>                                                                                                        | -  |

#### Verandering van aanwezige verontreinigingen

##### Aanlegfase

De tijdelijke effecten, zoals bij de aanleg van de werkterreinen en bouwdepots, worden neutraal beoordeeld (0) aangezien binnen dit ruimtebeslag geen (significante) verontreinigingen zijn aangetoond in de bodem. Indien reparatiewerkzaamheden aan de weg op de kruin van de dijk benodigd zijn, kan de impact van een eventuele verontreiniging in de wegberm (gerelateerd aan puinbijmengingen en/of afstromend wegwater) in een later stadium (voor realisatie) worden vastgesteld. De huidige effectscore kan in het geval van een additionele bodemverontreiniging dus mogelijk hoger, en derhalve positiever, uitvallen.

##### Gebruiksfase

Voor dijkzone 1 zal het VO een neutraal effect (0) hebben op de milieuhygiënische bodemkwaliteit aangezien er ter plaatse van de binnenberm geen verontreiniging is aangetoond in de bodem (kwaliteitsklasse 'landbouw/natuur'). Het VO wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

#### Grondbalans

Voor het criterium grondbalans is het onderscheid tussen aanlegfase en gebruiksfase niet relevant. Voor de realisatie van het VO met een binnenwaartse berm dient alleen grond te worden aangevoerd, namelijk 3.700 m<sup>3</sup>. Het ontwerp wordt daarom negatief beoordeeld (-).

Tabel 3-103 Grondbalans dijkzone 1 – Fort Everdingen.

| Benodigde grond [m <sup>3</sup> ] | Af te graven grond [m <sup>3</sup> ] | Vrijkomende grond - beschikbaar voor hergebruik 75% [m <sup>3</sup> ] | Totaal aan te voeren grond [m <sup>3</sup> ] | Totaal af te voeren grond [m <sup>3</sup> ] | Totaal aan- en af te voeren grond (grondbalans) [m <sup>3</sup> ] |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>4.775</b>                      | 1.075                                | 1.075*                                                                | 3.700                                        | 0                                           | 3.700                                                             |

\*Er wordt alleen teelaarde hergebruikt. Dit wordt volledig (100%) hergebruikt, voor deze grondsoort geldt de 75% niet.



### 3.5.4.2 Dijkzone 2 – Vianen-Oost

In navolgende tabellen zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect bodem samengevat voor dijkzone 2. Na de tabellen volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-104 Effectbeoordeling bodem dijkzone 2A – Vianen-Oost.

| Criterium                                                                                                          | VO  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen | 0/+ |
| Grondbalans                                                                                                        | -   |

Tabel 3-105 Effectbeoordeling bodem dijkzone 2B – Vianen-Oost.

| Criterium                                                                                                          | VO  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen | 0/+ |
| Grondbalans                                                                                                        | -   |

#### Verandering van aanwezige verontreinigingen

##### Aanlegfase

De tijdelijke effecten voor zowel dijkzone 2A als dijkzone 2B worden neutraal beoordeeld (0) aangezien binnen het tijdelijk ruimtebeslag ten hoogste sprake is van grond met kwaliteitsklasse 'industrie', er worden dus geen saneringswerkzaamheden verwacht.

##### Gebruiksfase

Voor zowel dijkzone 2A als dijkzone 2B zal het VO ten hoogste een beperkt positief (0/+) effect hebben op de milieuhygiënische bodemkwaliteit. Binnen het ruimtebeslag van de dijkversterking zijn geen significante verontreinigingen (met meer dan 25 m<sup>3</sup> sterk verontreinigde grond) aangetoond in de (water)bodem, maar omdat er ter plaatse van de binnendijkse watergangen wel degelijk grondverbetering mogelijk is door bagger- en/of graafwerkzaamheden, wordt het VO als beperkt positief (0/+) beoordeeld.

De impact van een eventuele verontreiniging in de wegberm (gerelateerd aan puinbijmengingen en/of afstromend wegwater) wordt in een later stadium (voor realisatie) vastgesteld. De huidige effectscore kan in het geval van een additionele bodemverontreiniging dus mogelijk hoger, en derhalve positiever uitvallen.

##### Grondbalans

Voor het criterium grondbalans is het onderscheid tussen aanlegfase en gebruiksfase niet relevant. Voor de realisatie van het VO ter plaatse van dijkzone 2A wordt 687 m<sup>3</sup> grond aangevoerd en 969 m<sup>3</sup> grond afgevoerd. De totale grondbalans (som van de hoeveelheid aan- en afgevoerde grond) bedraagt 1.656 m<sup>3</sup>. Het VO voor dijkzone 2A wordt daarom negatief beoordeeld (-).

Tabel 3-106 Grondbalans dijkzone 2A – Vianen-Oost.

| Benodigde grond [m³] | Af te graven grond [m³] | Vrijkomende grond - beschikbaar voor hergebruik 75% [m³] | Totaal aan te voeren grond [m³] | Totaal af te voeren grond [m³] | Totaal aan- en af te voeren grond (grondbalans) [m³] |
|----------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------|
| 3.595                | 3.877                   | 2.907                                                    | 687                             | 969                            | 1.656                                                |

Voor de realisatie van het VO ter plaatse van dijkzone 2B wordt 4.959 m³ grond aangevoerd en 1.995 m³ grond afgevoerd. De totale grondbalans (som van de hoeveelheid aangevoerd en afgevoerde grond) bedraagt 6.954 m³. Het VO voor dijkzone 2B wordt daarom negatief beoordeeld (-). De reden hiervoor is dat aan- en afvoer van grond vanwege de daarbij optredende milieubelasting (ontgraven, transportbewegingen, reinigen/verwerken/aanvullen met schoon materiaal) een negatief effect oplevert.

Tabel 3-107 Grondbalans dijkzone 2B – Vianen-Oost.

| Benodigde grond [m³] | Af te graven grond [m³] | Vrijkomende grond - beschikbaar voor hergebruik 75% [m³] | Totaal aan te voeren grond [m³] | Totaal af te voeren grond [m³] | Totaal aan- en af te voeren grond (grondbalans) [m³] |
|----------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------|
| 10.942               | 7.978                   | 5.983                                                    | 4.959                           | 1.995                          | 6.954                                                |

#### 3.5.4.3 Dijkzone 3 – Vianen-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect bodem samengevat voor dijkzone 3. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-108 Effectbeoordeling bodem dijkzone 3 – Vianen-West.

| Criterium                                                                                                          | VO  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen | 0/+ |
| Grondbalans                                                                                                        | - - |

#### Verandering van aanwezige verontreinigingen

##### Aanlegfase

De tijdelijke effecten voor dijkzone 3 worden neutraal beoordeeld (0) aangezien binnen het tijdelijk ruimtebeslag ten hoogste sprake is van grond met kwaliteitsklasse 'industrie'; er worden dus geen saneringswerkzaamheden verwacht.

##### Gebruiksfasen

Voor dijkzone 3 zal het ontwerp een beperkt positief (0/+) effect hebben op de milieuhygiënische bodemkwaliteit aangezien er lokaal (buitendijks) een verontreiniging kan worden verwijderd. Aangezien deze verontreiniging vermoedelijk slechts klein in omvang is (< 25 m³ sterk verontreinigde grond), wordt het VO als beperkt positief (0/+) beoordeeld.

De impact van een eventuele verontreiniging in de wegberm (gerelateerd aan puinbijmengingen en/of afstromend wegwater) wordt in een later stadium (voor realisatie) vastgesteld.

De huidige effectscore kan in het geval van een additionele bodemverontreiniging dus mogelijk hoger, en derhalve positiever uitvallen.

#### Grondbalans

Voor het criterium grondbalans is het onderscheid tussen aanlegfase en gebruiksfase niet relevant. Voor de realisatie van het VO ter plaatse van dijkzone 3A en 3B, gezamenlijk, wordt 71.707 m<sup>3</sup> grond aangevoerd en 25.326 m<sup>3</sup> grond afgevoerd. De totale grondbalans (som van de hoeveelheid aangevoerde en afgevoerde grond) bedraagt 97.003 m<sup>3</sup>. Het VO voor dijkzone 3A en 3B wordt daarom zeer negatief beoordeeld (- -). De reden hiervoor is dat aan- en afvoer van een dergelijke grote hoeveelheid grond vanwege de daarbij optredende overlast en milieubelasting (zoals ontgraven, transportbewegingen, reinigen/verwerken/aanvullen met schoon materiaal) een groot negatief effect oplevert. Indien gekozen wordt voor een route waar relatief weinig betrokkenen last hebben van het in te zetten materieel dan zal dit een dempende werking hebben op het negatieve effect ten aanzien van optredende overlast. De belasting op het milieu verandert hier echter niet door.

Tabel 3-109 Grondbalans dijkzone 3 – Vianen-West.

| Benodigde grond [m <sup>3</sup> ] | Af te graven grond [m <sup>3</sup> ] | Vrijkomende grond - beschikbaar voor hergebruik 75% [m <sup>3</sup> ] | Totaal aan te voeren grond [m <sup>3</sup> ] | Totaal af te voeren grond [m <sup>3</sup> ] | Totaal aan- en af te voeren grond (grondbalans) [m <sup>3</sup> ] |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 147.683                           | 101.302                              | 75.977                                                                | 71.707                                       | 25.326                                      | 97.033                                                            |

#### 3.5.4.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect bodem samengevat voor dijkzone 4. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-110 Effectbeoordeling bodem dijkzone 4 – Helsdingen.

| Criterium                                                                                                          | VO  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen | 0   |
| Grondbalans                                                                                                        | - - |

#### Verandering van aanwezige verontreinigingen

##### Aanlegfase

De tijdelijke effecten worden neutraal beoordeeld (0) aangezien binnen het tijdelijk ruimtebeslag ten hoogste sprake is van grond met kwaliteitsklasse 'industrie'; er worden dus geen saneringswerkzaamheden verwacht.

##### Gebruiksfase

Voor dijkzone 4 zal het VO een neutraal effect (0) hebben op de milieuhygiënische bodemkwaliteit aangezien er binnen het ruimtebeslag van de dijkversterking geen significante verontreinigingen zijn aangetoond in de bodem. De bodem binnendijs valt ten hoogste in de kwaliteitsklasse 'industrie', de waterbodem buitendijs valt ten hoogste in de kwaliteitsklasse 'wonen'. Het ontwerp wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

De impact van een eventuele verontreiniging in de wegberm (gerelateerd aan puinbijmengingen en/of afstromend wegwater) wordt in een later stadium (voor realisatie) vastgesteld. De huidige effectscore kan in het geval van een additionele bodemverontreiniging dus mogelijk hoger, en derhalve positiever uitvallen.

#### Grondbalans

Voor het criterium grondbalans is het onderscheid tussen aanlegfase en gebruiksfase niet relevant. Voor de realisatie van het ontwerp ter plaatse van dijkzone 4A, 4B en 4C, gezamenlijk, wordt 92.298 m<sup>3</sup> grond aangevoerd en 17.773 m<sup>3</sup> grond afgevoerd. De totale grondbalans (som van de hoeveelheid aangevoerde en afgevoerde grond) bedraagt 110.071 m<sup>3</sup>. Het VO voor dijkzone 4A, 4B en 4C wordt daarom zeer negatief beoordeeld (- -). De reden hiervoor is dat aan- en afvoer van een dergelijke grote hoeveelheid grond vanwege de daarbij optredende overlast en milieubelasting (zoals ontgraven, transportbewegingen, reinigen/verwerken/aanvullen met schoon materiaal) een groot negatief effect oplevert. Indien gekozen wordt voor een route waar relatief weinig betrokkenen last hebben van het in te zetten materieel dan zal dit een dempende werking hebben op het negatieve effect ten aanzien van optredende overlast. De belasting op het milieu verandert hier echter niet door.

Tabel 3-111 Grondbalans dijkzone 4 – Helsdingen.

| <b>Benodigde grond [m<sup>3</sup>]</b> | <b>Af te graven grond [m<sup>3</sup>]</b> | <b>Vrijkomende grond - beschikbaar voor hergebruik 75% [m<sup>3</sup>]</b> | <b>Totaal aan te voeren grond [m<sup>3</sup>]</b> | <b>Totaal af te voeren grond [m<sup>3</sup>]</b> | <b>Totaal aan- en af te voeren grond (grondbalans) [m<sup>3</sup>]</b> |
|----------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 145.616                                | 71.091                                    | 53.318                                                                     | 92.298                                            | 17.773                                           | 110.071                                                                |

#### 3.5.4.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect bodem samengevat voor dijkzone 6. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-112 Effectbeoordeling bodem dijkzone 6 – Achthoven-Oost.

| Criterium                                                                                                          | Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi | Variant 2 Pipingscherm |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|
| Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen | 0                                         | 0                      |
| Grondbalans                                                                                                        | --                                        | --                     |

#### Verandering van aanwezige verontreinigingen

##### Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi

###### Aanlegfase

De tijdelijke effecten worden neutraal beoordeeld (0) aangezien binnen het tijdelijk ruimtebeslag ten hoogste sprake is van grond met kwaliteitsklasse 'industrie'; er worden dus geen saneringswerkzaamheden verwacht.

###### Gebruiksfase

Voor dijkzone 6 zal het ontwerp, samen met het plaatsen van een pipingscherm, een neutraal effect (0) hebben op de milieuhygiënische bodemkwaliteit, aangezien er binnen het ruimtebeslag van de dijkversterking geen significante verontreinigingen in de bodem zijn aangetoond. Zowel de bodem binnendijs als de waterbodem buitendijs vallen ten hoogste in de kwaliteitsklasse 'industrie'. Deze variant wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

De impact van een eventuele verontreiniging in de wegberm (gerelateerd aan puinbijmengingen en/of afstromend wegwater) wordt in een later stadium (voor realisatie) vastgesteld. De huidige effectscore kan in het geval van een additionele bodemverontreiniging dus mogelijk hoger, en derhalve positiever uitvallen.

##### Variant 2 Pipingscherm

###### Aanlegfase

De tijdelijke effecten worden neutraal beoordeeld (0) aangezien binnen het tijdelijk ruimtebeslag ten hoogste sprake is van grond met kwaliteitsklasse 'industrie'; er worden dus geen saneringswerkzaamheden verwacht.

###### Gebruiksfase

Voor dijkzone 6 zal het VO, samen met het plaatsen van een filterconstructie in de eendenkooi, een neutraal effect (0) hebben op de milieuhygiënische bodemkwaliteit, aangezien er binnen het ruimtebeslag van de dijkversterking geen significante verontreinigingen in de bodem zijn aangetoond. Zowel de bodem binnendijs als de waterbodem buitendijs vallen ten hoogste in de kwaliteitsklasse 'industrie'. Deze variant wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

De impact van een eventuele verontreiniging in de wegberm (gerelateerd aan puinbijmengingen en/of afstromend wegwater) of in de eendenkooi (verontreinigd slib) wordt in een later stadium (voor realisatie) vastgesteld. De huidige effectscore kan in het geval van een additionele bodemverontreiniging dus mogelijk hoger, en derhalve positiever uitvallen.

## Grondbalans

### Beide varianten

Voor het criterium grondbalans is het onderscheid tussen aanlegfase en gebruiksfase niet relevant. Voor de realisatie van het VO, wordt gezamenlijk 26.348 m<sup>3</sup> grond aangevoerd en 2.245 m<sup>3</sup> grond afgevoerd. De totale grondbalans (som van de hoeveelheid aangevoerde en afgevoerde grond) bedraagt 28.593 m<sup>3</sup>. Het VO voor dijkzone 6A en 6B wordt daarom zeer negatief beoordeeld (- -).

Tabel 3-113 Grondbalans dijkzone 6 - Achthoven-Oost.

| Benodigde grond [m <sup>3</sup> ] | Af te graven grond [m <sup>3</sup> ] | Vrijkomende grond - beschikbaar voor hergebruik 75% [m <sup>3</sup> ] | Totaal aan te voeren grond [m <sup>3</sup> ] | Totaal af te voeren grond [m <sup>3</sup> ] | Totaal aan- en af te voeren grond (grondbalans) [m <sup>3</sup> ] |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 33.081                            | 8.978                                | 6.734                                                                 | 26.348                                       | 2.245                                       | 28.593                                                            |



#### 3.5.4.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect bodem samengevat voor dijkzone 7. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-114 Effectbeoordeling bodem dijkzone 7 – Achthoven-West.

| Criterium                                                                                                                 | VO |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen</b> | 0  |
| <b>Grondbalans</b>                                                                                                        | -- |

#### Verandering van aanwezige verontreinigingen

##### Aanlegfase

De tijdelijke effecten worden neutraal beoordeeld (0) aangezien binnen het tijdelijk ruimtebeslag ten hoogste sprake is van grond met kwaliteitsklasse 'industrie'; er worden dus geen saneringswerkzaamheden verwacht.

##### Gebruiksfase

Voor dijkzone 7 zal het VO een neutraal effect (0) hebben op de milieuhygiënische bodemkwaliteit aangezien er binnen het ruimtebeslag van de dijkversterking geen significante verontreinigingen zijn aangetoond in de bodem. Zowel de bodem binnendijks als de waterbodem buitendijks vallen ten hoogste in de kwaliteitsklasse 'industrie'. Het VO wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

De impact van een eventuele verontreiniging in de wegberm (gerelateerd aan puinbijnemingen en/of afstromend wegwater) wordt in een later stadium (voor realisatie) vastgesteld. De huidige effectscore kan in het geval van een additionele bodemverontreiniging dus mogelijk hoger, en derhalve positiever uitvallen.

#### Grondbalans

Voor het criterium grondbalans is het onderscheid tussen aanlegfase en gebruiksfase niet relevant. Voor de realisatie van het VO ter plaatse van dijkzone 7 wordt 30.860 m<sup>3</sup> grond aangevoerd en 6.455 m<sup>3</sup> grond afgevoerd. De totale grondbalans (som van de hoeveelheid aangevoerde en afgevoerde grond) bedraagt 37.315 m<sup>3</sup>. Het VO voor dijkzone 7 wordt daarom zeer negatief beoordeeld (--).

Tabel 3-115 Grondbalans dijkzone 7 - Achthoven-West.

| Benodigde grond [m <sup>3</sup> ] | Af te graven grond [m <sup>3</sup> ] | Vrijkomende grond - beschikbaar voor hergebruik 75% [m <sup>3</sup> ] | Totaal aan te voeren grond [m <sup>3</sup> ] | Totaal af te voeren grond [m <sup>3</sup> ] | Totaal aan- en af te voeren grond (grondbalans) [m <sup>3</sup> ] |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 50.225                            | 25.820                               | 19.365                                                                | 30.860                                       | 6.455                                       | 37.315                                                            |

#### 3.5.4.7 Dijkzone 9 – Tienhoven

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect bodem samengevat voor dijkzone 9. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-116 Effectbeoordeling bodem dijkzone 9 – Tienhoven.

| Criterium                                                                                                                 | VO |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen</b> | 0  |
| <b>Grondbalans</b>                                                                                                        | 0  |

#### Verandering van aanwezige verontreinigingen

##### Aanlegfase

De tijdelijke effecten worden neutraal beoordeeld (0) aangezien binnen het tijdelijk ruimtebeslag ten hoogste sprake is van grond met kwaliteitsklasse 'industrie'; er worden dus geen saneringswerkzaamheden verwacht.

##### Gebruiksfase

Voor dijkzone 9 zal het VO een neutraal effect (0) hebben op de milieuhygiënische bodemkwaliteit aangezien er binnen het ruimtebeslag van de dijkversterking geen significante verontreinigingen zijn aangetoond in de bodem. De bodem binnendijs valt ten hoogste in de kwaliteitsklasse 'industrie'. Buitendijs zijn binnen het VO geen werkzaamheden met permanenten effecten voor de bodem voorzien. Het ontwerp wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

De impact van een eventuele verontreiniging in de wegberm (gerelateerd aan puinbijmengingen en/of afstromend wegwater) wordt in een later stadium (voor realisatie) vastgesteld. De huidige effectscore kan in het geval van een additionele bodemverontreiniging dus mogelijk hoger, en derhalve positiever uitvallen.

#### Grondbalans

Voor het criterium grondbalans is het onderscheid tussen aanlegfase en gebruiksfase niet relevant. Voor de realisatie van het VO in dijkzone 9 wordt geen grond aangevoerd of afgevoerd, het VO voor dijkzone 9 wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

Tabel 3-117 Grondbalans dijkzone 9 – Tienhoven.

| Benodigde grond [m³] | Af te graven grond [m³] | Vrijkomende grond - beschikbaar voor hergebruik 75% [m³] | Totaal aan te voeren grond [m³] | Totaal af te voeren grond [m³] | Totaal aan- en af te voeren grond (grondbalans) [m³] |
|----------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------|
| 0                    | 0                       | 0                                                        | 0                               | 0                              | 0                                                    |

#### 3.5.4.8 Dijkzone 10 – Langerak

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect bodem samengevat voor dijkzone 10. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-118 Effectbeoordeling bodem dijkzone 10 – Langerak.

| Criterium                                                                                                                 | VO  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen</b> | 0   |
| <b>Grondbalans</b>                                                                                                        | - - |

#### Verandering van aanwezige verontreinigingen

##### Aanlegfase

De tijdelijke effecten worden neutraal beoordeeld (0) aangezien binnen het tijdelijk ruimtebeslag ten hoogste sprake is van grond met kwaliteitsklasse 'industrie'; er worden dus geen saneringswerkzaamheden verwacht.

##### Gebruiksfase

Voor dijkzone 10 zal het VO een neutraal effect (0) hebben op de milieuhygiënische bodemkwaliteit aangezien er binnen het ruimtebeslag van de dijkversterking geen significante verontreinigingen zijn aangetoond in de bodem. Zowel de bodem binnendijs als de waterbodem buitendijs vallen ten hoogste in de kwaliteitsklasse 'industrie'. Het VO wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

De impact van een eventuele verontreiniging in de wegberm (gerelateerd aan puinbijmengingen en/of afstromend wegwater) wordt in een later stadium (voor realisatie) vastgesteld. De huidige effectscore kan in het geval van een additionele bodemverontreiniging dus mogelijk hoger, en derhalve positiever uitvallen.

#### Grondbalans

Voor het criterium grondbalans is het onderscheid tussen aanlegfase en gebruiksfase niet relevant. Voor de realisatie van het VO ter plaatse van dijkzone 10 wordt 18.554 m<sup>3</sup> grond aangevoerd en 3.845 m<sup>3</sup> grond afgevoerd. De totale grondbalans (som van de hoeveelheid aangevoerde en afgevoerde grond) bedraagt 20.650 m<sup>3</sup>. Het VO voor dijkzone 10 wordt daarom zeer negatief beoordeeld (- -).

Tabel 3-119 Grondbalans dijkzone 10 – Langerak.

| Benodigde grond [m <sup>3</sup> ] | Af te graven grond [m <sup>3</sup> ] | Vrijkomende grond - beschikbaar voor hergebruik 75% [m <sup>3</sup> ] | Totaal aan te voeren grond [m <sup>3</sup> ] | Totaal af te voeren grond [m <sup>3</sup> ] | Totaal aan- en af te voeren grond (grondbalans) [m <sup>3</sup> ] |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 30.087                            | 15.378                               | 11.534                                                                | 18.554                                       | 3.845                                       | 22.399                                                            |

#### 3.5.4.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect bodem samengevat voor dijkzone 11. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-120 Effectbeoordeling bodem dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk.

| Criterium                                                                                                          | Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving | Variant 2 Constructie |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen | 0/+                                    | 0                     |
| Grondbalans                                                                                                        | --                                     | --                    |

#### Verandering van aanwezige verontreinigingen

##### Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving

###### Aanlegfase

De tijdelijke effecten voor dijkzone 11 worden neutraal beoordeeld (0) aangezien binnen het tijdelijk ruimtebeslag ten hoogste sprake is van grond met kwaliteitsklasse 'industrie'; er worden dus geen saneringswerkzaamheden verwacht.

###### Gebruiksfas

Voor dijkzone 11 zal het VO met een buitenwaartse asverschuiving een beperkt positief (0/+) effect hebben op de milieuhygiënische bodemkwaliteit aangezien er lokaal (buitendijks) een verontreiniging kan worden verwijderd. Aangezien deze verontreiniging vermoedelijk slechts klein in omvang is (< 25 m<sup>3</sup> sterk verontreinigde grond), wordt het VO als beperkt positief (0/+) beoordeeld.

De impact van een eventuele verontreiniging in de wegberm (gerelateerd aan puinbijnemingen en/of afstromend wegwater) wordt in een later stadium (voor realisatie) vastgesteld. De huidige effectscore kan in het geval van een additionele bodemverontreiniging dus mogelijk hoger, en derhalve positiever uitvallen.

##### Variant 2 Constructie

###### Aanlegfase

De tijdelijke effecten voor dijkzone 11 worden neutraal beoordeeld (0) aangezien binnen het tijdelijk ruimtebeslag ten hoogste sprake is van grond met kwaliteitsklasse 'industrie'; er worden dus geen saneringswerkzaamheden verwacht.

###### Gebruiksfas

Voor dijkzone 11 zal het VO, waarbij ter plaatse van dijkvakken 81, 82 en 83a een dijkverankering (STBI) wordt gerealiseerd, een neutraal effect (0) hebben op de milieuhygiënische bodemkwaliteit aangezien er binnen het ruimtebeslag van de dijkversterking geen significante verontreinigingen zijn aangetoond in de bodem. Zowel de bodem binnendijks als de waterbodem buitendijks vallen ten hoogste in de kwaliteitsklasse 'industrie'. Het VO wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

De impact van een eventuele verontreiniging in de wegberm (gerelateerd aan puinbijmengingen en/of afstromend wegwater) wordt in een later stadium (voor realisatie) vastgesteld. De huidige effectscore kan in het geval van een additionele bodemverontreiniging dus mogelijk hoger, en derhalve positiever uitvallen.

#### Grondbalans

Voor het criterium grondbalans is het onderscheid tussen aanlegfase en gebruiksfase niet relevant. Voor de realisatie van het VO ter plaatse van dijkzone 11A en 11B, gezamenlijk, wordt 13.718 m<sup>3</sup> grond aangevoerd en 30.139 m<sup>3</sup> grond afgevoerd. De totale grondbalans (som van de hoeveelheid aangevoerde en afgevoerde grond) bedraagt 43.857 m<sup>3</sup>. Het VO voor dijkzone 11A en 11B wordt daarom zeer negatief beoordeeld (- -).

Tabel 3-121 Grondbalans dijkzone 11 - Veer Bergstoep – Streefkerk.

| <b>Benodigde grond [m<sup>3</sup>]</b> | <b>Af te graven grond [m<sup>3</sup>]</b> | <b>Vrijkomende grond - beschikbaar voor hergebruik 75% [m<sup>3</sup>]</b> | <b>Totaal aan te voeren grond [m<sup>3</sup>]</b> | <b>Totaal af te voeren grond [m<sup>3</sup>]</b> | <b>Totaal aan- en af te voeren grond (grondbalans) [m<sup>3</sup>]</b> |
|----------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 104.133                                | 120.554                                   | 90.416                                                                     | 13.718                                            | 30.139                                           | 43.857                                                                 |

Voor de variant met de realisatie van een stabiliteits- en pipingconstructie (variant 2) is geen aparte grondbalans uitgewerkt. Hoewel verwacht wordt dat bij de realisatie van deze variant minder grondverzet nodig is, wordt het effect van het VO nog steeds zeer negatief beoordeeld (- -), aangezien ter plaatse van slechts een gedeelte van de dijkzone (voornamelijk dijkzone 11A) een stabiliteits- en pipingconstructie is voorzien.

#### 3.5.4.10 Beoordeling compenserende maatregelen

In navolgende tabel zijn de effecten van het de compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht, De Dompelaar) en uiterwaarden Streefkerk West (waterberging, KRW en NNN) op het aspect bodem samengevat. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-122 Effectbeoordeling compenserende maatregelen voor bodem

| Criterium                                                                                                          | Compenserende maatregelen NNN | Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen | 0/+                           | +                                                      |
| Grondbalans                                                                                                        | --                            | --                                                     |

#### Verandering van aanwezige verontreinigingen

##### Compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar)

###### Aanlegfase

Binnen het tijdelijk ruimtebeslag voor de compenserende maatregelen NNN worden geen significante verontreinigingen verwacht in de bodem die tijdens de aanlegfase worden verwijderd. De compenserende maatregelen worden daarom neutraal beoordeeld (0).

###### Gebruiksfase

Binnen het potentiële ruimtebeslag voor de compenserende maatregelen worden, met uitzondering van de maatregelen binnen gebied De Eendracht (variant 2), geen significante verontreinigingen in de bodem verwacht die tijdens de realisatie worden verwijderd. Binnen het potentiële ruimtebeslag voor de compenserende maatregelen ter plaatse van De Eendracht (variant 2) wordt een verontreiniging in de bodem verwacht die tijdens de realisatie kan worden verwijderd. De omvang van deze verontreiniging is echter niet bekend. De compenserende maatregelen NNN (totaal van alle deelgebieden) worden daarom als neutraal/positief beoordeeld (0/+).

##### Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West

###### Aanlegfase

Binnen het tijdelijk ruimtebeslag voor de compenserende maatregelen in de uiterwaarden bij Streefkerk West worden geen significante verontreinigingen verwacht in de bodem die tijdens de aanlegfase worden verwijderd. De compenserende maatregelen worden daarom neutraal beoordeeld (0).

###### Gebruiksfase

Binnen het potentiële ruimtebeslag voor de compenserende maatregelen ter plaatse van de uiterwaarden Streefkerk wordt een verontreiniging van > 60 m<sup>3</sup> in de bodem verwacht die tijdens de realisatie kan worden verwijderd. De compenserende maatregelen worden daarom positief beoordeeld (+).



## Grondbalans

### **Compenserende maatregelen NNN én Uiterwaarden Streefkerk West**

Voor de compenserende maatregelen is geen grondbalans uitgewerkt. Gezien het ruimtebeslag van de beoogde maatregelen wordt het effect van de compenserende maatregelen op de grondbalans zeer negatief beoordeeld (- -).

#### 3.5.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

Er zijn vanuit milieuhygiënisch oogpunt slechts een beperkt aantal mitigerende en compenserende maatregelen van toepassing. Gedacht kan worden aan het inzetten van electrisch materieel om geluids- en emissie-overlast te voorkomen. Ook het zoveel werken binnen reguliere werktijden kan overlast voorkomen. Een derde mogelijkheid om de negatieve effecten van de treffen maatregelen te verkleinen is het zoeken van optimale aan- en afvoerroutes van materiaal en materieel. Saneringskosten zijn daarnaast nog niet te bepalen, omdat de mate en omvang van (potentiële) verontreinigingen (nog) niet bekend zijn. Om deze leemten in kennis te reduceren moet meer inzicht verkregen worden in de precieze aard, mate en omvang van (potentiële) verontreinigingen. In het volgende hoofdstuk wordt hier nader aandacht aan besteed.

#### 3.5.6 Aandachtspunten voor de volgende fase

Voor het onderzoeksgebied bestaan meerdere onzekerheden op het gebied van bodemkwaliteit. Deze onzekerheden bestaan voornamelijk uit incomplete bodeminformatie, zoals gegevens over (teerhoudend) asfalt, (puin)funderingen en mogelijk verontreinigde wegbermen (gerelateerd aan puinbijmengingen en/of afstromend wegwater).

Voor elk VO is de onzekerheid echter min of meer gelijk (en minimaal), waardoor de invloed op de effectbeoordeling nihil is. Deze onzekerheden zijn daarom in deze fase niet relevant voor de besluitvorming, maar moeten wellicht in een later stadium nog wel inzichtelijk worden gemaakt.

Wel is het noodzakelijk om bestaande leemten in kennis te reduceren. Hiervoor is meer inzicht nodig in de precieze aard, mate en omvang van (potentiële) verontreinigingen. Gepast onderzoek moet hier een nader invulling aan geven. Uiteindelijk moet voor de te onderscheiden onderzoekslocaties een beeld beschikbaar zijn dat voldoet aan de hiervoor geldende NEN normen (NEN 5720/NEN5740). De uitgevoerde onderzoeken moeten voldoende inzicht verschaffen om enerzijds (potentieel) aanwezige risico's voor mens en milieu in voldoende mate weg te nemen en anderzijds risico's tijdens de realisatiefase in voldoende mate te kunnen elimineren.

## 3.6 Tijdelijke bouwhinder

### 3.6.1 Wettelijk kader en beleidskader

Deze paragraaf gaat in op de wet- en regelgeving en het beleidskader voor tijdelijke bouwhinder, en de relevantie daarvan voor het project. Het betreft een selectie van de belangrijkste documenten. Het gaat daarbij om bestaande en vastgestelde plannen, en om van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaders en/of voorwaarden kunnen stellen aan het project.

#### 3.6.1.1 Europees kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op Europees niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-123 Europees kader voor het aspect tijdelijke bouwhinder.

| Kader                                       | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Europese grenswaarden luchtkwaliteit</b> | In 2021 is door de Europese Commissie (EC) aangekondigd dat binnen de EU de concentraties van verontreinigende stoffen in de lucht, bodem en water in uiterlijk 2050 op een voor mens en milieu gezond niveau moet zijn. De concentratie verontreinigende stoffen moet dan niet meer schadelijk zijn voor de mens en het milieu. Na publicatie van de WHO-advieswaarden in september 2021, heeft de EC dan ook besloten de luchtkwaliteitsnormen te herzien. Op 14 oktober 2024 heeft de Raad goedkeuring gegeven aan de herziening van de richtlijnen. Op 20 november 2024 zijn deze richtlijnen gepubliceerd in Richtlijn (EU) 2024/2881. |

#### 3.6.1.2 Nationaal kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op nationaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-124 Nationaal kader voor het aspect tijdelijke bouwhinder.

| Kader                                     | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bbl</b>                                | In het Bbl (Besluit bouwwerken leefomgeving) zijn regels opgenomen voor bouwlawaai.                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Bkl</b>                                | In het Bkl (Besluit kwaliteit leefomgeving) zijn regels opgenomen voor geluid in de gebruiksfase t.a.v. wegverkeer.                                                                                                                                                                             |
| <b>Bkl - luchtkwaliteit</b>               | In het Besluit kwaliteit leefomgeving staan Rijksomgevingswaarden voor lucht. Daarnaast kunnen provincies en gemeenten omgevingswaarden stellen in hun omgevingsverordening of omgevingsplan. Het Bkl beschrijft ook wanneer een project of activiteit niet in betekende mate bijdraagt (NIBM). |
| <b>Omgevingsregeling</b>                  | Het wegverkeerslawaai is berekend volgens de 'Meet- en rekenmethode geluid wegen' conform bijlage IVe van de Omgevingsregeling. Het bouwlawaai is berekend volgens de 'Meet- en rekenmethode geluid industrie' volgens bijlage IVh van de Omgevingsregeling.                                    |
| <b>Omgevingsregeling (luchtkwaliteit)</b> | Hierin is beschreven hoe de luchtkwaliteit moet worden berekend en beoordeeld. Onderdeel hiervan is ook het blootstellingscriterium dat ingaat op de periode waaraan personen aan concentraties kunnen worden blootgesteld.                                                                     |

## Lucht (fijnstof en stof)

### Omgevingswet: Besluit kwaliteit leefomgeving

Artikel 2.15 van de Omgevingswet schrijft voor dat omgevingswaarden vastgesteld worden om de gezondheid en het milieu te beschermen, de veiligheid te waarborgen en natuurlijke hulpbronnen te beheren. Deze omgevingswaarden zijn vastgesteld bij Algemene Maatregel van Bestuur (AMvB). Het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) is de AMvB waarin de omgevingswaarden van het Rijk vastgelegd zijn. Het gaat onder meer om omgevingswaarden voor de stoffen stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>), fijn stof (PM<sub>10</sub>) en zeer fijn stof (PM<sub>2.5</sub>), lood, ozon en gevaarlijke stoffen. Deze omgevingswaarden zijn terug te vinden in met name artikelen 2.1 tot en met 2.8 van het Bkl en gelden als maximaal toelaatbare concentratie.

In onderstaande tabel zijn de vigerende omgevingswaarden opgenomen voor stikstofdioxide en fijnstof.

Tabel 3-125 Omgevingswaarden voor stikstofdioxide en fijnstof.

| Component                             | Grenswaarde                                                                                                                                                                                                                                                   | Bron           |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Fijn stof (PM <sub>10</sub> )         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Omgevingswaarde 40 µg/m<sup>3</sup> als jaargemiddelde (vanaf juni 2011);</li> <li>Omgevingswaarde 50 µg/m<sup>3</sup> als 24-uurgemiddelde (vanaf juni 2011);</li> <li>(max. 35x per jaar overschrijding).</li> </ul> | Bkl - Art. 2.5 |
| (Zeer) fijn stof (PM <sub>2.5</sub> ) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Omgevingswaarde 25 µg/m<sup>3</sup> als jaargemiddelde (vanaf januari 2015).</li> </ul>                                                                                                                                | Bkl - Art. 2.5 |
| Stikstofdioxide (NO <sub>2</sub> )    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Omgevingswaarde 40 µg/m<sup>3</sup> als jaargemiddelde (vanaf 2015);</li> <li>Omgevingswaarde 200 µg/m<sup>3</sup> als uurgemiddelde (vanaf 2015);</li> <li>(max. 18x per jaar overschrijding).</li> </ul>             | Bkl - Art. 2.4 |

### Aandachtsgebieden

In enkele regio's in Nederland is de jaargemiddelde concentratie luchtverontreinigende stoffen nog hoog. In deze regio's worden omgevingswaarden soms overschreden, of liggen de concentraties dicht bij de omgevingswaarden waardoor nieuwe projecten kunnen leiden tot overschrijding van de omgevingswaarden. De overheid heeft deze regio's aangewezen als aandachtsgebieden. Binnen deze aandachtsgebieden moeten projecten getoetst worden aan de omgevingswaarden en vindt monitoring van de luchtkwaliteit plaats. Er is onderscheid gemaakt in:

- Aandachtsgebieden voor zowel stikstofdioxide als fijn stof;
- Aandachtsgebieden voor alleen fijn stof.

De aandachtsgebieden zoals deze vastliggen sinds 1 januari 2024 bij inwerkingtreding van de Omgevingswet zijn opgenomen in Tabel 3-126. De aandachtsgebieden zijn voor het studiegebied voor dit onderzoek niet relevant omdat de het projectgebied niet binnen een van deze aandachtsgebieden ligt.

Tabel 3-126: Aandachtsgebieden zoals geldig per 1 januari 2024.

| Aandachtsgebieden stikstofdioxide en fijn stof | Aandachtsgebieden fijn stof |
|------------------------------------------------|-----------------------------|
| Agglomeratie Amsterdam-Haarlem                 | Gemeente Asten              |
| Agglomeratie Den Haag-Leiden                   | Gemeente Barneveld          |
| Agglomeratie Rotterdam-Dordrecht               | Gemeente Bernheze           |
| Agglomeratie Utrecht                           | Gemeente Ede                |
| Agglomeratie Eindhoven                         | Gemeente Leudal             |
| Gemeente Arnhem                                | Gemeente Nederweert         |
| Gemeente Etten-Leur                            | Gemeente Scherpenzeel       |
|                                                | Gemeente Venray             |

Buiten de aandachtsgebieden moeten ook nieuw aan te leggen wegen en tunnels getoetst worden. Monitoring buiten de aandachtsgebieden vindt plaats langs het gehele hoofdwegennet.

#### *Niet in Betekenende Mate (NIBM) bijdragen*

Voor projecten/ activiteiten die ‘Niet in betekenende mate bijdragen’ (NIBM) aan de luchtverontreiniging, is geen toetsing aan de omgevingswaarden voor luchtkwaliteit nodig. Het gaat dan bijvoorbeeld om een ruimtelijk project of (te vergunnen) activiteit, waarvan de bijdrage aan de luchtverontreiniging beperkt is. Concreet is sprake van een NIBM project/activiteit wanneer het project of de activiteit maximaal 3% van de jaargemiddelde grenswaarde bijdraagt aan de concentraties fijnstof (PM<sub>10</sub>) of stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>), zoals volgt uit artikel 5.53 en 5.54 van het Bkl.

Voor projecten/ activiteiten die ‘Niet in betekenende mate bijdragen’ (NIBM) aan de luchtverontreiniging, is geen toetsing aan de omgevingswaarden voor luchtkwaliteit nodig. Het gaat dan bijvoorbeeld om een ruimtelijk project of (te vergunnen) activiteit, waarvan de bijdrage aan de luchtverontreiniging beperkt is.

Concreet is sprake van een NIBM project/activiteit wanneer het project of de activiteit maximaal 3% van de jaargemiddelde grenswaarde bijdraagt aan de concentraties fijnstof (PM<sub>10</sub>) of stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>).

#### *Toepasbaarheidsbeginsel*

In de Omgevingswet is opgenomen dat de luchtkwaliteit niet langer getoetst hoeft te worden op plaatsen waar geen mensen kunnen komen. De belangrijkste gevolgen van artikel 5.19 zijn:

- Geen beoordeling van de luchtkwaliteit op plaatsen waar het publiek geen toegang heeft en waar geen permanente bewoning is;
- Geen beoordeling van de luchtkwaliteit op bedrijfsterreinen of terreinen van industriële inrichtingen (hier gelden de ARBO-regels). Dit omvat mede de (eigen) bedrijfswoning. Een uitzondering hierop is voor publiek toegankelijke plaatsen zoals tuincentra; deze worden wél beoordeeld (hierbij speelt het zogenaamde blootstellingscriterium een rol);
- Bij de beoordeling van een inrichting in het kader van de Wet milieubeheer vindt toetsing plaats vanaf de grens van de inrichting of bedrijfsterrein;
- Geen beoordeling van de luchtkwaliteit op de rijbaan van wegen, en op de middenberm van wegen, tenzij voetgangers normaliter toegang hebben tot de middenberm.

Het toepasbaarheidsbeginsel komt in het Bkl voor:

- Artikel 5.52 – toelaten activiteiten in omgevingsplan;
- Artikel 8.17 – beoordelingsregels milieubelastende activiteiten;
- Artikel 11.19 – monitoring omgevingswaarden luchtkwaliteit.

Het toepasbaarheidsbeginsel is het Bkl beschreven, maar voor dit onderzoek niet relevant.

#### *Blootstellingcriterium*

De luchtkwaliteit moet alleen bepaald (gemeten of berekend) worden op plaatsen waar de blootstelling significant is. Bij toetsing van de gevolgen van een project aan de luchtkwaliteitseisen is dus van belang dat de plaatsen worden bepaald waar significante blootstelling plaatsvindt. Daarvoor moet eerst duidelijk zijn wat significant is of niet. In artikel 8.11 van de Omgevingsregeling staat dat de luchtkwaliteit wordt bepaald op plaatsen waar de bevolking 'kan worden blootgesteld gedurende een periode die in vergelijking met de middelingstijd van de betreffende luchtkwaliteitseis significant is'. Hieruit blijkt dat de duur van de periode dat iemand (1 individu) gemiddeld wordt blootgesteld bepalend is voor de vraag of de luchtkwaliteit dient te worden beoordeeld. Er wordt daarbij verder geen onderscheid gemaakt naar de gevoeligheid van groepen of de aard van het verblijf. De omgevingswaarden zijn opgesteld ten behoeve van de gezondheid van de gehele bevolking. Hiermee wordt bedoeld dat bij de bepaling of een verblijfstijd significant is, de verblijfstijd vergeleken moet worden met een jaar, dag of uur, afhankelijk van de vraag of er sprake is van een jaargemiddelde, een daggemiddelde of een uurgemiddelde grenswaarde voor een stof.

In het kader van voorliggend onderzoek, gaat het om een verblijfstijd van één jaar. Dit zijn bijvoorbeeld verblijfsobjecten met de volgende functies:

- Woningen;
- kinderdagverblijven inclusief buitenschoolse opvang;
- onderwijsinstellingen;
- Verzorgings- en bejaardentehuizen, revalidatie instellingen;
- Overige gebouwen waar mensen langdurig verblijven, inclusief asielzoekerscentra en gevangenissen.

Werkplekken of kantoorgebouwen vallen hier niet onder.

#### *Omgevingsregeling*

De Omgevingsregeling bevat, net als voorheen de Regeling beoordeling luchtkwaliteit, voorschriften voor het meten en berekenen van de concentratie en depositie van luchtverontreinigende stoffen. Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) maakt jaarlijks enkele generieke gegevens bekend, die bij een luchtkwaliteitsberekening moeten worden gebruikt. Het betreft onder meer de achtergrondconcentratiekaarten (GCN-kaarten) en enkele emissiefactoren voor verkeer en voor veehouderijen. Deze generieke gegevens worden vervolgens verwerkt in de nieuwste versies van rekenmodellen.

### 3.6.1.3 Provinciaal en regionaal kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op provinciaal en regionaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-127 Provinciaal en regionaal kader.

| Kader                             | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>APV</b>                        | De Algemene Plaatselijk Verordening (APV) is van toepassing op bouw hinder.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Schone lucht akkoord (SLA)</b> | Met inwerkingtreding van de Omgevingswet op 1 januari 2024 is het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit vervallen. Het Schone Lucht Akkoord (SLA) is een opvolgend programma. Het doel van het SLA is om de luchtkwaliteit in Nederland verder te verbeteren en gezondheidswinst te bereiken van minimaal 50% in 2030 ten opzichte van 2016. |

#### Schone Lucht Akkoord (SLA)

Op 13 januari 2020 sloten de Rijksoverheid, provincies en gemeenten het Schone lucht Akkoord (SLA). In het SLA zijn afspraken opgenomen om de luchtkwaliteit in Nederland steeds verder te verbeteren. Op 19 maart 2025 is het SLA reeds ondertekend door de Rijksoverheid (vertegenwoordigd door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat), alle twaalf Nederlandse provincies en 124 gemeenten. Het doel van het SLA is om de luchtkwaliteit in Nederland verder te verbeteren en gezondheidswinst te bereiken van minimaal 50% in 2030 ten opzichte van 2016. Maatregelen die in het SLA genomen worden, zijn gepubliceerd in de Uitvoeringsagenda SLA 2024-2030 (Ministerie van IenW, 2024). Op 31 juli 2025 is het SLA reeds ondertekend door de Rijksoverheid (vertegenwoordigd door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat), alle twaalf Nederlandse provincies en 130 gemeenten.

### 3.6.2 Beoordelingskader

In navolgende tabel staat het beoordelingskader dat gebruikt is om de effecten van het project op tijdelijke bouw hinder in beeld te brengen. Onder de tabel worden de gehanteerde beoordelingscriteria toegelicht.

Tabel 3-128 Beoordelingskader tijdelijke bouw hinder.

| Criterium                       | Methode                                                                                         |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tijdelijke geluidshinder</b> | Kwantitatief voor de tijdelijke gevolgen van bouwlawaai op de omgeving gedurende de aanlegfase. |
| <b>Lucht (fijnstof en stof)</b> | Kwalitatief en waar nodig kwantitatief.                                                         |
| <b>Trillingen</b>               | Tijdelijke gevolgen van trillingshinder, op de omgeving gedurende de uitvoeringsperiode.        |

#### 3.6.2.1 Tijdelijke geluidshinder

Tijdelijke geluidshinder is beoordeeld met twee kwantitatieve onderdelen:

- Geluidbelast oppervlak, verdeeld in geluidbelastingsklassen van ongeveer 5 dB(A);
- Aantal geluidgevoelige objecten per geluidbelastingsklasse.

Met het oog op het waarborgen van de veiligheid en het beschermen van de gezondheid in de directe omgeving van bouw- en sloopwerkzaamheden is wetgeving vastgesteld in het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl). Hierin staan een aantal regels opgesteld:



- Bedrijfsmatige bouw- en sloopwerkzaamheden worden op werkdagen en zaterdag uitgevoerd in de dagperiode (tussen 07:00 en 19:00 uur);
- Bij het verrichten van die bedrijfsmatige werkzaamheden worden de dagwaarden en de daarbij behorende maximale blootstellingsduur, genoemd in onderstaande tabel, niet overschreden. De dagwaarde betreft langtijdgemiddeld beoordelingsniveau voor geluid in de dagperiode (tussen 07.00 en 19.00 uur) op de gevel van een geluidgevoelig gebouw (woonfunctie, bijeenkomstfunctie voor kinderopvang, gezondheidszorgfunctie of onderwijsfunctie, of op de grens van een geluidsgevoelig terrein).

Tabel 3-129 Dagwaarden en de daarbij behorende maximale blootstellingsduur.

| Dagwaarde                                                                                                                                                                                            | < 60 dB(A) | > 60 dB(A) | > 65 dB(A) | > 70 dB(A) | > 75 dB(A) | > 80 dB(A) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Maximale blootstellingsduur op de gevel van een woonfunctie, bijeenkomstfunctie voor kinderopvang, gezondheidszorgfunctie of onderwijsfunctie, of op de grens van een geluidsgevoelig terrein</b> | Onbeperkt  | 50 d       | 30 d       | 15 d       | 5 d        | 0 d        |

Als er niet aan bovenstaande regels kan worden voldaan, dan kunnen maatwerkvoorschriften worden aangevraagd om de dagwaarden, blootstellingsduur, tijdstippen en perioden te versoepelen. Hierbij dienen de best beschikbare technieken te worden toegepast (Art. 7.23 Bbl).

Bij de beoordeling is voornamelijk gekeken naar de effecten die de uitvoeringswerkzaamheden met zich meedragen. Dit betreft een kwantitatieve beschouwing van de resultaten, waarbij gerelateerd wordt aan de beperkingen van de blootstellingsduur uit de wetgeving, zoals hiervoor is toegelicht.

Tabel 3-130 Beoordelingsschaal geluid.

| Effectscore | Toelichting                                                                                                |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | Alles lager dan 55 dB(A).                                                                                  |
| +           | Beperkt aantal woningen in de categorie 55-60 dB(A).                                                       |
| 0           | Niet of nauwelijks woningen boven de 60 dB(A) (niet of nauwelijks beperkingen voor de blootstellingsduur). |
| -           | Beperkt aantal woningen van 60-70 dB(A) (geringe beperking van de blootstellingsduur).                     |
| --          | Woningen boven de 70 dB(A) (sterke beperking van de blootstellingsduur).                                   |

### 3.6.2.2 Lucht (fijnstof en stof)

Het luchtkwaliteitsonderzoek betreft onderzoek naar de effecten van de tijdelijke inzet van mobiele werktuigen, schepen en bouwverkeer op de luchtkwaliteit. Door verbranding van brandstoffen wordt stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) en fijn stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub>) uitgestoten. Uitstoot van deze luchtverontreinigende stoffen zorgt mogelijk voor een tijdelijke lokale verslechtering van de luchtkwaliteit.

Omdat de uitstoot van tijdelijke aard is, is beoordeeld op voldoen aan het criterium Niet In Betekenende Mate Bijdrage en tijdelijke overschrijding van rijksomgevingswaarden zoals beschreven in Paragraaf 3.6.1.

Er kan als gevolg van de werkzaamheden geen sprake zijn van verbetering van de luchtkwaliteit, omdat de werkzaamheden alleen emissie toevoegen aan de situatie.

Tabel 3-131 Beoordelingsschaal lucht (fijnstof en stof).

| Effectscore | Toelichting                                                                                                                                                        |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | N.v.t.                                                                                                                                                             |
| +           | N.v.t.                                                                                                                                                             |
| 0           | Bijdrage van de werkzaamheden voldoet aan de grens NIBM bijdragen (bijdrage < 1,2 µg/m <sup>3</sup> , er zijn geen overschrijdingen van de rijksomgevingswaarden.  |
| -           | Bijdrage van de werkzaamheden overschrijdt de grens NIBM bijdragen (bijdrage > 1,2 µg/m <sup>3</sup> , er zijn geen overschrijdingen van de rijksomgevingswaarden. |
| --          | Bijdrage van de werkzaamheden overschrijdt de grens NIBM bijdragen (bijdrage > 1,2 µg/m <sup>3</sup> en de rijksomgevingswaarden worden (naderend) overschreden.   |

#### Rekenmethode

In de Omgevingswet is onderscheid gemaakt tussen het beoordelen van luchtkwaliteit voor een wegenproject en van een milieubelastende activiteit. Het project betreft een milieubelastende activiteit. De verspreidingsberekeningen zijn voor het bouwverkeer verricht volgens Standaardrekenmethode 1 en 2. Voor de scheepsemissies en emissie van mobiele werktuigen is gebruikgemaakt van Standaardrekenmethode 3.

Deze modellen zijn gebaseerd op het Nieuw Nationaal Model (NNM). De berekeningen zijn uitgevoerd met de PC-applicatie Geomilieu (versie 2025.1), rekenmethode STACKS.

#### Nieuw Nationaal Model

Het Nieuw Nationaal Model beschrijft het transport en de verdunning van stoffen in de atmosfeer op basis van het Gaussisch pluimmodel. Het betreft een 'lange termijn' berekening en de beschouwde periode bedraagt daarom ten minste een jaar. De gebruikte meteorologische gegevens bestaan uit uurgemiddelde gegevens van onder meer de windrichting, de windsnelheid, de zonne-instraling en de temperatuur. Het NNM berekent op verschillende ontvangerpunten de immissieconcentratie voor elk afzonderlijk uur van de beschouwde periode. Hieruit wordt berekend gedurende welk percentage van de jaarlijkse uren (de overschrijdingsfrequentie) een bepaalde immissieconcentratie wordt overschreden.

#### Uitgangspunten

Voor de luchtkwaliteitsberekeningen zijn verschillende bronnen van toepassing. Er worden mobiele werktuigen gebruikt voor de bouw. Aan- en afvoer van materiaal gaat met schepen. Verkeersbewegingen worden veroorzaakt door bouwend personeel; er is geen sprake van zwaar vrachtverkeer. In onderstaande paragrafen worden de emissiebepalingen en modelinvoer toegelicht.

De werkzaamheden voor dijkversterking SAFE worden in de verschillende dijkzones op verschillende momenten uitgevoerd en duren in totaal ongeveer 3 jaar. Voor het luchtkwaliteitsonderzoek zijn de totale effecten van de werkzaamheden in beeld gebracht. Dit houdt in dat alle werkzaamheden in alle dijkvakken in één keer gemodelleerd zijn.

Er is geen rekening gehouden met bouwfaserings om een compleet beeld van het effect van de werkzaamheden te krijgen. Het rekenjaar waarmee gemodelleerd is, is 2027. Dit is het jaar waarin de werkzaamheden naar verwachting zullen starten.

Door 2027 als rekenjaar te hanteren, is mogelijk sprake van een licht *worst-case* benadering. Dit komt doordat latere jaren een daling van emissiefactoren reflecteren door steeds schoner wordend materieel.

### *Werktuigen*

Mobiele werktuigen zijn werktuigen die standaard actief zijn op een bouwplaats. Voor het berekenen van de  $\text{NO}_x$  emissie is aangesloten bij het stikstofdepositieonderzoek. Voor de emissiebepaling heeft TNO de AUB-methode en de U-methode voorgeschreven. De AUB-methode is in beginsel van toepassing op situaties waarbij specifieke praktijkgegevens over de inzetten van werktuigen op voorhand beschikbaar zijn, zoals het brandstof- en AdBlue-verbruik. In dit geval zijn deze gegevens nog niet precies bekend en is de U-methode beter van toepassing. De U-methode wordt beschreven in het rapport TNO-2023-R11233 (TNO, 2023). In de U-methode is de uitstoot afhankelijk van het aantal draaiuren, het maximale motorische vermogen en de emissiefactor van het materieel. De emissiefactor kan worden bepaald op basis van de stageklasse en het maximale motorische vermogen.

Voor de emissiebepaling van de fijn stof componenten  $\text{PM}_{10}$  en  $\text{PM}_{2.5}$  is gebruik gemaakt van de emissielimieten uit bijlage B van het TNO-rapport 2022 R11048 (TNO, 2022). Omdat er geen emissiefactoren voor de fijn stof component  $\text{PM}_{2.5}$  bekend zijn, en omdat  $\text{PM}_{2.5}$  een onbekende fractie van  $\text{PM}_{10}$  is, is de emissie  $\text{PM}_{2.5}$  in voorliggend onderzoek gelijkgesteld aan de emissie  $\text{PM}_{10}$ . Dit is een *worst-case* benadering.

### *Stageklasse*

Voor dieselmaterieel gelden sinds 1997 emissievoorschriften. De EU-richtlijnen (97/68/EC en 2002/88/EC) bevatten normen voor de maximale uitstoot van luchtverontreiniging per vermogensklasse in gram/kWh. Er is sprake van invoering van vijf fasen van strenger wordende emissienormen. De verdeling in fasen is afhankelijk van het bouwjaar. De eerste fase werd geïmplementeerd in 1999, bij de tweede fase gebeurde dit tussen 2001 tot 2004, afhankelijk van de vermogensklasse van de motor. De derde fase verloopt in twee stappen: Stage IIIA voor motoren met een variabel toerental met bouwjaar 2006/2008 en Stage IIIB voor bouwjaar 2011/2013. De vierde fase (Stage IV) geldt vanaf 2014 (EU-richtlijnen 2004/26/EC) en de vijfde fase (Stage V) geldt vanaf bouwjaar 2019/2020 (Verordening EU 2016/1628).

De materieelinzet is per dijkzone ingeschat door een kostendeskundige. Hierin zijn verschillende scenario's aangehouden met verschillende hoeveelheden elektrisch materieel. Voor de luchtkwaliteitsberekeningen is gekozen voor een scenario met inzet van zo veel mogelijk conventioneel materieel (30-40% elektrisch en 60-70% conventioneel materieel). Hiermee is er sprake van een *worst-case* benadering. De gegevens van de gemodelleerde mobiele werktuigen zijn per dijkzone opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 3-132 Gegevens van de mobiele werktuigen.

| Werktuigen                                                  | Draai-uren<br>[uur] | Motorisch<br>vermogen<br>[kW] | Stage<br>klasse | Emissiefactor<br>[g/kWh] |                      | Emissievracht<br>[kg] |                      |
|-------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|-----------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
|                                                             |                     |                               |                 | NO <sub>x</sub>          | PM <sub>10/2.5</sub> | NO <sub>x</sub>       | PM <sub>10/2.5</sub> |
| <b>Dijkzone 1</b>                                           |                     |                               |                 |                          |                      | <b>2,4</b>            | <b>0,1</b>           |
| Bulldozer/schapenpootwals                                   | 45                  | 160                           | V               | 0,34                     | 0,015                | 2,4                   | 0,1                  |
| <b>Dijkzone 2</b>                                           |                     |                               |                 |                          |                      | <b>72,8</b>           | <b>3,2</b>           |
| Trekkers/dumper 12m <sup>3</sup>                            | 522                 | 175                           | V               | 0,34                     | 0,015                | 31,1                  | 1,4                  |
| Bulldozer/schapenpootwals                                   | 131                 | 160                           | V               | 0,34                     | 0,015                | 7,1                   | 0,3                  |
| Klein materieel                                             | 1272                | 80                            | V               | 0,34                     | 0,015                | 34,6                  | 1,5                  |
| <b>Dijkzone 3</b>                                           |                     |                               |                 |                          |                      | <b>355,6</b>          | <b>15,7</b>          |
| Trekkers/dumper 12m <sup>3</sup>                            | 4419                | 175                           | V               | 0,34                     | 0,015                | 262,9                 | 11,6                 |
| Bulldozer/schapenpootwals                                   | 1623                | 160                           | V               | 0,34                     | 0,015                | 88,3                  | 3,9                  |
| Asfaltfrees 2,1 m                                           | 43                  | 300                           | V               | 0,34                     | 0,015                | 4,4                   | 0,2                  |
| <b>Dijkzone 4</b>                                           |                     |                               |                 |                          |                      | <b>299,4</b>          | <b>13,2</b>          |
| Trekkers/dumper 12m <sup>3</sup>                            | 3110                | 175                           | V               | 0,34                     | 0,015                | 185,0                 | 8,2                  |
| Bulldozer/schapenpootwals                                   | 2042                | 160                           | V               | 0,34                     | 0,015                | 111,1                 | 4,9                  |
| Asfaltfrees 2,1 m                                           | 32                  | 300                           | V               | 0,34                     | 0,015                | 3,3                   | 0,1                  |
| <b>Dijkzone 6</b>                                           |                     |                               |                 |                          |                      | <b>230,7</b>          | <b>10,2</b>          |
| Trekkers/dumper 12m <sup>3</sup>                            | 396                 | 175                           | V               | 0,34                     | 0,015                | 23,6                  | 1,0                  |
| Bulldozer/schapenpootwals                                   | 301                 | 160                           | V               | 0,34                     | 0,015                | 16,4                  | 0,7                  |
| Heikraan 100t                                               | 1373                | 300                           | V               | 0,34                     | 0,015                | 140,0                 | 6,2                  |
| Klein materieel<br>(lasapparaten en<br>ankerboorstellingen) | 844                 | 80                            | V               | 0,34                     | 0,015                | 23,0                  | 1,0                  |
| Trilblokken                                                 | 128                 | 399                           | V               | 0,34                     | 0,015                | 17,4                  | 0,8                  |
| Voorboorstelling 55t                                        | 180                 | 170                           | V               | 0,34                     | 0,015                | 10,4                  | 0,5                  |
| <b>Dijkzone 7</b>                                           |                     |                               |                 |                          |                      | <b>217,4</b>          | <b>9,6</b>           |
| Trekkers/dumper 12m <sup>3</sup>                            | 1138                | 175                           | V               | 0,34                     | 0,015                | 67,7                  | 3,0                  |
| Bulldozer/schapenpootwals                                   | 482                 | 160                           | V               | 0,34                     | 0,015                | 26,2                  | 1,2                  |
| Heikraan 100t                                               | 1003                | 300                           | V               | 0,34                     | 0,015                | 102,3                 | 4,5                  |
| Klein materieel<br>(lasapparaten en<br>ankerboorstellingen) | 314                 | 80                            | V               | 0,34                     | 0,015                | 8,5                   | 0,4                  |
| Voorboorstelling 55t                                        | 160                 | 170                           | V               | 0,34                     | 0,015                | 9,2                   | 0,4                  |
| Asfaltfrees 2,1 m                                           | 33                  | 300                           | V               | 0,34                     | 0,015                | 3,4                   | 0,1                  |
| <b>Dijkzone 9</b>                                           |                     |                               |                 |                          |                      | <b>252,6</b>          | <b>11,1</b>          |
| Heikraan 100t                                               | 846                 | 300                           | V               | 0,34                     | 0,015                | 86,3                  | 3,8                  |
| Klein materieel<br>(lasapparaten en<br>ankerboorstellingen) | 883                 | 80                            | V               | 0,34                     | 0,015                | 24,0                  | 1,1                  |
| Trilblokken                                                 | 1049                | 399                           | V               | 0,34                     | 0,015                | 142,3                 | 6,3                  |
| <b>Dijkzone 10</b>                                          |                     |                               |                 |                          |                      | <b>1.322,6</b>        | <b>59,2</b>          |
| Trekkers/dumper 12m <sup>3</sup>                            | 678                 | 175                           | V               | 0,34                     | 0,015                | 40,3                  | 1,8                  |
| Bulldozer/schapenpootwals                                   | 306                 | 160                           | V               | 0,34                     | 0,015                | 16,6                  | 0,7                  |
| Heikraan 100t                                               | 2031                | 300                           | V               | 0,34                     | 0,015                | 207,2                 | 9,1                  |
| Klein materieel<br>(lasapparaten en<br>ankerboorstellingen) | 1060                | 80                            | V               | 0,34                     | 0,015                | 28,8                  | 1,3                  |

| Werktuigen                                            | Draai-uren [uur] | Motorisch vermogen [kW] | Stage klasse | Emissiefactor [g/kWh] |                      | Emissievracht [kg] |                      |
|-------------------------------------------------------|------------------|-------------------------|--------------|-----------------------|----------------------|--------------------|----------------------|
|                                                       |                  |                         |              | NO <sub>x</sub>       | PM <sub>10/2.5</sub> | NO <sub>x</sub>    | PM <sub>10/2.5</sub> |
| Trilblokken                                           | 1259             | 790                     | V            | 0,34                  | 0,015                | 994,6              | 44,8                 |
| Voorboorstelling 55t                                  | 540              | 170                     | V            | 0,34                  | 0,015                | 31,2               | 1,4                  |
| Asfaltfrees 2,1 m                                     | 37               | 300                     | V            | 0,34                  | 0,015                | 3,8                | 0,2                  |
| <b>Dijkzone 11</b>                                    |                  |                         |              |                       |                      | <b>621,4</b>       | <b>27,4</b>          |
| Trekkers/dumper 12m <sup>3</sup>                      | 4588             | 175                     | V            | 0,34                  | 0,015                | 273,0              | 12,0                 |
| Bulldozer/schapenpootwals                             | 969              | 160                     | V            | 0,34                  | 0,015                | 52,7               | 2,3                  |
| Heikraan 100t                                         | 1297             | 300                     | V            | 0,34                  | 0,015                | 132,3              | 5,8                  |
| Klein materieel (lasapparaten en ankerboorstellungen) | 628              | 80                      | V            | 0,34                  | 0,015                | 17,1               | 0,8                  |
| Trilblokken                                           | 863              | 399                     | V            | 0,34                  | 0,015                | 117,1              | 5,2                  |
| Voorboorstelling 55t                                  | 320              | 170                     | V            | 0,34                  | 0,015                | 18,5               | 0,8                  |
| Asfaltfrees 2,1 m                                     | 105              | 300                     | V            | 0,34                  | 0,015                | 10,7               | 0,5                  |
| <b>Totaal emissie werktuigen</b>                      |                  |                         |              |                       |                      | <b>3.374,9</b>     | <b>149,8</b>         |

#### Utiliteitsvoertuigen

Utiliteitsvoertuigen die actief zijn op de bouwplaats, zoals kiepwagens, vallen buiten de categorieën voor mobiele werktuigen. Binnen de definitie van utiliteitsvoertuigen vallen alle vrachtwagens die op de bouwplaats vermogen leveren voor werkzaamheden, zoals kiepen, cementmixen en hijsen. Ook vrachtwagens voor levering van materiaal die op de bouwplaats maximaal 15 km/u rijden, worden beschouwd als utiliteitsvoertuigen.

De uitstoot van deze voertuigen wordt bepaald op basis van het aantal draaiuren op de bouwplaats. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen middelzware en zware utiliteitsvoertuigen (MUT en ZUT):

- Middelzware utiliteitsvoertuigen: maximaal 19,5 ton en 2 wielassen;
- Zware utiliteitsvoertuigen: minimaal 20 ton en 3 wielassen.

Emissiefactoren volgen uit TNO rapport 2021 R12305 (TNO, 2021).

In het geval van de dijkversterking SAFE, is een van de uitgangspunten dat de meeste vrachtwagens inclusief utiliteitsvoertuigen elektrisch ingezet worden. Elektrische vrachtwagens hebben geen emissie en zijn daarom niet opgenomen in de modellering. De ZUT die wel conventioneel ingezet worden, worden alleen in specifieke dijkvakken ingezet.

Tabel 3-133 geeft een overzicht van de aantallen ZUT die ingezet worden per dijkvak. Omdat voor ZUT geen gespecificeerde emissiefactoren voor fijn stof bestaan, is gekozen de emissiefactoren voor de mobiele werktuigen ook voor de ZUT te hanteren. Dit is mogelijk een *worst-case* benadering.

Tabel 3-133: Inzet en emissiegegevens van zware utiliteitsvoertuigen per dijkzone.

| Werktuigen    | Draaiuren<br>[uur] | Max.<br>motorisch<br>vermogen | Klasse* | Emissiefactor               |                             | Emissievracht           |                                                 |
|---------------|--------------------|-------------------------------|---------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------|
|               |                    |                               |         | NO <sub>x</sub><br>[kg/uur] | PM <sub>10</sub><br>[g/kWh] | NO <sub>x</sub><br>[kg] | PM <sub>10</sub> /<br>PM <sub>2.5</sub><br>[kg] |
| Dijkzone 1    | N.v.t.             | N.v.t.                        | ZE      | 0,0                         | 0,0                         | 0,0                     | 0,0                                             |
| Dijkzone 2    | N.v.t.             | N.v.t.                        | ZE      | 0,0                         | 0,0                         | 0,0                     | 0,0                                             |
| Dijkzone 3    | N.v.t.             | N.v.t.                        | ZE      | 0,0                         | 0,0                         | 0,0                     | 0,0                                             |
| Dijkzone 4    | N.v.t.             | N.v.t.                        | ZE      | 0,0                         | 0,0                         | 0,0                     | 0,0                                             |
| Dijkzone 6    | 30                 | 175                           | ZUT     | 0,2                         | 0,015                       | 6,0                     | 0,08                                            |
| Dijkzone 7    | 6                  | 175                           | ZUT     | 0,2                         | 0,015                       | 1,2                     | 0,02                                            |
| Dijkzone 9    | 19                 | 175                           | ZUT     | 0,2                         | 0,015                       | 3,8                     | 0,05                                            |
| Dijkzone 10   | 45                 | 175                           | ZUT     | 0,2                         | 0,015                       | 9,0                     | 0,12                                            |
| Dijkzone 11   | 29                 | 175                           | ZUT     | 0,2                         | 0,015                       | 5,8                     | 0,08                                            |
| <b>Totaal</b> |                    |                               |         |                             |                             | <b>25,8</b>             | <b>0,35</b>                                     |

\*ZE = Zero Emmission

#### Invoer mobiele werktuigen luchtkwaliteitsmodel

De emissie voor de mobiele werktuigen en utiliteitsvoertuigen tezamen vormt de emissie voor de inzet van mobiele werktuigen in de dijkvakken. Omdat het niet mogelijk is in Geomilieu vlakbronnen te modelleren, is de emissie per dijkzone verdeeld over een aantal puntbronnen die evenredig over de dijkzone verdeeld zijn. Dit leidt tot de emissie zoals weergegeven in Tabel 3-134.

Tabel 3-134: Totaal emissie mobiele werktuigen en ZUT per dijkzone en bron.

| Dijkzone      | Emissie<br>werktuigen   |                                                 | Emissie ZUT             |                                                 | Emissie totaal          |                                                 | Aantal<br>bronnen | Emissie per<br>bron     |                                                 |
|---------------|-------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------------------------------|
|               | NO <sub>x</sub><br>[kg] | PM <sub>10</sub> /<br>PM <sub>2.5</sub><br>[kg] | NO <sub>x</sub><br>[kg] | PM <sub>10</sub> /<br>PM <sub>2.5</sub><br>[kg] | NO <sub>x</sub><br>[kg] | PM <sub>10</sub> /<br>PM <sub>2.5</sub><br>[kg] |                   | NO <sub>x</sub><br>[kg] | PM <sub>10</sub> /<br>PM <sub>2.5</sub><br>[kg] |
| Dijkzone 1    | 2,4                     | 0,1                                             | 0                       | 0                                               | 2,4                     | 0,1                                             | 21                | 0,1                     | 0,0                                             |
| Dijkzone 2    | 72,8                    | 3,2                                             | 0                       | 0                                               | 72,8                    | 3,2                                             | 62                | 1,2                     | 0,1                                             |
| Dijkzone 3    | 355,6                   | 15,7                                            | 0                       | 0                                               | 355,6                   | 15,7                                            | 33                | 10,8                    | 0,5                                             |
| Dijkzone 4    | 299,4                   | 13,2                                            | 0                       | 0                                               | 299,4                   | 13,2                                            | 37                | 8,1                     | 0,4                                             |
| Dijkzone 6    | 230,7                   | 10,2                                            | 6,0                     | 0,08                                            | 236,7                   | 10,3                                            | 56                | 4,2                     | 0,2                                             |
| Dijkzone 7    | 217,4                   | 9,6                                             | 1,2                     | 0,02                                            | 218,6                   | 9,6                                             | 37                | 5,9                     | 0,3                                             |
| Dijkzone 9    | 252,6                   | 11,1                                            | 3,8                     | 0,05                                            | 256,4                   | 11,2                                            | 32                | 8,0                     | 0,4                                             |
| Dijkzone 10   | 1.322,6                 | 59,2                                            | 9,0                     | 0,12                                            | 1.331,6                 | 59,3                                            | 43                | 31,0                    | 1,4                                             |
| Dijkzone 11   | 621,4                   | 27,4                                            | 5,8                     | 0,08                                            | 627,2                   | 27,5                                            | 34                | 18,4                    | 0,8                                             |
| <b>Totaal</b> | <b>3.374,9</b>          | <b>149,8</b>                                    | <b>25,8</b>             | <b>0,35</b>                                     | <b>3.400,7</b>          | <b>150,2</b>                                    |                   |                         |                                                 |

#### Scheepvaart

Aan- en afvoer van materieel en materiaal gaat grotendeels met schepen. Om de schepen te laden en te lossen zijn vier locaties aangewezen nabij:

- Dijkzone 3;
- Dijkzone 6;
- Dijkzone 10;
- Dijkzone 11.



De emissie van de schepen is afhankelijk van het type schip, belading en de afgelegde afstand. Het type schip dat ingezet wordt, is nog niet zeker. Daarom is aangesloten bij de maximaal toelaatbare scheepscategorie volgens de Richtlijn Vaarwegen van RWS (Rijkswaterstaat, 2020). Hierin is rekening gehouden met herkomst en bestemming van de schepen in oostelijke richting en de kleinste vaarwegklasse toegelaten op de vaarweg Pannerdensch Kanaal, Nederrijn en Lek. Dit is de vaarwegklasse CEMT Va. Het maatgevend schip komt dan overeen met scheepstype M8 (Groot Rijnschip).

Schepen zijn gemodelleerd tot het moment dat ze opgaan in het heersend verkeersbeeld. De schepen zijn opgenomen in het heersend verkeersbeeld, wanneer zij zich niet meer onderscheiden van overige schepen op de Lek. In het algemeen geldt dat de schepen na ongeveer 1 kilometer de toegestane snelheid bereikt hebben en dan dus opgenomen zijn in het verkeersbeeld.

Om de emissie van de varende schepen te bepalen, is gebruikgemaakt van de TNO module Prelude Binnenvaart (TNO, 2013). Tijdens het laden en lossen zullen de schepen ook een kleine emissie veroorzaken omdat de motoren op laag vermogen draaien voor de stroomvoorziening aan boord. Hiervoor is in de luchtkwaliteitsmodellering gebruikgemaakt van de emissiebepaling voor de stikstofdepositiemodellering.

De emissiegegevens voor de schepen zijn samengevat in Tabel 3-135 voor de varende schepen en liggende schepen.

Tabel 3-135: Emissie varende en liggende schepen.

| Dijkzone           | Aantal schepen | Emissie-hoogte [m] | Varende schepen              |                               |                     | Liggende schepen             |                     |
|--------------------|----------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------|------------------------------|---------------------|
|                    |                |                    | Emissie NO <sub>x</sub> [kg] | Emissie PM <sub>10</sub> [kg] | Warmte-emissie [MW] | Emissie NO <sub>x</sub> [kg] | Warmte-emissie [MW] |
| <b>Dijkzone 3</b>  | 99             | 2,7                | 83,4                         | 2,1                           | 0,6                 | 5,8                          | 0,02                |
| <b>Dijkzone 6</b>  | 35             | 2,7                | 29,5                         | 0,7                           | 0,6                 | 2,1                          | 0,02                |
| <b>Dijkzone 10</b> | 10             | 2,7                | 8,4                          | 0,2                           | 0,6                 | 0,6                          | 0,02                |
| <b>Dijkzone 11</b> | 12             | 2,7                | 10,1                         | 0,2                           | 0,6                 | 0,7                          | 0,02                |

De emissies voor de varende schepen zijn gemodelleerd over een lengte van 1 kilometer en gelijkmatig verdeeld over 10 puntbronnen langs deze lijn. De bijbehorende emissiekenmerken zijn daarbij toegepast. De emissies en bijbehorende kenmerken voor de liggende schepen zijn gemodelleerd over een puntbron.

#### Wegverkeer

Bouwend personeel veroorzaakt beperkt verkeersbewegingen door woon-werkverkeer. De faciliteiten worden geplaatst bij dijkzone 3, waarmee uitgangspunt is dat het bouwend personeel de auto hier parkeert. Er wordt uitgegaan van 60 lichte motorvoertuigen per etmaal, waarvan 85% elektrisch is. Er zijn daarom per etmaal 9 lichte motorvoertuigen gemodelleerd.

De route loopt vanaf rijksweg A2 - aansluiting 11 Vianen, via de Prins Bernhardstraat en Don Velascodreef, Viaanse Bos en Middelwaard naar het midden van dijkzone 3. De route is schematisch weergegeven in navolgende figuur.



Figuur 3-44 Schematische weergave van de route voor het bouwverkeer en ligging dijkzones 2, 3 en 4.

### 3.6.2.3 Trillingen

Het onderdeel trillingen gaat over de mate van trillingshinder op de omgeving gedurende de uitvoeringsperiode. Met de omgeving worden directe bewoners, bedrijven en bebouwing bedoeld. Hiervoor worden de activiteiten voorkomend uit het VO aangehouden. Er wordt onderscheid gemaakt tussen een lage-, significante- en hoge kans op het ervaren van trillingshinder, en de zwaarte van de hinder. Onder trillingshinder wordt ook schade als gevolg van trillingen verstaan.

Per woning wordt een monitoringsplan uitgewerkt. Hiervoor wordt op basis van SBR-richtlijn (norm voor trillingen bij belendingen) maatregelen uitgewerkt. In dit monitoringsplan wordt de grenswaarde opgenomen die leidt tot het logische moment waarop wordt overgegaan op een alternatieve (trillingsarme) aanbrengmethodiek. Dit monitoringsplan wordt met de bewoners besproken voorafgaand aan de werkzaamheden. Het uitgangspunt is damwanden trillend aan te brengen en de werkwijze aan te passen als grenswaarden worden overschreden.

Er is sprake van een laag (0) trillingshinderprofiel, als er geen tot nauwelijks trillingshinder door de activiteiten ontstaat. Een laag profiel is veelal aan de orde wanneer er weinig activiteit plaatsvindt en er geen constructies aangebracht hoeven te worden. Ook wanneer er niet in de nabijheid van woningen wordt gewerkt is dit profiel van toepassing.

Er is sprake van een significant (-) trillingshinderprofiel wanneer er enige hinder ondervonden wordt van de activiteiten. Denk hierbij aan voelbare trillingen, met weinig gevolgen op schade in en rondom woningen en andere belendingen. Dit profiel is voornamelijk van toepassing bij kleine

constructieopgaven, trillingsarm (of op grote afstand van de belendingen) aanbrengen van damwanden en grondwerkoplossingen.

Er is sprake van een zwaar (- -) trillingshinderprofiel als er veel trillingshinder wordt verwacht ten gevolge van de werkzaamheden. Denk hierbij aan zware overlast door trillingen en hoge kans op schade in en rondom woningen en andere belendingen. Dit profiel is van toepassing bij het trillend aanbrengen van damwanden zeer dicht bij woningen.

Trillingshinder is alleen van toepassing op de aanlegfase (tijdelijke aard). Er wordt niet beoordeeld op permanente effecten.

Tabel 3-136 Beoordelingsschaal trillingen.

| Effectscore | Toelichting                          |
|-------------|--------------------------------------|
| ++          | N.v.t.                               |
| +           | N.v.t.                               |
| 0           | Geen tot nauwelijks trillingshinder. |
| -           | Significante trillingshinder.        |
| --          | Zware trillingshinder.               |

### 3.6.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

#### 3.6.3.1 Huidige situatie

##### Geluid

Niet van toepassing voor tijdelijke geluidshinder. De huidige situatie van het criterium permanente geluidseffecten wordt meegenomen in Hoofdstuk 4.3 Woon-, werk en leefmilieu.

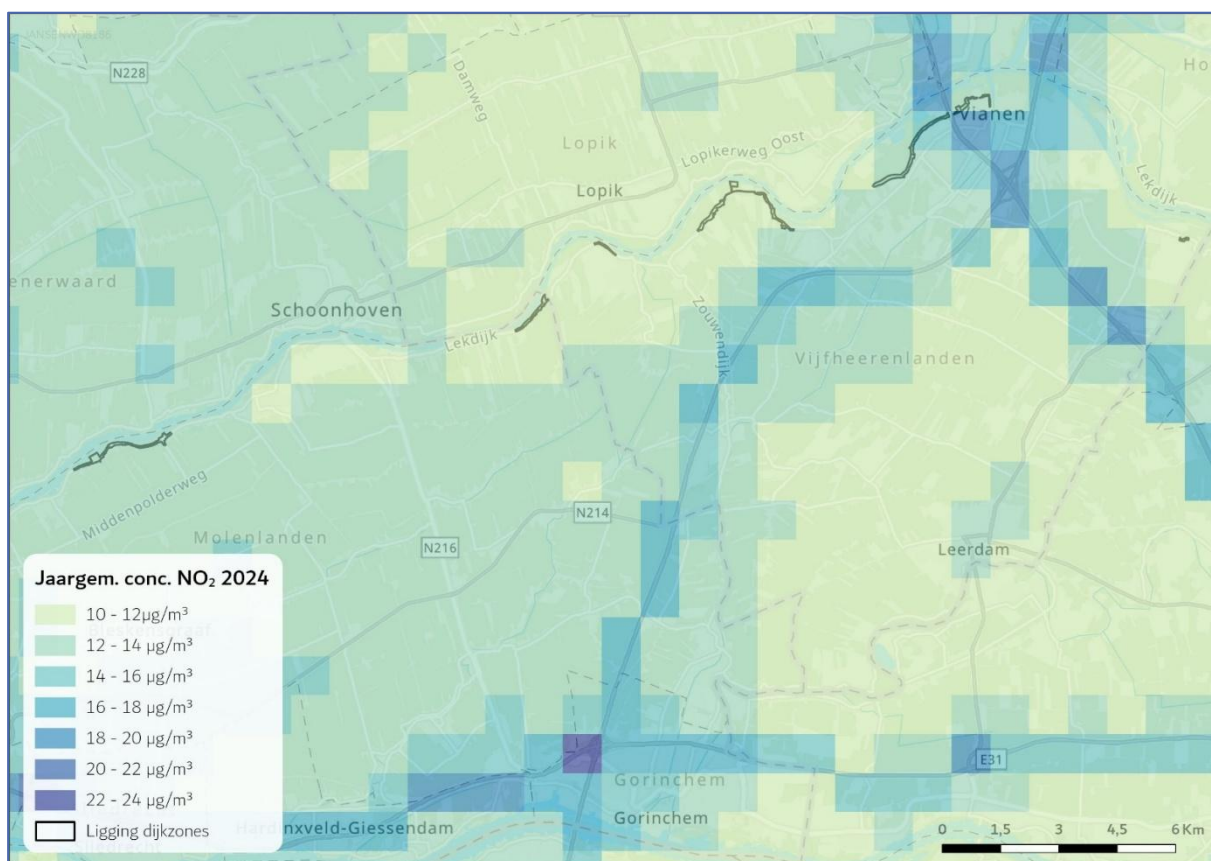
##### Lucht (fijnstof en stof)

In de huidige situatie wordt de jaargemiddelde concentratie luchtverontreinigende stoffen bepaald door bestaande bronnen in de omgeving. Dit zijn bronnen als wegverkeer en scheepvaart, industrie, en landbouw. Alle bestaande bronnen van luchtverontreinigende stoffen zijn opgenomen in de grootschalige achtergrondconcentratie. Ieder jaar in maart publiceert het RIVM de Grootschalige Concentratiekaarten Nederland (GCN). Deze kaarten geven de grootschalige achtergrondconcentratie over het voorgaande jaar weer. In 2025 geven de kaarten de achtergrondconcentratie voor 2024 weer.

De achtergrondconcentratie over 2024 voor stikstofdioxide is weergegeven in onderstaande figuur.

##### Trillingen

Er is geen huidige situatie van toepassing voor trillingen.

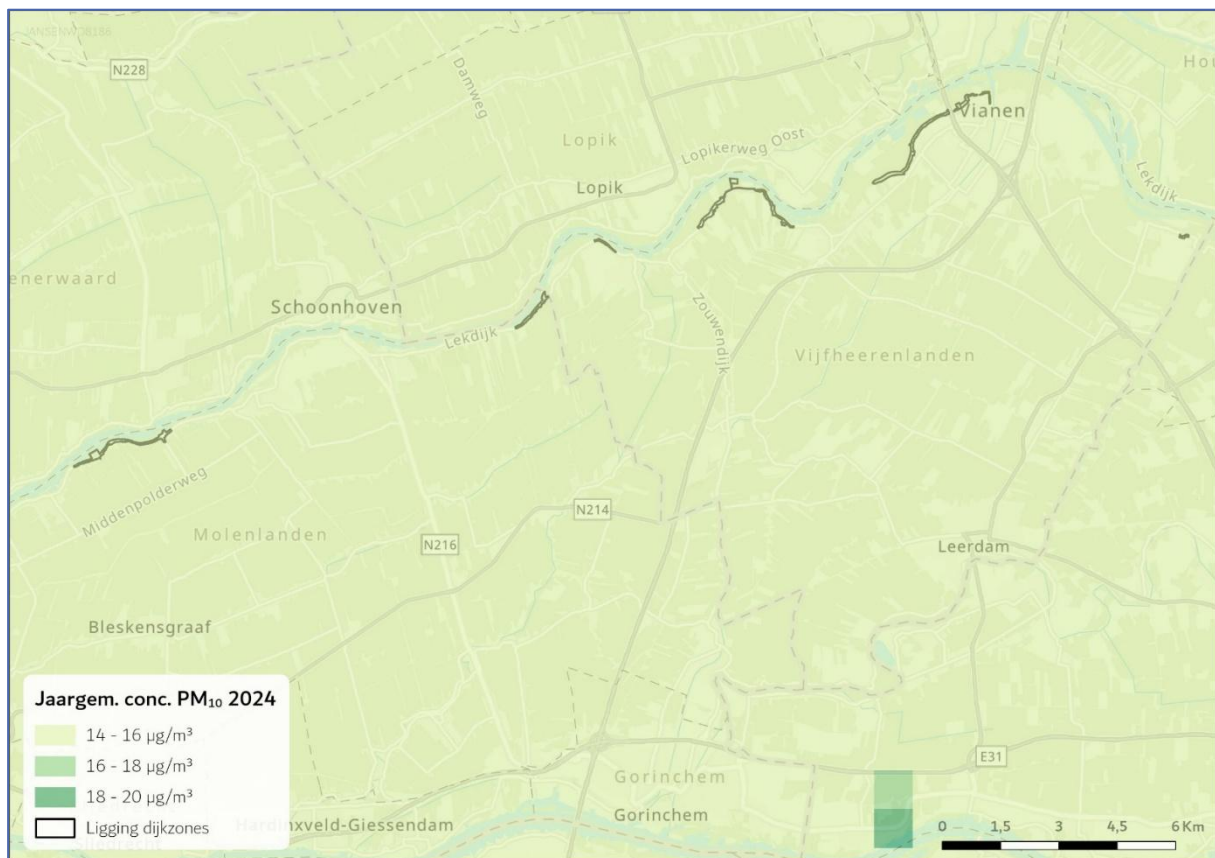


Figuur 3-45 Grootschalige concentratie stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>), 2024.

In Figuur 3-45 is ook de ligging van de dijkzones opgenomen. In de kaart is de ligging van rijkswegen A2, A27 en A15 duidelijk zichtbaar. In Vianen bedraagt de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> 18-20 µg/m<sup>3</sup> door de aanwezigheid van de A2 en A27. Elders in het gebied rond de dijkzones ligt de concentratie tussen 10 en 14 µg/m<sup>3</sup>. Hiermee wordt in het hele gebied al in de huidige situatie voldaan aan de rijksomgevingswaarden.

De grootschalige concentratie fijn stof (PM<sub>10</sub>) over 2024 is weergegeven in navolgende figuur.

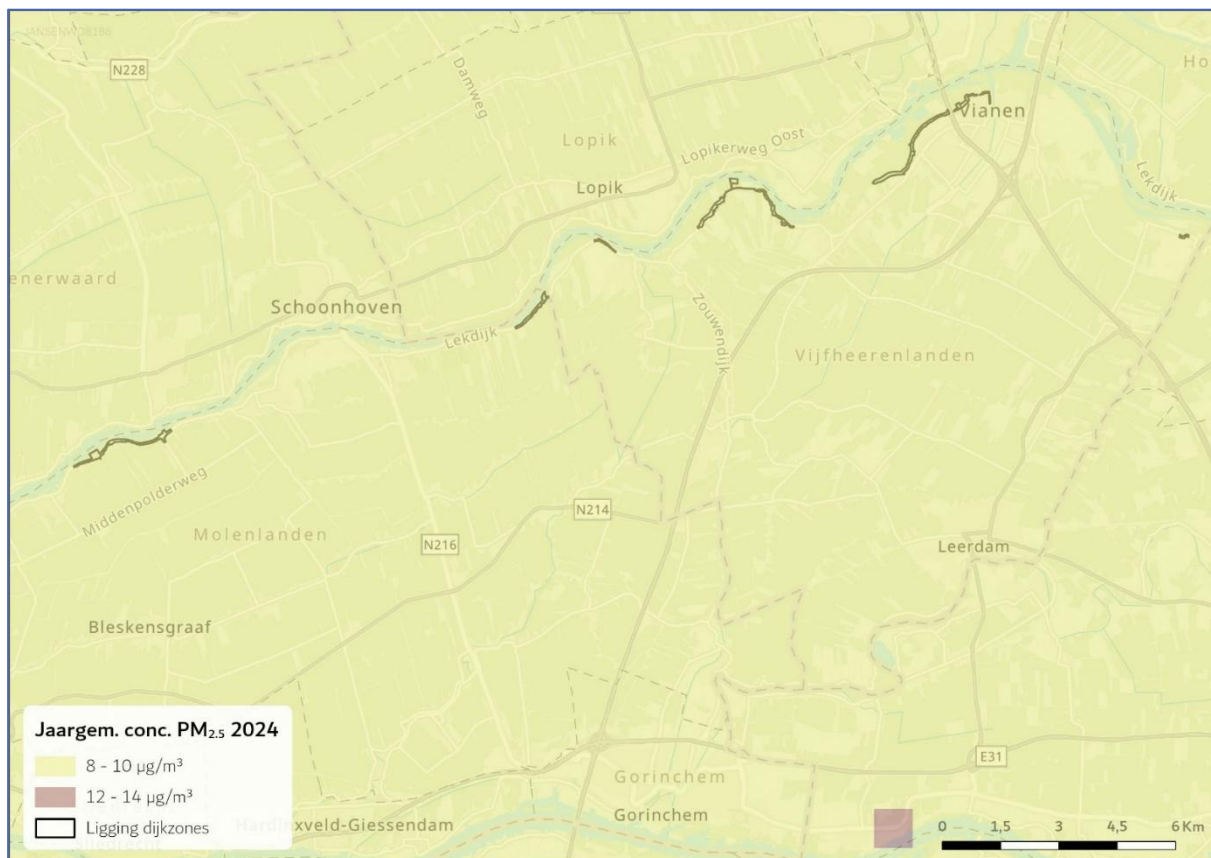




Figuur 3-46 Grootschalige concentratie fijn stof (PM<sub>10</sub>), 2024.

Uit de figuur blijkt dat de jaargemiddelde grootschalige concentratie fijn stof (PM<sub>10</sub>) in 2024 in het hele gebied rond de dijkzones 14-16 µg/m<sup>3</sup> bedroeg. Hiermee wordt in de huidige situatie al ruimschoots voldaan aan de rijksomgevingswaarden voor fijn stof (PM<sub>10</sub>).

Naast de fijn stof component PM<sub>10</sub> is er ook de fijn stof component PM<sub>2.5</sub>, dat bestaat uit kleinere stofdeeltjes dan PM<sub>10</sub>. De Grootschalige concentratie PM<sub>2.5</sub> in het gebied rond de dijkzones, is weergegeven in onderstaande figuur. Uit de figuur blijkt dat de jaargemiddelde concentratie PM<sub>2.5</sub> in 2024 in het gebied 8-10 µg/m<sup>3</sup> bedraagt. Hiermee wordt ook voor PM<sub>2.5</sub> al in de huidige situatie voldaan aan de rijksomgevingswaarde.



Figuur 3-47 Grootchalige concentratie fijn stof ( $PM_{2.5}$ ), 2024.

### 3.6.3.2 Autonome ontwikkelingen

#### Tijdelijke geluidshinder

Aangezien dit hoofdstuk ingaat op geluid tijdens het aanleggen van de verschillende dijkversterkingen, zijn autonome ontwikkelingen niet van toepassing. Wel zijn de autonome ontwikkeling van geluid als gevolg van wegverkeer beschreven in hoofdstuk 4.3 Woon-, werk- en leefmilieu.

#### Lucht (fijnstof en stof)

De luchtkwaliteit wordt volledig bepaald door de heersende achtergrondconcentratie. Er zijn geen projecten in het studiegebied bekend die onafhankelijk zijn van dijkversterking SAFE en van grote invloed zijn op de achtergrondconcentratie.

#### Trillingen

Op dit moment zijn er geen autonome ontwikkelingen bekend die invloed hebben op trillingshinder. Autonome ontwikkelingen kunnen leiden tot extra verkeer, wat weer leidt tot extra trillingshinder.

### 3.6.4 Effectenbeschrijving en -beoordeling

Bij het thema tijdelijke bouwhinder wordt er niet gekeken naar permanente effecten, dus zijn de effecten niet van toepassing op de gebruiksfase. Daarom wordt er enkel gekeken naar de aanlegfase.



### 3.6.4.1 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect tijdelijke bouwhinder samengevat voor dijkzone 1. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-137 Effectbeoordeling tijdelijke bouwhinder dijkzone 1 – Fort Everdingen.

| Criterium                | VO |
|--------------------------|----|
| Tijdelijke geluidshinder | ++ |
| Lucht (fijnstof en stof) | 0  |
| Trillingen               | 0  |

#### Tijdelijke geluidshinder

##### Aanlegfase

Voor de modelvorming van het bouwlawaai, is aangenomen dat de bouwwerkzaamheden maximaal 8 uur bedragen gedurende de dagperiode (07:00 u tot 19:00 u). Hiervoor zijn alle bronnen uit de materieellijst in onderstaande tabel als oppervlaktebronnen gemodelleerd in Geomilieu met een bronhoogte van 2 meter. Het bronvermogen is gelijkmatig over het oppervlak verdeeld met oppervlaktebronzpunten in een raster van 10 x 10 m.

Tabel 3-138 Gepland materieel bouwwerkzaamheden dijkzone 1 – Fort Everdingen.

| Materieel                 | Draaiuren | Dagen | Aantal | Bronvermogen [dB(A)]** |
|---------------------------|-----------|-------|--------|------------------------|
| Hydr graafmachines 35t    | 138       | 17,3  | 1      | 95,9*                  |
| Vrachtauto's 8x4          | 322       | 20,1  | 2      | 91,9*                  |
| Mobiele graafmachines     | 42        | 5,3   | 1      | 90,0*                  |
| Shovels 3000l             | 83        | 10,4  | 1      | 86,0*                  |
| Bulldozer/schapenpootwals | 45        | 5,6   | 1      | 103,8                  |
| Bobcat                    | 26        | 3,3   | 1      | 80,7*                  |

\* Dit betreft elektrisch materieel, voor het bronvermogen zijn we uitgegaan van 10 dB(A) lager dan een brandstofvariant.

\*\* De bronvermogens gelden voor alle aantallen tezamen.

Ter beoordeling van het bouwlawaai is het langgemiddelde beoordelingsniveau bepaald voor de dagperiode.



Figuur 3-48 Geluidcontouren bouwlawaai voor de dagperiode dijkzone 1 – Fort Everdingen.

In bovenstaande figuur en onderstaande tabel zijn de resultaten weergegeven voor het bouwlawaai aan dijkzone 1. Er wordt bij deze dijkzone geen geluidshinder verwacht, en de situatie wordt daarmee zeer positief beoordeeld (++). Wel moet in acht genomen worden dat het geluid van de bronnen is verdeeld over een oppervlak, en dat dit resultaat dient als een voorspelling. In werkelijkheid kan het geluid meer of minder zijn aan de hand van hoe de werkzaamheden plaats zullen vinden. Dit hangt af van de planning van de werkzaamheden, het gedrag van de bouwplaatsmedewerkers en de exacte locatie van de werkzaamheden.

Tabel 3-139 Aantal geluidgevoelige objecten en geluidbelast oppervlak per geluidbelastingsklasse voor bouwlawaai dijkzone 1 – Fort Everdingen.

| Geluidbelastingsklasse     | Aantal geluidgevoelige objecten | Geluidbelast oppervlak [ha] |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Maximaal 55 dB(A)          | 8                               | 37                          |
| 55 t/m 60 dB(A)            | 0                               | 1                           |
| 60 t/m 65 dB(A)            | 0                               | 1                           |
| 65 t/m 70 dB(A)            | 0                               | 0                           |
| 70 t/m 75 dB(A)            | 0                               | 0                           |
| 75 t/m 80 dB(A)            | 0                               | 0                           |
| meer dan 80 dB(A)          | 0                               | 0                           |
| Totaal                     | 8                               | 39                          |
| Totaal groter dan 60 dB(A) | 0                               | 1                           |

Als een meer worst-case situatie wordt beschouwd, waarbij al het geluid geconcentreerd is op een willekeurig punt aan de rand van waar de werkzaamheden worden verricht, ervaren mogelijk 5 geluidgevoelige objecten geluid boven de 60 dB(A).

#### Lucht (fijnstof en stof)

De resultaten voor de 5 adressen nabij dijkzone 1 zijn weergegeven in Tabel 3-140.

Tabel 3-140: Rekenresultaten voor de 5 adressen met de hoogste concentratie in dijkzone 1.

| Toets-punt | Adres          | Stikstofdioxide (NO <sub>2</sub> )  |                                    | Fijn stof (PM <sub>10</sub> )       |                                    | Fijn stof (PM <sub>2.5</sub> )      |                                    |
|------------|----------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
|            |                | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] |
| 17         | Korte Meent 9  | 9,3                                 | 0,00                               | 14,8                                | 0,00                               | 8,1                                 | 0,00                               |
| 18         | Korte Meent 11 | 9,3                                 | 0,00                               | 14,8                                | 0,00                               | 8,1                                 | 0,00                               |
| 51         | Lekdijk 9      | 9,3                                 | 0,00                               | 14,8                                | 0,00                               | 8,1                                 | 0,00                               |
| 20         | Lekdijk 1      | 8,4                                 | 0,00                               | 14,8                                | 0,00                               | 8,1                                 | 0,00                               |
| 119        | Lekdijk 5      | 8,4                                 | 0,00                               | 14,8                                | 0,00                               | 8,1                                 | 0,00                               |

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de maximale berekende jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> 9,3 µg/m<sup>3</sup> bedraagt. De werkzaamheden aan dijkzone 1 dragen niet bij aan de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub>. Voor fijn stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub>) is de jaargemiddelde concentratie maximaal 14,8 µg/m<sup>3</sup> en 8,1 µg/m<sup>3</sup> respectievelijk. Ook hier draagt de emissie van de werkzaamheden niet bij aan de concentratie. Daarmee is aangetoond dat de werkzaamheden Niet In Betekende Mate bijdragen aan de luchtkwaliteit rond dijkzone 1. Ook wordt ruimschoots voldaan aan de rijksomgevingswaarden.

Omdat de werkzaamheden aan dijkzone 1 niet bijdragen aan de jaargemiddelde concentratie luchtverontreinigende stoffen, worden de werkzaamheden als neutraal beoordeeld (0).

#### Trillingen

De werkzaamheden bestaan in dijkzone 1 bestaan enkel uit grondwerk, het aanbrengen van een berm. Dit gebeurt tussen twee opritten, waar geen woningen direct aan de werkzaamheden zitten. Pas aan de andere kant van de oprit bevinden de woningen zich, dit vormt een barrière tussen de

werkzaamheden en de woning. De (meest dichtstbijzijnde) woning bevindt zich op circa 15 meter van de werkzaamheden. Gezien de afstand, ligging en aard van de werkzaamheden worden hier nauwelijks effecten van trillingshinder verwacht. Hierom wordt dijkzone 1 neutraal beoordeeld (0).

#### 3.6.4.2 Dijkzone 2 – Vianen-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect tijdelijke bouwhinder samengevat voor dijkzone 2. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-141 Effectbeoordeling tijdelijke bouwhinder dijkzone 2 – Vianen-Oost.

| Criterium                | VO |
|--------------------------|----|
| Tijdelijke geluidshinder | -  |
| Lucht (fijnstof en stof) | 0  |
| Trillingen               | 0  |

#### Tijdelijke geluidshinder

##### Aanlegfase

Voor de modelvorming van het bouwlawaai is aangenomen dat de bouwwerkzaamheden maximaal 8 uur bedragen gedurende de dagperiode (07:00 u tot 19:00 u). Hiervoor zijn alle bronnen uit de materieellijst in onderstaande tabel als oppervlaktebronnen gemodelleerd in Geomilieu met een bronhoogte van 2 meter. Het bronvermogen is gelijkmatig over het oppervlak verdeeld met oppervlaktebronzpunten in een raster van 10 x 10 m.

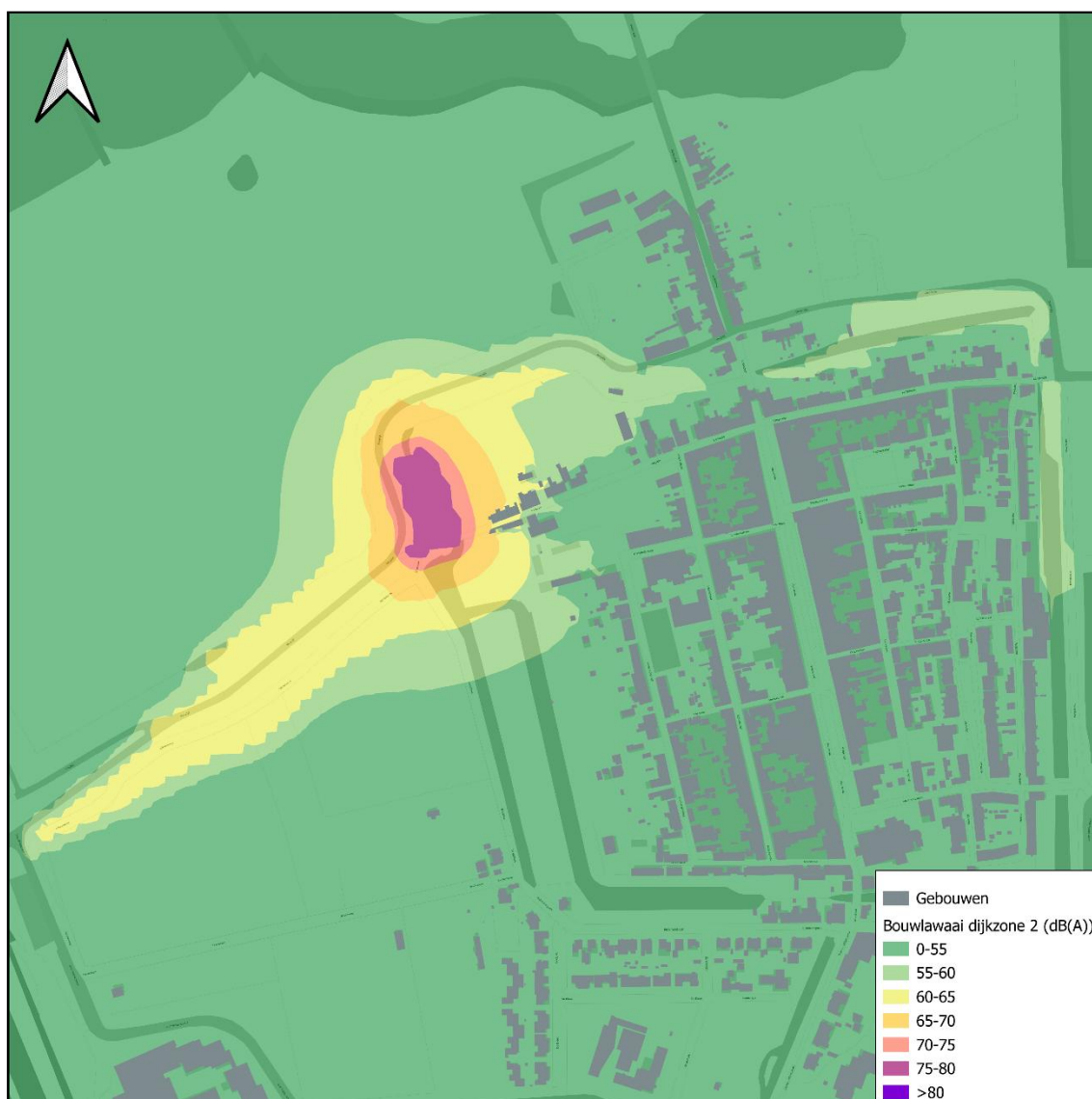
Tabel 3-142 Gepland materieel dijkzone 2 – Vianen-Oost.

| Materieel                                             | Draaiuren | Dagen | Aantal | Bronvermogen [dB(A)]** |
|-------------------------------------------------------|-----------|-------|--------|------------------------|
| Hydr graafmachines 35t                                | 624       | 78,0  | 1      | 95,9*                  |
| Vrachtauto's 8x4                                      | 233       | 29,1  | 1      | 91,9*                  |
| Trekkers/dumper 12m <sup>3</sup>                      | 522       | 65,3  | 1      | 90,0                   |
| Shovels 3000l                                         | 240       | 30,0  | 1      | 86,0*                  |
| Bulldozer/schapenpootwals                             | 131       | 16,4  | 1      | 103,8                  |
| Vrachtauto's 8x4                                      | 233       | 29,1  | 1      | 88,9*                  |
| Mobiele graafmachines (minigraver)                    | 371       | 46,4  | 1      | 89,0*                  |
| Klein materieel (lasapparaten en ankerboorstellingen) | 1272      | 79,5  | 2      | 91,9                   |
| Bobcat                                                | 80        | 10,0  | 1      | 80,7*                  |

\* Dit betreft elektrisch materieel, voor het bronvermogen zijn we uitgegaan van 10 dB(A) lager dan een brandstofvariant.

\*\* De bronvermogens gelden voor alle aantallen tezamen.

Ter beoordeling van het bouwlawaai is het langgemiddelde beoordelingsniveau bepaald voor de dagperiode.



Figuur 3-49 Geluidcontouren bouwlawaai voor de dagperiode dijkzone 2 – Vianen-Oost.

In bovenstaande figuur en onderstaande tabel zijn de resultaten weergegeven voor het bouwlawaai aan dijkzone 2. Er wordt bij deze dijkzone geringe geluidshinder verwacht. De geluidgevoelige objecten die naar verwachting meer 60 dB(A) zullen ervaren voor de dagperiode, zijn ten gevolge van het klein materieel (zie het paarse gebied in Figuur 3-49). Hierbij is uitgegaan van een continu geluidsuitstralend lasapparaat. Of dit de werkelijke situatie zal gaan betreffen is nog niet te voorzien.

De situatie wordt negatief beoordeeld (-). Wel moet in acht genomen worden dat het geluid van de bronnen is verdeeld over een oppervlak en dat dit resultaat dient als een voorspelling. In werkelijkheid kan het geluid meer of minder zijn aan de hand van hoe de werkzaamheden plaats zullen vinden. Dit hangt af van de planning van de werkzaamheden, het gedrag van de bouwplaatsmedewerkers en de exacte locatie van de werkzaamheden.

Tabel 3-143 Aantal geluidgevoelige objecten en geluidbelast oppervlak per geluidbelastingsklasse voor bouwlawaai dijkzone 2 – Vianen-Oost.

| Geluidbelastingsklasse            | Aantal geluidgevoelige objecten | Geluidbelast oppervlak [ha] |
|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| <b>Maximaal 55 dB(A)</b>          | 1123                            | 97                          |
| <b>55 t/m 60 dB(A)</b>            | 9                               | 6                           |
| <b>60 t/m 65 dB(A)</b>            | 6                               | 4                           |
| <b>65 t/m 70 dB(A)</b>            | 1                               | 1                           |
| <b>70 t/m 75 dB(A)</b>            | 0                               | 0                           |
| <b>75 t/m 80 dB(A)</b>            | 0                               | 0                           |
| <b>meer dan 80 dB(A)</b>          | 0                               | 0                           |
| <b>Totaal</b>                     | <b>1.139</b>                    | <b>109</b>                  |
| <b>Totaal groter dan 60 dB(A)</b> | <b>7</b>                        | <b>6</b>                    |

Als een meer worst-case situatie wordt beschouwd, waarbij al het geluid geconcentreerd is op een willekeurig punt aan de rand van waar de werkzaamheden worden verricht, ervaren mogelijk 103 geluidgevoelige objecten geluid boven de 60 dB(A).

#### Lucht (fijnstof en stof)

Voor de 5 adressen rond dijkzone 2 waar de hoogste concentratie NO<sub>2</sub> berekend is, zijn de resultaten weergegeven in Tabel 3-144.

Tabel 3-144: Rekenresultaten voor de 5 adressen met de hoogste concentratie in dijkzone 2.

| Toets-punt | Adres         | Stikstofdioxide (NO <sub>2</sub> )  |                                    | Fijn stof (PM <sub>10</sub> )       |                                    | Fijn stof (PM <sub>2.5</sub> )      |                                    |
|------------|---------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
|            |               | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] |
| 33         | Hofplein 47   | 12,0                                | 0,06                               | 15,3                                | 0,03                               | 8,3                                 | 0,00                               |
| 22         | Buitenstad 4  | 12,0                                | 0,05                               | 15,3                                | 0,03                               | 8,3                                 | 0,00                               |
| 32         | Hofplein 3    | 12,0                                | 0,05                               | 15,3                                | 0,03                               | 8,3                                 | 0,00                               |
| 106        | Blauwpoort 12 | 12,0                                | 0,05                               | 15,3                                | 0,03                               | 8,3                                 | 0,00                               |
| 30         | Zomerdijk 15  | 12,0                                | 0,05                               | 15,3                                | 0,03                               | 8,3                                 | 0,00                               |

Rond dijkzone 2 is de maximale berekende concentratie NO<sub>2</sub> gelijk aan 12,0 µg/m<sup>3</sup>. De bijdrage van de werkzaamheden is nihil. Ook voor fijn stof is de bijdrage van de werkzaamheden aan de jaargemiddelde concentratie verwaarloosbaar. De maximale berekende concentratie PM<sub>10</sub> is gelijk aan 15,3 µg/m<sup>3</sup> en voor PM<sub>2.5</sub> is de jaargemiddelde concentratie maximaal 8,3 µg/m<sup>3</sup>. Daarmee kan ook voor dijkzone 2 geconcludeerd worden dat de werkzaamheden NIBM bijdragen. Ook aan de rijksomgevingswaarden wordt voor de drie luchtverontreinigende stoffen ruimschoots voldaan.

Omdat de werkzaamheden aan dijkzone 2 niet bijdragen aan de jaargemiddelde concentratie luchtverontreinigende stoffen, worden de werkzaamheden als neutraal beoordeeld (0).

#### Trillingen

In dijkzone 2 vinden verschillende activiteiten plaats tijdens de realisatiefase, zoals:

- Aanbrengen filterconstructie;



- Dijkvernageling;
- Grondwerk aan dijklichaam;
- Groen- en grondwerk aan bomen en watergangen.

Deze activiteiten vinden zowel dicht tegen bestaande bebouwing plaats, als in onbewoonde landelijke stukken.

Het aanbrengen van de filterconstructie bestaat uit het knopen, afzinken en afstorten van een filterdoek-achtige oplossing op de bodem van de watergang. Van tevoren wordt het slib van de waterbodem verwijderd, zodat de constructie direct op de bodem geplaatst kan worden.

Deze activiteiten in de watergang spelen zich voor een deel in het bebouwde gebied af. Gezien de aard van de werkzaamheden wordt verwacht, dat trillingen van transport de voornaamste aanwezige trillingen zijn. Vanwege de geringe hoeveelheid transport wordt er nauwelijks hinder verwacht voor de filterconstructie (beoordeling neutraal).

De dijkvernageling is een trillingsarme constructieoplossing. De dijkvernageling wordt met een boorstelling aangebracht, die diagonaal ankers inboort. Hierbij worden nauwelijks trillingen verwacht, dus de beoordeling is neutraal (0).

De groen- en grondwerkzaamheden (aan zowel het dijklichaam als de watergangen)vinden verder van de bebouwing plaats waardoor ze nauwelijks voelbaar zijn in de bebouwde omgeving (beoordeling neutraal).

De beoordeling van alle type werkzaamheden zijn allen gelijk. Daarom wordt dijkzone 2 neutraal beoordeeld.

### 3.6.4.3 Dijkzone 3 – Vianen-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect tijdelijke bouwhinder samengevat voor dijkzone 3. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-145 Effectbeoordeling tijdelijke bouwhinder dijkzone 3 – Vianen-West.

| Criterium                | VO |
|--------------------------|----|
| Tijdelijke geluidshinder | ++ |
| Lucht (fijnstof en stof) | 0  |
| Trillingen               | 0  |

#### Tijdelijke geluidshinder

##### Aanlegfase

Voor de modelvorming van het bouwlawaai is aangenomen dat de bouwwerkzaamheden maximaal 8 uur bedragen gedurende de dagperiode (07:00 u tot 19:00 u). Hiervoor zijn alle bronnen uit de materieellijst in onderstaande tabel als oppervlaktebronnen gemodelleerd in Geomilieu met een bronhoogte van 2 meter. Het bronvermogen is gelijkmatig over het oppervlak verdeeld met oppervlaktebronzpunten in een raster van 10 x 10 m.

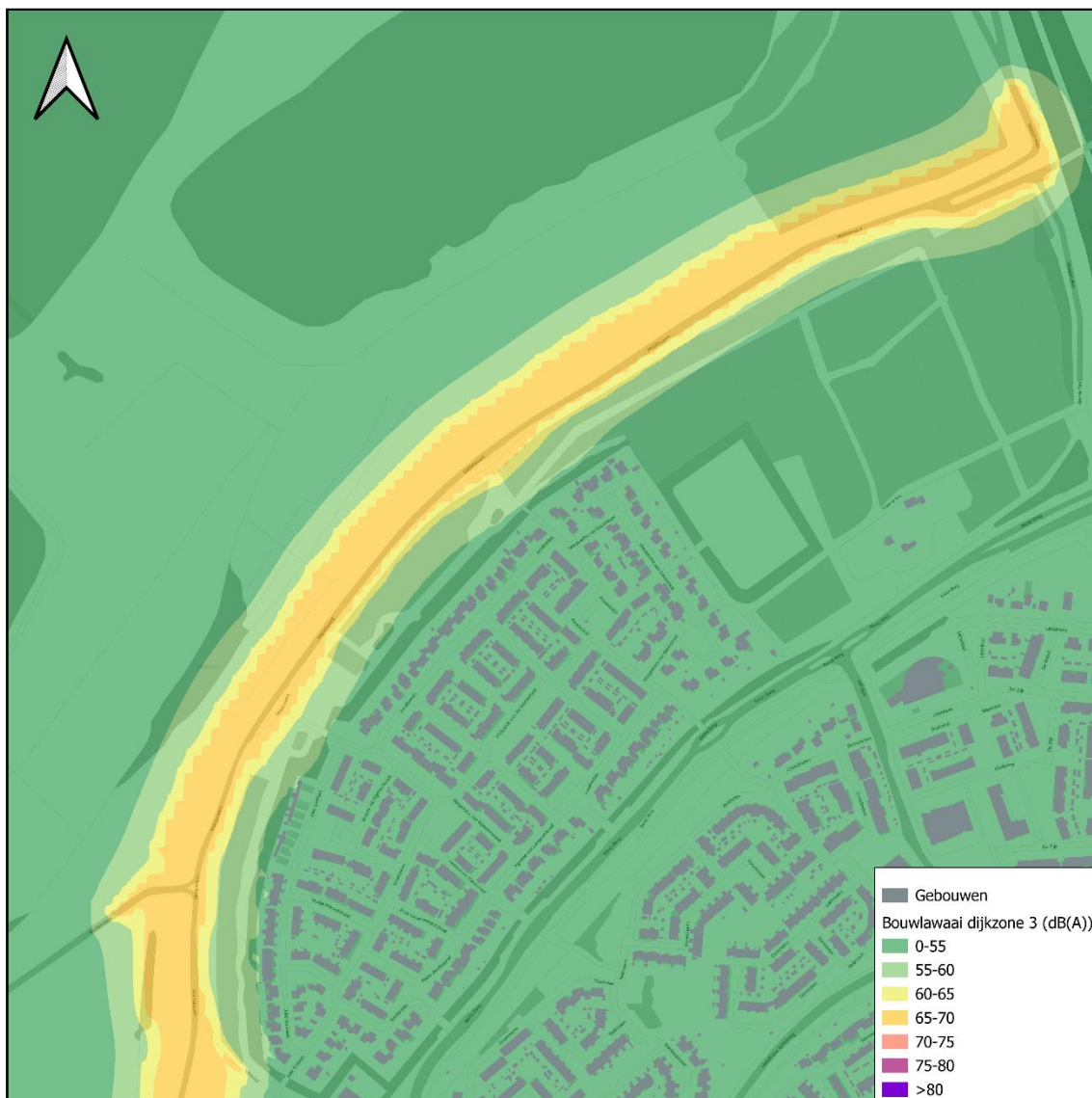
Tabel 3-146 Gepland materieel dijkzone 3 – Vianen-West.

| Materieel                                                   | Draaiuren | Dagen | Aantal | Bronvermogen [dB(A)]** |
|-------------------------------------------------------------|-----------|-------|--------|------------------------|
| Hydr graafmachines 35t                                      | 5886      | 245,3 | 3      | 100,7*                 |
| Vrachtauto's 8x4                                            | 4206      | 262,9 | 2      | 91,9*                  |
| Trekkers/dumper 12m <sup>3</sup>                            | 4419      | 276,2 | 2      | 99,0                   |
| Mobiele graafmachines                                       | 1134      | 141,8 | 1      | 90,0*                  |
| Shovels 3000l                                               | 2971      | 371,4 | 1      | 86,0*                  |
| Bulldozer/schapenpootwals                                   | 1623      | 202,9 | 1      | 103,8                  |
| Asfaltset (spreidmachine, walsen, vrachtauto's, kleefwagen) | 396       | 49,5  | 4      | 109,0                  |
| Tril/tandemwals 14t                                         | 909       | 113,6 | 1      | 105,0                  |
| Asfaltfrees 2,1 m                                           | 43,3      | 5,4   | 1      | 112,5                  |
| Bobcat (dijkzone 3 + 4)                                     | 885       | 110,6 | 1      | 80,7*                  |

\* Dit betreft elektrisch materieel, voor het bronvermogen zijn we uitgegaan van 10 dB(A) lager dan een brandstofvariant.

\*\* De bronvermogens gelden voor alle aantallen tezamen.

Ter beoordeling van het bouwlawaai is het langgemiddelde beoordelingsniveau bepaald voor de dagperiode.



Figuur 3-50 Geluidcontouren bouwlawaai voor de dagperiode dijkzone 3 – Vianen-West.

In bovenstaande figuur en onderstaande tabel zijn de resultaten weergegeven voor het bouwlawaai aan dijkzone 3. Er wordt bij deze dijkzone geen geluidshinder verwacht, en de situatie wordt daarmee zeer positief beoordeeld (++). Wel moet in acht genomen worden dat het geluid van de bronnen is verdeeld over een oppervlak en dat dit resultaat dient als een voorspelling. In werkelijkheid kan het geluid meer of minder zijn aan de hand van hoe de werkzaamheden plaats zullen vinden. Dit hangt af van de planning van de werkzaamheden, het gedrag van de bouwplaatsmedewerkers en de exacte locatie van de werkzaamheden.

Tabel 3-147 Aantal geluidgevoelige objecten en geluidbelast oppervlak per geluidbelastingsklasse voor bouwlawaai dijkzone 3 – Vianen-West.

| Geluidbelastingsklasse            | Aantal geluidgevoelige objecten | Geluidbelast oppervlak [ha] |
|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| <b>Maximaal 55 dB(A)</b>          | 1385                            | 160                         |
| <b>55 t/m 60 dB(A)</b>            | 0                               | 10                          |
| <b>60 t/m 65 dB(A)</b>            | 0                               | 4                           |
| <b>65 t/m 70 dB(A)</b>            | 0                               | 9                           |
| <b>70 t/m 75 dB(A)</b>            | 0                               | 0                           |
| <b>75 t/m 80 dB(A)</b>            | 0                               | 0                           |
| <b>meer dan 80 dB(A)</b>          | 0                               | 0                           |
| <b>Totaal</b>                     | <b>1.385</b>                    | <b>183</b>                  |
| <b>Totaal groter dan 60 dB(A)</b> | <b>0</b>                        | <b>13</b>                   |

Als een meer worst-case situatie wordt beschouwd, waarbij al het geluid geconcentreerd is op een willekeurig punt aan de rand van waar de werkzaamheden worden verricht, ervaren mogelijk 128 geluidgevoelige objecten geluid boven de 60 dB(A).

#### Lucht (fijnstof en stof)

De resultaten voor de 5 adressen met de hoogste concentratie rond dijkzone 3 zijn samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 3-148: Rekenresultaten voor de 5 adressen met de hoogste concentratie in dijkzone 3.

| Toets-punt | Adres               | Stikstofdioxide (NO <sub>2</sub> )  |                                    | Fijn stof (PM <sub>10</sub> )       |                                    | Fijn stof (PM <sub>2.5</sub> )      |                                    |
|------------|---------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
|            |                     | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] |
| 105        | Joke Smitlaan 19    | 12,8                                | 0,20                               | 15,5                                | 0,01                               | 8,4                                 | 0,01                               |
| 46         | Amaliastein 88      | 12,8                                | 0,17                               | 15,5                                | 0,01                               | 8,4                                 | 0,01                               |
| 48         | Amaliastein 120     | 12,8                                | 0,17                               | 15,5                                | 0,01                               | 8,4                                 | 0,01                               |
| 52         | M. v. Daunstraat 14 | 12,8                                | 0,16                               | 15,5                                | 0,01                               | 8,4                                 | 0,01                               |
| 43         | Amaliastein 105     | 12,8                                | 0,15                               | 15,5                                | 0,01                               | 8,4                                 | 0,01                               |

De hoogst berekende concentratie NO<sub>2</sub> bedraagt rond dijkzone 3 12,8 µg/m<sup>3</sup>. De maximale bijdrage van de werkzaamheden aan de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> is gelijk aan 0,2 µg/m<sup>3</sup>. De jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> bedraagt 15,5 µg/m<sup>3</sup> met een bijdrage van de werkzaamheden van 0,01 µg/m<sup>3</sup>. De jaargemiddelde concentratie PM<sub>2.5</sub> is maximaal 8,4 µg/m<sup>3</sup> en ook hier is de bijdrage van de werkzaamheden nihil.

Ook in dijkzone 3 dragen de werkzaamheden aan de dijkversterking NIBM bij aan de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub> en wordt ruimschoots voldaan aan de rijksomgevingswaarden. Daarom worden de werkzaamheden aan dijkzone 3 beoordeeld als neutraal (0).

#### Trillingen

Dijkzone 3 betreft een asverlegging met een kruinverhoging. Bijbehorende activiteiten zijn grondwerk en infrawerkzaamheden. Dijkzone 3 ligt niet in de buurt van woningen (circa 70 meter

tussen meest dichtstbijzijnde woningen en werkzaamheden). Transporten vinden vooral buitendijks plaats. Hierdoor is de impact van de transporten ook minimaal op het gebied van trillingen. Gezien de aard van de werkzaamheden en de afstand tot de woningen wordt geconcludeerd dat de werkzaamheden nauwelijks trillingshinder veroorzaken in dijkzone 3, dus de beoordeling is neutraal (0).

#### 3.6.4.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect tijdelijke bouwhinder samengevat voor dijkzone 4. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-149 Effectbeoordeling tijdelijke bouwhinder dijkzone 4 – Helsdingen.

| Criterium                | VO |
|--------------------------|----|
| Tijdelijke geluidshinder | +  |
| Lucht (fijnstof en stof) | 0  |
| Trillingen               | 0  |

#### Tijdelijke geluidshinder

##### Aanlegfase

Voor de modelvorming van het bouwlawaai is aangenomen dat de bouwwerkzaamheden maximaal 8 uur bedragen gedurende de dagperiode (07:00 u tot 19:00 u). Hiervoor zijn alle bronnen uit de materieellijst in onderstaande tabel als oppervlaktebronnen gemodelleerd in Geomilieu met een bronhoogte van 2 meter. Het bronvermogen is gelijkmatig over het oppervlak verdeeld met oppervlaktebronzpunten in een raster van 10 x 10 m.

Tabel 3-150 Gepland materieel dijkzone 4 – Helsdingen.

| Materieel                                                   | Draaiuren | Dagen | Aantal | Bronvermogen [dB(A)]** |
|-------------------------------------------------------------|-----------|-------|--------|------------------------|
| Hydr graafmachines 35t                                      | 5123      | 213,5 | 3      | 100,7*                 |
| Vrachtauto's 8x4                                            | 6566      | 273,6 | 3      | 93,7*                  |
| Trekkers/dumper 12m <sup>3</sup>                            | 3110      | 194,4 | 2      | 99,0                   |
| Mobiele graafmachines                                       | 1134      | 141,8 | 1      | 90,0*                  |
| Shovels 3000l                                               | 3738      | 467,3 | 1      | 86,0*                  |
| Bulldozer/schapenpootwals                                   | 2042      | 255,3 | 1      | 103,8                  |
| Asfaltset (spreidmachine, walsen, vrachtauto's, kleefwagen) | 356       | 44,5  | 4      | 109,0                  |
| Tril/tandemwals 14t                                         | 669       | 83,6  | 1      | 105,0                  |
| Asfaltfrees 2,1 m                                           | 32        | 4,0   | 1      | 112,5                  |
| Bobcat (dijkzone 3 + 4)                                     | 885       | 110,6 | 1      | 80,7*                  |

\* Dit betreft elektrisch materieel, voor het bronvermogen zijn we uitgegaan van 10 dB(A) lager dan een brandstofvariant.

\*\* De bronvermogens gelden voor alle aantallen tezamen.

Ter beoordeling van het bouwlawaai is het langgemiddelde beoordelingsniveau bepaald voor de dagperiode.



Figuur 3-51 Geluidcontouren bouwlawaai voor de dagperiode dijkzone 4 – Helsdingen.

In bovenstaand figuur en onderstaande tabel zijn de resultaten weergegeven voor het bouwlawaai aan dijkzone 4. Er wordt bij deze dijkzone geen geluidshinder verwacht. Echter, omdat de dijkzone één geluidgevoelig object binnen de klasse 55 t/m 60 dB(A) heeft van de 13 beschouwde objecten, wordt de situatie positief beoordeeld (+). Wel moet in acht genomen worden dat het geluid van de bronnen is verdeeld over een oppervlak en dat dit resultaat dient als een voorspelling. In werkelijkheid kan het geluid meer of minder zijn aan de hand van hoe de werkzaamheden plaats zullen vinden. Dit hangt af van de planning van de werkzaamheden, het gedrag van de bouwplaatsmedewerkers en de exacte locatie van de werkzaamheden.



Tabel 3-151 Aantal geluidgevoelige objecten en geluidbelast oppervlak per geluidbelastingsklasse voor bouwlawaai dijkzone 4 – Helsdingen.

| Geluidbelastingsklasse            | Aantal geluidgevoelige objecten | Geluidbelast oppervlak [ha] |
|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| <b>Maximaal 55 dB(A)</b>          | 12                              | 111                         |
| <b>55 t/m 60 dB(A)</b>            | 1                               | 7                           |
| <b>60 t/m 65 dB(A)</b>            | 0                               | 4                           |
| <b>65 t/m 70 dB(A)</b>            | 0                               | 8                           |
| <b>70 t/m 75 dB(A)</b>            | 0                               | 0                           |
| <b>75 t/m 80 dB(A)</b>            | 0                               | 0                           |
| <b>Meer dan 80 dB(A)</b>          | 0                               | 0                           |
| <b>Totaal</b>                     | <b>13</b>                       | <b>131</b>                  |
| <b>Totaal groter dan 60 dB(A)</b> | <b>0</b>                        | <b>12</b>                   |

Als een meer worst-case situatie wordt beschouwd, waarbij al het geluid geconcentreerd is op een willekeurig punt aan de rand van waar de werkzaamheden worden verricht, ervaren mogelijk 36 geluidgevoelige objecten geluid boven de 60 dB(A).

#### Lucht (fijnstof en stof)

De resultaten voor dijkzone 4 zijn samengevat in onderstaande tabel. Ook deze resultaten gelden voor de 5 verblijfsobjecten rond deze dijkzone waarde hoogste jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> berekend is.

Tabel 3-152 Resultaten voor de 5 adressen met de hoogste concentratie in dijkzone 4.

| Toets-punt | Adres                | Stikstofdioxide (NO <sub>2</sub> )  |                                    | Fijn stof (PM <sub>10</sub> )       |                                    | Fijn stof (PM <sub>2.5</sub> )      |                                    |
|------------|----------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
|            |                      | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] |
| 40         | Joke Smitlaan 69     | 11,5                                | 0,17                               | 15,4                                | 0,01                               | 8,5                                 | 0,01                               |
| 41         | Joke Smitlaan 71     | 11,5                                | 0,14                               | 15,4                                | 0,01                               | 8,5                                 | 0,01                               |
| 38         | Kolfbaanweg 1        | 11,3                                | 0,19                               | 15,1                                | 0,01                               | 8,2                                 | 0,01                               |
| 93         | Kortenhoevendijk 18  | 10,9                                | 0,08                               | 15,0                                | 0,00                               | 8,2                                 | 0,00                               |
| 73         | Kortenhoevendijk 18A | 10,6                                | 0,09                               | 15,0                                | 0,00                               | 8,2                                 | 0,00                               |

Rond dijkzone 4 is de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> niet hoger dan 11,5 µg/m<sup>3</sup>. De grootste bijdrage van de werkzaamheden aan de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> is 0,19 µg/m<sup>3</sup> en dit valt binnen de NIBM-grens. De jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> is maximaal 15,4 µg/m<sup>3</sup> en PM<sub>2.5</sub> is maximaal 8,5 µg/m<sup>3</sup>. Voor beide fijn stof componenten is de bijdrage van de werkzaamheden nihil. Ook rond dijkzone 4 dragen de werkzaamheden dus NIBM bij aan de luchtkwaliteit en wordt ruimschoots voldaan aan de rijksomgevingswaarden. Daarom worden de werkzaamheden aan dijkzone 4 beoordeeld als neutraal (0).

#### Trillingen

Dijkzone 4 heeft eenzelfde karakter als dijkzone 3. Het betreft eveneens een asverlegging met kruinverhoging. In dijkzone 4 bevinden enkele woningen/ bedrijven zich wat dichterbij de werkzaamheden.

Gezien op deze plekken geen zware werkzaamheden plaatsvinden, maar enkel aanhelingen en aansluitingen op de bestaande situatie. Hierdoor wordt geconcludeerd dat er nauwelijks

trillingshinder ervaren wordt in dijkzone 4, dus de beoordeling is neutraal (0).

#### 3.6.4.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect tijdelijke bouw hinder samengevat voor dijkzone 6. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-153 Effectbeoordeling tijdelijke bouw hinder dijkzone 6 – Achthoven-Oost.

| Criterium                | Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi | Variant 2 Pipingscherm |
|--------------------------|-------------------------------------------|------------------------|
| Tijdelijke geluidshinder | -                                         | -                      |
| Lucht (fijnstof en stof) | 0                                         | 0                      |
| Trillingen               | -                                         | -                      |

Tijdelijke geluidshinder

#### Beide varianten

##### Aanlegfase

Voor de modelvorming van het bouwlawaai is aangenomen dat de bouw werkzaamheden maximaal 8 uur bedragen gedurende de dagperiode (07:00 u tot 19:00 u). Hiervoor zijn alle bronnen uit de materieellijst in onderstaande tabel als oppervlaktebronnen gemodelleerd in Geomilieu met een bronhoogte van 2 meter. Het bronvermogen is gelijkmatig over het oppervlak verdeeld met oppervlaktebronnepunten in een raster van 10 x 10 m.

Tabel 3-154 Gepland materieel dijkzone 6 – Achthoven-Oost.

| Materieel                                             | Draaiuren | Dagen | Aantal | Bronvermogen [dB(A)]** |
|-------------------------------------------------------|-----------|-------|--------|------------------------|
| Klein materieel (lasapparaten en ankerboorstellingen) | 844       | 105,5 | 1      | 88,9                   |
| Voorboorstelling 55t                                  | 180       | 22,5  | 1      | 99,5                   |
| Heikraan 100t                                         | 1000      | 62,5  | 2      | 108,9                  |
| Trilblokken                                           | 75        | 9,4   | 1      | 90,9                   |
| Hydr graafmachines 35t                                | 994       | 62,1  | 2      | 98,9*                  |
| Vrachtauto's 8x4                                      | 2095      | 87,3  | 3      | 93,7*                  |
| Trekkers/dumper 12m <sup>3</sup>                      | 396       | 49,5  | 1      | 96,0                   |
| Mobiele graafmachines                                 | 707       | 88,4  | 1      | 90,0*                  |
| Shovels 3000l                                         | 550       | 68,8  | 1      | 86,0*                  |
| Bulldozer/schapenpootwals                             | 301       | 37,6  | 1      | 103,8                  |
| Hydr. graafmachine lange giek 35t 18m                 | 711       | 88,9  | 1      | 95,9*                  |
| Mobiele graafmachines (alt. 1 eendenkooi)             | 200       | 25,0  | 1      | 90,0*                  |
| Heikraan 100t (alt. 2 damwanden)                      | 373       | 23,3  | 2      | 108,9                  |
| Trilblokken (alt. 2 damwanden)                        | 53        | 6,6   | 1      | 90,9                   |
| Bobcat (dijkzone 6 + 7)                               | 346       | 43,3  | 1      | 80,7*                  |

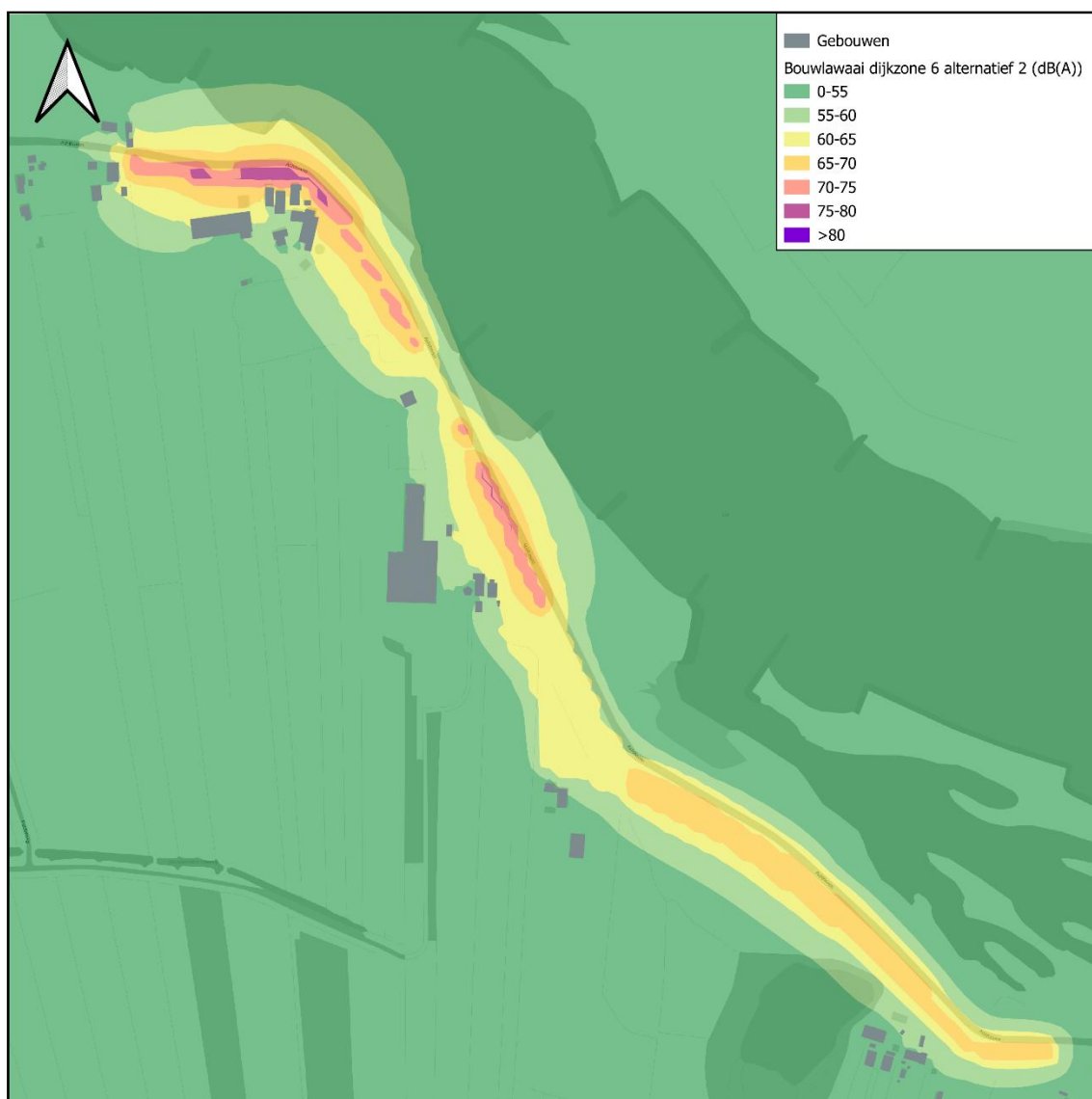
\* Dit betreft elektrisch materieel, voor het bronvermogen zijn we uitgegaan van 10 dB(A) lager dan een brandstofvariant.

\*\* De bronvermogens gelden voor alle aantallen tezamen.

Ter beoordeling van het bouwlawaai is het langgemiddelde beoordelingsniveau bepaald voor de dagperiode.



Figuur 3-52 Geluidcontouren bouwlawaai voor de dagperiode dijkzone 6 variant 1 – Achthoven-Oost.



Figuur 3-53 Geluidcontouren bouwlawaai voor de dagperiode dijkzone 6 variant 2 – Achthoven-Oost.

In bovenstaande figuren en navolgende tabel zijn de resultaten weergegeven voor het bouwlawaai aan dijkzone 6 voor beide varianten.

In variant 2 is in het zuidoosten meer geluid afgebeeld dan in variant 2. Dit komt door de plaatsing van het piping scherm in variant 2 ten opzichte van de filterconstructie in de eendenkooi in variant 1.

Voor beide varianten wordt echter vergelijkbaar geluid op de omliggende geluidgevoelige objecten verwacht. Bij vijf woningen wordt een geluid meer dan 60 dB(A) verwacht gedurende de dagperiode, hierdoor wordt de situatie negatief beoordeeld (-) voor beide varianten. Wel moet in acht genomen worden dat het geluid van de bronnen is verdeeld over een oppervlak en dat dit resultaat dient als een voorspelling. In werkelijkheid kan het geluid meer of minder zijn aan de hand van hoe de werkzaamheden plaats zullen vinden. Dit hangt af van de planning van de werkzaamheden, het gedrag van de bouwplaatsmedewerkers en de exacte locatie van de werkzaamheden.

Tabel 3-155 Aantal geluidgevoelige objecten en geluidbelast oppervlak per geluidbelastingsklasse voor bouwlawaai dijkzone 6 – Achthoven-Oost.

| Geluidbelastingsklasse            | Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi |                             | Variant 2 Pipingscherm          |                             |
|-----------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
|                                   | Aantal geluidgevoelige objecten           | Geluidbelast oppervlak [ha] | Aantal geluidgevoelige objecten | Geluidbelast oppervlak [ha] |
| Maximaal 55 dB(A)                 | 10                                        | 128                         | 10                              | 124                         |
| 55 t/m 60 dB(A)                   | 2                                         | 6                           | 2                               | 8                           |
| 60 t/m 65 dB(A)                   | 3                                         | 5                           | 3                               | 6                           |
| 65 t/m 70 dB(A)                   | 2                                         | 2                           | 2                               | 3                           |
| 70 t/m 75 dB(A)                   | 0                                         | 1                           | 0                               | 1                           |
| 75 t/m 80 dB(A)                   | 0                                         | 0                           | 0                               | 0                           |
| meer dan 80 dB(A)                 | 0                                         | 0                           | 0                               | 0                           |
| <b>Totaal</b>                     | <b>17</b>                                 | <b>141</b>                  | <b>17</b>                       | <b>141</b>                  |
| <b>Totaal groter dan 60 dB(A)</b> | <b>5</b>                                  | <b>7</b>                    | <b>5</b>                        | <b>9</b>                    |

Als een meer worst-case situatie wordt beschouwd, waarbij al het geluid geconcentreerd is op een willekeurig punt aan de rand van waar de werkzaamheden worden verricht, ervaren mogelijk 12 geluidgevoelige objecten geluid boven de 60 dB(A) voor variant 1 en 15 geluidgevoelige objecten voor variant 2.

Lucht (fijnstof en stof)

## Beide varianten

### Aanlegfase

De rekenresultaten voor de 5 verblijfsobjecten met de hoogste berekende concentratie rond dijkzone 6 zijn samengevat in Tabel 3-156.

Tabel 3-156 Rekenresultaten voor de 5 adressen met de hoogste concentratie in dijkzone 6.

| Toets-punt | Adres        | Stikstofdioxide (NO <sub>2</sub> )  |                                    | Fijn stof (PM <sub>10</sub> )       |                                    | Fijn stof (PM <sub>2.5</sub> )      |                                    |
|------------|--------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
|            |              | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] |
| 100        | Achthoven 12 | 10,7                                | 0,04                               | 15,1                                | 0,00                               | 8,2                                 | 0,00                               |
| 92         | Achthoven 18 | 10,5                                | 0,09                               | 14,9                                | 0,01                               | 8,1                                 | 0,01                               |
| 91         | Achthoven 14 | 10,5                                | 0,06                               | 14,9                                | 0,00                               | 8,1                                 | 0,00                               |
| 74         | Achthoven 21 | 10,4                                | 0,13                               | 14,9                                | 0,01                               | 8,1                                 | 0,01                               |
| 104        | Achthoven 27 | 10,4                                | 0,12                               | 14,9                                | 0,01                               | 8,1                                 | 0,01                               |

Rond dijkzone 6 bedraagt de maximale jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> 10,7 µg/m<sup>3</sup> wat ruim binnen de rijksomgevingswaarden ligt. De maximale bijdrage is gelijk aan 0,13 µg/m<sup>3</sup> en daarmee dragen de werkzaamheden NIBM bij aan de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub>. Ook voor de fijn stof componenten PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub> wordt met maximaal 15,1 µg/m<sup>3</sup> en 8,2 µg/m<sup>3</sup> aan de rijksomgevingswaarden voldaan. De bijdrage van de werkzaamheden aan de fijn stof concentratie is net als in hiervoor beschreven dijkzones verwaarloosbaar. De werkzaamheden aan dijkzone 6 worden daarom beoordeeld als neutraal (0) voor beide varianten.

## Trillingen

### Beide varianten

#### Aanlegfase

Dijkzone 6 bevat een variatie aan werkzaamheden. Zo vinden er grondwerkzaamheden plaats, en wordt er damwand gezet verspreid over de dijkzone. De twee varianten bevinden zich in het zuidelijke deel van de dijkzone. De beoordeling van de twee varianten wordt hieronder toegelicht.

De belangrijkste bron van trillinghinder komt vanuit de damwandmachines. Op de plekken waar het mogelijk is, heeft het trillend aanbrengen van de damwanden de voorkeur. Als dit niet mogelijk is wordt er overgegaan naar trillingsarme oplossingen.

Dat is het geval in dijkzone 6. De damwanden worden in het noorden dichtbij woningen geplaatst. Hierdoor is de verwachting dat deze damwanden trillingsarm aangebracht worden. Uitgangspunt blijft trillend aanbrengen. Per woning is een risicoprofiel in beeld met een bijbehorend monitoringsplan. Deze is beschikbaar voor start werkzaamheden en wordt met de bewoners besproken. In het monitoringsplan wordt de grenswaarde opgenomen welke leidt tot het logische moment waarop wordt overgegaan op een alternatieve (trillingsarme)aanbrengmethodiek. Het verrijden van de machines, het tillen van de planken en de wrijving van het trillingsarm inbrengen, zorgen dan voor de trillingen. De voornaamste trillingsbron bij het trillend aanbrengen is het trilblok. De verwachting is dat er voelbare trillingen zullen optreden, welke niet buitensporig zijn in verband met de gekozen aanbrengmethode (trillend vs. trillingsarm).

Wat betreft de varianten hebben ze beide geen extra of impact op het bovengenoemde. Een heavescherm welke voor een huis loopt, of het aanbrengen van een filterconstructie nabij woningen hebben beide niet meer trillingseffect dan al genoemd is voor deze zone. Hierdoor worden de werkzaamheden voor beide varianten negatief beoordeeld (-). Er is dus sprake van significante voelbare trillinghinder.

#### 3.6.4.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect tijdelijke bouwhinder samengevat voor dijkzone 7. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-157 Effectbeoordeling tijdelijke bouwhinder dijkzone 7 – Achthoven-West.

| Criterium                | VO |
|--------------------------|----|
| Tijdelijke geluidshinder | -  |
| Lucht (fijnstof en stof) | 0  |
| Trillingen               | -  |

#### Tijdelijke geluidshinder

##### Aanlegfase

Voor de modelvorming van het bouwlawaai is aangenomen dat de bouwwerkzaamheden maximaal 8 uur bedragen gedurende de dagperiode (07:00 u tot 19:00 u). Hiervoor zijn alle bronnen uit de materieellijst in onderstaande tabel als oppervlaktebronnen gemodelleerd in Geomilieu met een bronhoogte van 2 meter. Het bronvermogen is gelijkmatig over het oppervlak verdeeld met oppervlaktebronnepunten in een raster van 10 x 10 m.



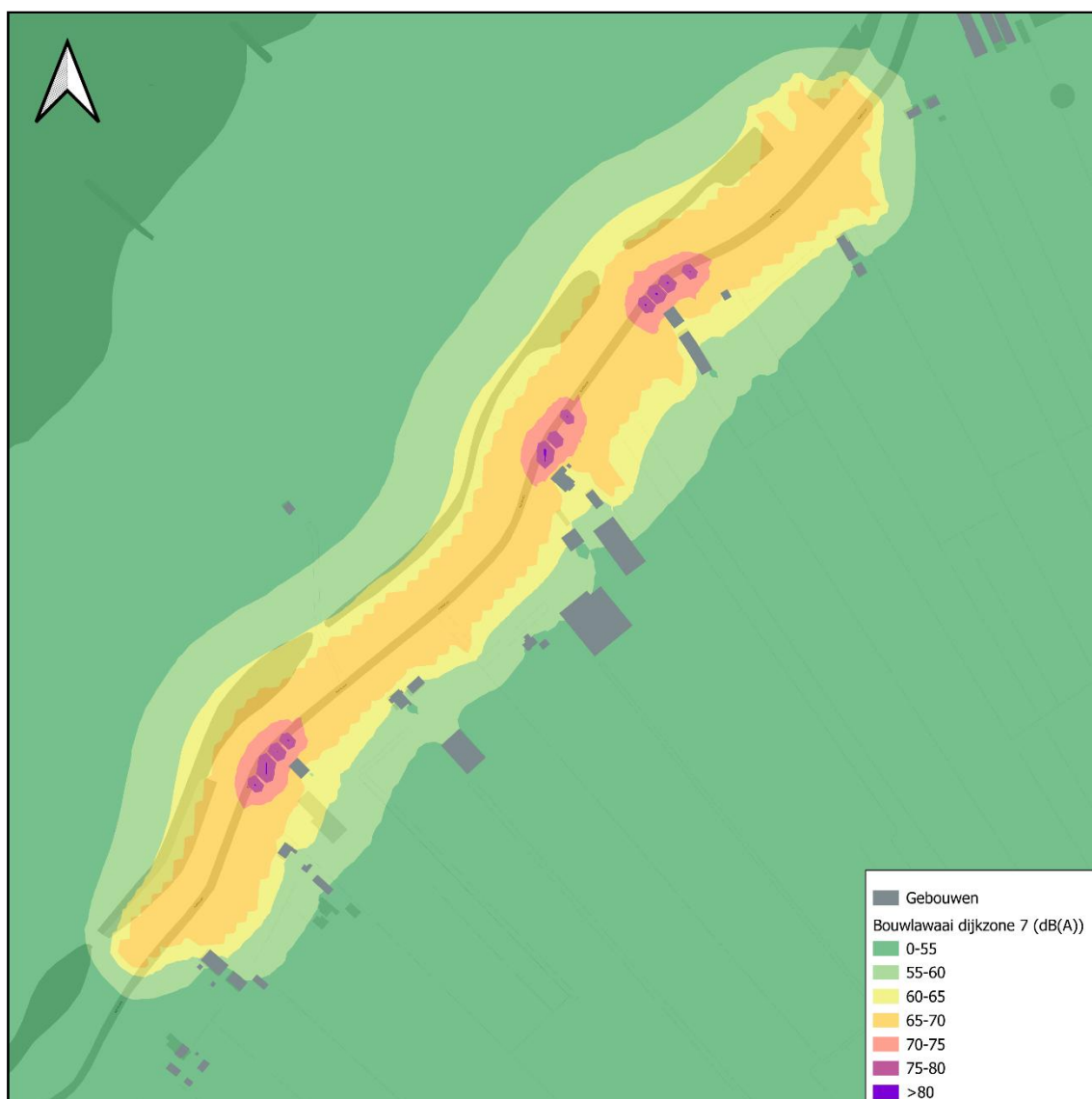
Tabel 3-158 Gepland materieel dijkzone 7 – Achthoven-West.

| Materieel                                                          | Draaiuren | Dagen | Aantal | Bronvermogen [dB(A)]** |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|-------|--------|------------------------|
| <b>Heikraan 100t</b>                                               | 1003      | 125,4 | 1      | 105,9                  |
| <b>Klein materieel (lasapparaten en ankerboorstellingen)</b>       | 314       | 39,3  | 1      | 88,9                   |
| <b>Voorboorstelling 55t</b>                                        | 160       | 20,0  | 1      | 99,5                   |
| <b>Hydr graafmachines 35t</b>                                      | 1798      | 112,4 | 2      | 98,9*                  |
| <b>Vrachtauto's 8x4</b>                                            | 2122      | 132,6 | 2      | 91,9*                  |
| <b>Trekkers/dumper 12m<sup>3</sup></b>                             | 1138      | 71,1  | 2      | 99,0                   |
| <b>Mobiele graafmachines</b>                                       | 707       | 88,4  | 1      | 90,0*                  |
| <b>Shovels 3000l</b>                                               | 883       | 110,4 | 1      | 86,0*                  |
| <b>Bulldozer/schapenpootwals</b>                                   | 482       | 60,3  | 1      | 103,8                  |
| <b>Asfaltset (spreidmachine, walsen, vrachtauto's, kleefwagen)</b> | 361       | 45,1  | 4      | 109,0                  |
| <b>Tril/tandemwals 14t</b>                                         | 698       | 87,3  | 1      | 105,0                  |
| <b>Asfaltfrees 2,1 m</b>                                           | 33        | 4,1   | 1      | 112,5                  |
| <b>Bobcat (dijkzone 6 + 7)</b>                                     | 346       | 43,3  | 1      | 80,7*                  |

\* Dit betreft elektrisch materieel, voor het bronvermogen zijn we uitgegaan van 10 dB(A) lager dan een brandstofvariant.

\*\* De bronvermogens gelden voor alle aantallen tezamen.

Ter beoordeling van het bouwlawaai is het langgemiddelde beoordelingsniveau bepaald voor de dagperiode.



Figuur 3-54 Geluidcontouren bouwlawaai voor de dagperiode dijkzone 7 – Achthoven-West.

In bovenstaand figuur en onderstaande tabel zijn de resultaten weergegeven voor het bouwlawaai aan dijkzone 7. De paarse gebieden in het figuur betreffen de constructie werkzaamheden voor de inpassing bij woningen. Er wordt bij deze dijkzone beperkte geluidshinder verwacht, en de situatie wordt beperkt negatief beoordeeld (-). Wel moet in acht genomen worden dat het geluid van de bronnen is verdeeld over een oppervlak en dat dit resultaat dient als een voorspelling. In werkelijkheid kan het geluid meer of minder zijn aan de hand van hoe de werkzaamheden plaats zullen vinden. Dit hangt af van de planning van de werkzaamheden, het gedrag van de bouwplaatsmedewerkers en de exacte locatie van de werkzaamheden.

Tabel 3-159 Aantal geluidgevoelige objecten en geluidbelast oppervlak per geluidbelastingsklasse voor bouwlawaai dijkzone 7 – Achthoven-West.

| Geluidbelastingsklasse            | Aantal geluidgevoelige objecten | Geluidbelast oppervlak [ha] |
|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| <b>Maximaal 55 dB(A)</b>          | 12                              | 123                         |
| <b>55 t/m 60 dB(A)</b>            | 3                               | 9                           |
| <b>60 t/m 65 dB(A)</b>            | 2                               | 5                           |
| <b>65 t/m 70 dB(A)</b>            | 4                               | 7                           |
| <b>70 t/m 75 dB(A)</b>            | 0                               | 1                           |
| <b>75 t/m 80 dB(A)</b>            | 0                               | 0                           |
| <b>Meer dan 80 dB(A)</b>          | 0                               | 0                           |
| <b>Totaal</b>                     | <b>21</b>                       | <b>145</b>                  |
| <b>Totaal groter dan 60 dB(A)</b> | <b>6</b>                        | <b>13</b>                   |

Als een meer worst-case situatie wordt beschouwd, waarbij al het geluid geconcentreerd is op een willekeurig punt aan de rand van waar de werkzaamheden worden verricht, ervaren mogelijk 14 geluidgevoelige objecten geluid boven de 60 dB(A).

#### Lucht (fijnstof en stof)

In Tabel 3-160 worden de rekenresultaten voor de 5 verblijfsobjecten met de hoogst berekende concentratie in dijkzone 7 samengevat.

Tabel 3-160: Rekenresultaten voor de 5 adressen met de hoogste concentratie in dijkzone 7.

| Toets-punt | Adres        | Stikstofdioxide (NO <sub>2</sub> )  |                                    | Fijn stof (PM <sub>10</sub> )       |                                    | Fijn stof (PM <sub>2.5</sub> )      |                                    |
|------------|--------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
|            |              | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] |
| 75         | Achthoven 51 | 10,2                                | 0,26                               | 14,8                                | 0,02                               | 8,1                                 | 0,02                               |
| 88         | Achthoven 62 | 10,2                                | 0,21                               | 14,8                                | 0,01                               | 8,1                                 | 0,01                               |
| 70         | Achthoven 60 | 10,2                                | 0,19                               | 14,8                                | 0,01                               | 8,1                                 | 0,01                               |
| 90         | Achthoven 64 | 10,1                                | 0,12                               | 14,8                                | 0,01                               | 8,0                                 | 0,01                               |
| 71         | Achthoven 58 | 10,1                                | 0,14                               | 14,8                                | 0,01                               | 8,1                                 | 0,01                               |

De jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> bedraagt hier maximaal 10,2 µg/m<sup>3</sup> en de bijdrage van de werkzaamheden aan de luchtkwaliteit is maximaal 0,26 µg/m<sup>3</sup>. Er wordt daarmee ruimschoots voldaan aan de NIBM-grens en de rijksomgevingswaarden voor NO<sub>2</sub>. De maximale jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> is gelijk aan 14,8 µg/m<sup>3</sup> en de bijdrage van de werkzaamheden is nihil. Ook voor PM<sub>2.5</sub> is de bijdrage van de werkzaamheden aan de concentratie nihil.

Ook in dijkzone 7 wordt voor NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub> ruimschoots voldaan aan de rijksomgevingswaarden en dragen de werkzaamheden NIBM bij aan de luchtkwaliteit. Daarom worden de werkzaamheden aan dijkzone 7 beoordeeld als neutraal (0).

## Trillingen

Het ontwerp van dijkzone 7 is gebaseerd op het minimaliseren van (onder andere) de trillinghinder. Het stabiliteitsprobleem van de dijk, wordt opgelost door het aanbrengen van een grondlichaam of het aanbrengen van een damwandscherm.

Het aanbrengen van een grondlichaam vraagt om ruimte, en het aanbrengen van een damwandscherm is daarentegen weer duurder dan de grondoplossing. De optimalisatie in het ontwerp is dat wanneer het grondlichaam niet past, er overgegaan wordt naar een damwandscherm om te blijven voldoen aan de waterveiligheidsnormering.

Dat betekent dat er bij de woningen een damwandscherm gezet wordt. Gezien de posities van de damwand ten opzichte van de woningen wordt (grotendeels) overgegaan op een trillingsarme aanbrengmethode. Het grondwerk (aanbrengen van de bermen) ligt ook redelijk dicht bij de woningen.

De maatregelen geven significante trillinghinder, dus de beoordeling is negatief (-).

### 3.6.4.7 Dijkzone 9 – Tienhoven

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect tijdelijke bouwhinder samengevat voor dijkzone 9. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-161 Effectbeoordeling tijdelijke bouwhinder dijkzone 9 – Tienhoven.

| Criterium                | VO |
|--------------------------|----|
| Tijdelijke geluidshinder | 0  |
| Lucht (fijnstof en stof) | 0  |
| Trillingen               | 0  |

## Tijdelijke geluidshinder

### Aanlegfase

Voor de modelvorming van het bouwlawaai is aangenomen dat de bouwwerkzaamheden maximaal 8 uur bedragen gedurende de dagperiode (07:00 u tot 19:00 u). Hiervoor zijn alle bronnen uit de materieellijst in onderstaande tabel als oppervlaktebronnen gemodelleerd in Geomilieu met een bronhoogte van 2 meter. Het bronvermogen is gelijkmatig over het oppervlak verdeeld met oppervlaktebronzpunten in een raster van 10 x 10 m.

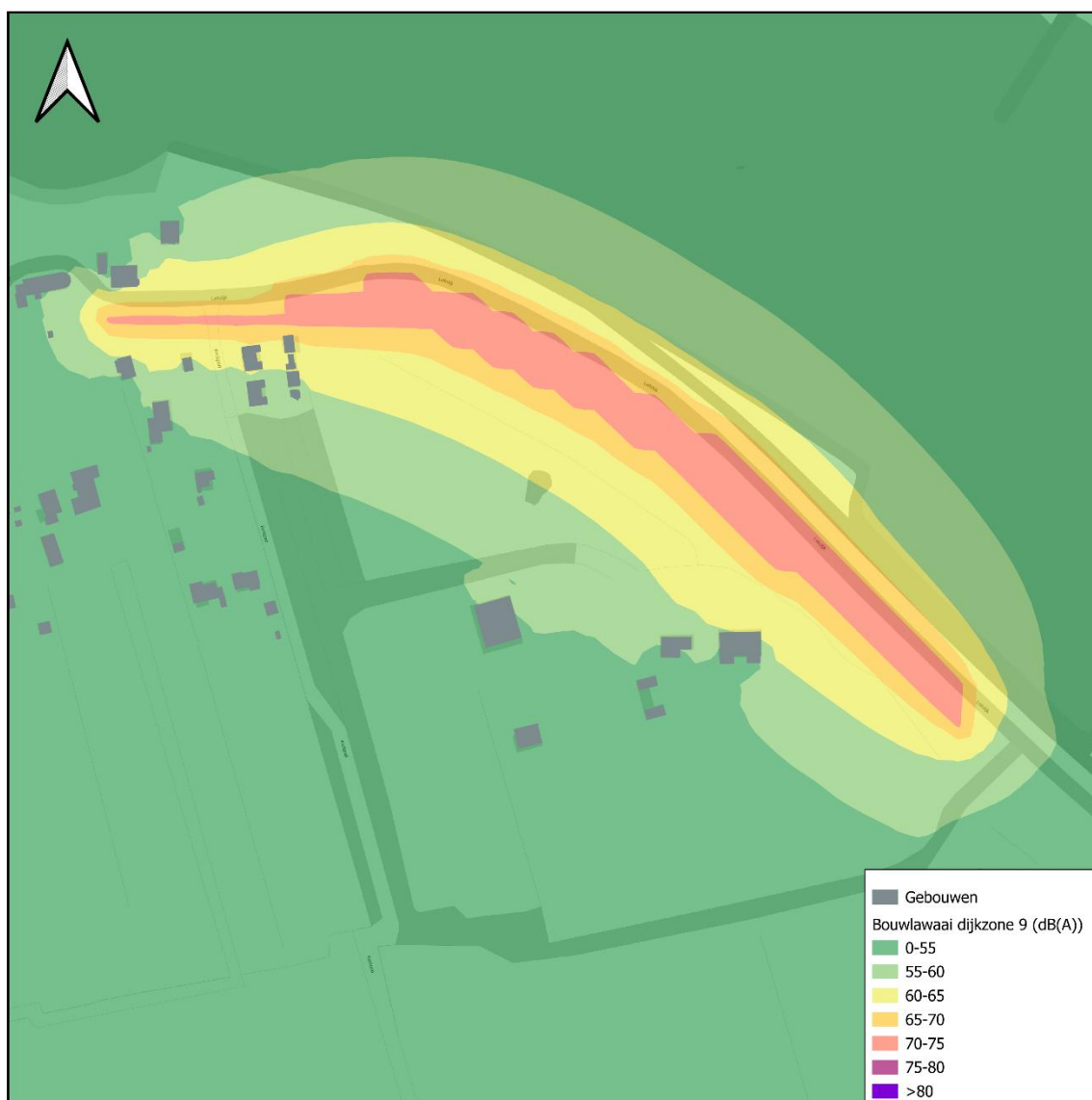
Tabel 3-162 Gepland materieel dijkzone 9 – Tienhoven.

| Materieel                                             | Draaiuren | Dagen | Aantal | Bronvermogen [dB(A)]** |
|-------------------------------------------------------|-----------|-------|--------|------------------------|
| Mobiele graafmachines                                 | 210       | 26,3  | 1      | 90,0*                  |
| Heikraan 100t                                         | 846       | 105,8 | 1      | 105,9                  |
| Klein materieel (lasapparaten en ankerboorstellingen) | 883       | 110,4 | 1      | 88,9                   |
| Trilblokken                                           | 1049      | 131,1 | 1      | 90,9*                  |

\* Dit betreft elektrisch materieel, voor het bronvermogen zijn we uitgegaan van 10 dB(A) lager dan een brandstofvariant.

\*\* De bronvermogens gelden voor alle aantallen tezamen.

Ter beoordeling van het bouwlawaai is het langgemiddelde beoordelingsniveau bepaald voor de dagperiode.



Figuur 3-55 Geluidcontouren bouwlawaai voor de dagperiode dijkzone 9 – Tienhoven.

In bovenstaande figuur en onderstaande tabel zijn de resultaten weergegeven voor het bouwlawaai aan dijkzone 9. Er wordt bij deze dijkzone niet tot nauwelijks geluidshinder verwacht (slechts twee woningen boven de 60 dB(A)), en de situatie wordt neutraal beoordeeld (0). Wel moet in acht genomen worden dat het geluid van de bronnen is verdeeld over een oppervlak en dat dit resultaat dient als een voorspelling. In werkelijkheid kan het geluid meer of minder zijn aan de hand van hoe de werkzaamheden plaats zullen vinden. Dit hangt af van de planning van de werkzaamheden, het gedrag van de bouwplaatsmedewerkers en de exacte locatie van de werkzaamheden.

Tabel 3-163 Aantal geluidgevoelige objecten en geluidbelast oppervlak per geluidbelastingsklasse voor bouwlawaai dijkzone 9 – Tienhoven.

| Geluidbelastingsklasse            | Aantal geluidgevoelige objecten | Geluidbelast oppervlak [ha] |
|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| <b>Maximaal 55 dB(A)</b>          | 81                              | 48                          |
| <b>55 t/m 60 dB(A)</b>            | 5                               | 4                           |
| <b>60 t/m 65 dB(A)</b>            | 2                               | 2                           |
| <b>65 t/m 70 dB(A)</b>            | 0                               | 1                           |
| <b>70 t/m 75 dB(A)</b>            | 0                               | 1                           |
| <b>75 t/m 80 dB(A)</b>            | 0                               | 0                           |
| <b>Meer dan 80 dB(A)</b>          | 0                               | 0                           |
| <b>Totaal</b>                     | <b>88</b>                       | <b>56</b>                   |
| <b>Totaal groter dan 60 dB(A)</b> | <b>2</b>                        | <b>4</b>                    |

Als een meer worst-case situatie wordt beschouwd, waarbij al het geluid geconcentreerd is op een willekeurig punt aan de rand van waar de werkzaamheden worden verricht, ervaren mogelijk 16 geluidgevoelige objecten geluid boven de 60 dB(A).

#### Lucht (fijnstof en stof)

De rekenresultaten voor de 5 verblijfsobjecten met de hoogst berekende concentratie zijn samengevat in Tabel 3-164.

Tabel 3-164: Rekenresultaten voor de 5 adressen met de hoogste concentratie in dijkzone 9.

| Toets-punt | Adres          | Stikstofdioxide (NO <sub>2</sub> )  |                                    | Fijn stof (PM <sub>10</sub> )       |                                    | Fijn stof (PM <sub>2.5</sub> )      |                                    |
|------------|----------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
|            |                | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] |
| 86         | Kerkpad 1      | 10,7                                | 0,40                               | 14,9                                | 0,02                               | 8,1                                 | 0,02                               |
| 96         | Lekdijk 75     | 10,6                                | 0,27                               | 14,9                                | 0,01                               | 8,1                                 | 0,01                               |
| 7          | Lekdijk west 3 | 10,5                                | 0,06                               | 15,3                                | 0,00                               | 8,3                                 | 0,00                               |
| 80         | Kerkpad 6      | 10,5                                | 0,17                               | 14,9                                | 0,01                               | 8,1                                 | 0,01                               |
| 87         | Lekdijk 68     | 10,5                                | 0,13                               | 14,9                                | 0,01                               | 8,1                                 | 0,01                               |

De hoogst berekende concentratie NO<sub>2</sub> bedraagt rond dijkzone 9 10,7 µg/m<sup>3</sup>. De maximale bijdrage van de werkzaamheden aan de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> is gelijk aan 0,4 µg/m<sup>3</sup>. De jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> bedraagt maximaal 15,3 µg/m<sup>3</sup> met een bijdrage van de werkzaamheden van 0,01 µg/m<sup>3</sup>. De jaargemiddelde concentratie PM<sub>2.5</sub> is maximaal 8,3 µg/m<sup>3</sup> en ook hier is de bijdrage van de werkzaamheden nihil.

In dijkzone 9 dragen de werkzaamheden aan de dijkversterking NIBM bij aan de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub> en wordt ruimschoots voldaan aan de rijksomgevingswaarden. Daarom worden de werkzaamheden beoordeeld als neutraal (0).



## Trillingen

Dijkzone 9 kenmerkt zich door een pipingopgave. Er is veel ruimte voor het aanbrengen van het pipingscherm. Hierdoor kunnen er lichtere (type) planken, en dus lichtere machines gebruikt worden. Het pipingscherm komt op verre afstand van de woningen. Hierdoor zijn de trillingen minimaal, en wordt dit dijkvak neutraal beoordeeld (0).

### 3.6.4.8 Dijkzone 10 – Langerak

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect tijdelijke bouwhinder samengevat voor dijkzone 10. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-165 Effectbeoordeling tijdelijke bouwhinder dijkzone 10 – Langerak.

| Criterium                | VO |
|--------------------------|----|
| Tijdelijke geluidshinder | -  |
| Lucht (fijnstof en stof) | 0  |
| Trillingen               | -  |

## Tijdelijke geluidshinder

### Aanlegfase

Voor de modelvorming van het bouwlawaai is aangenomen dat de bouwwerkzaamheden maximaal 8 uur bedragen gedurende de dagperiode (07:00 u tot 19:00 u). Hiervoor zijn alle bronnen uit de materieellijst in onderstaande tabel als oppervlaktebronnen gemodelleerd in Geomilieu met een bronhoogte van 2 meter. Het bronvermogen is gelijkmatig over het oppervlak verdeeld met oppervlaktebronzpunten in een raster van 10 x 10 m.

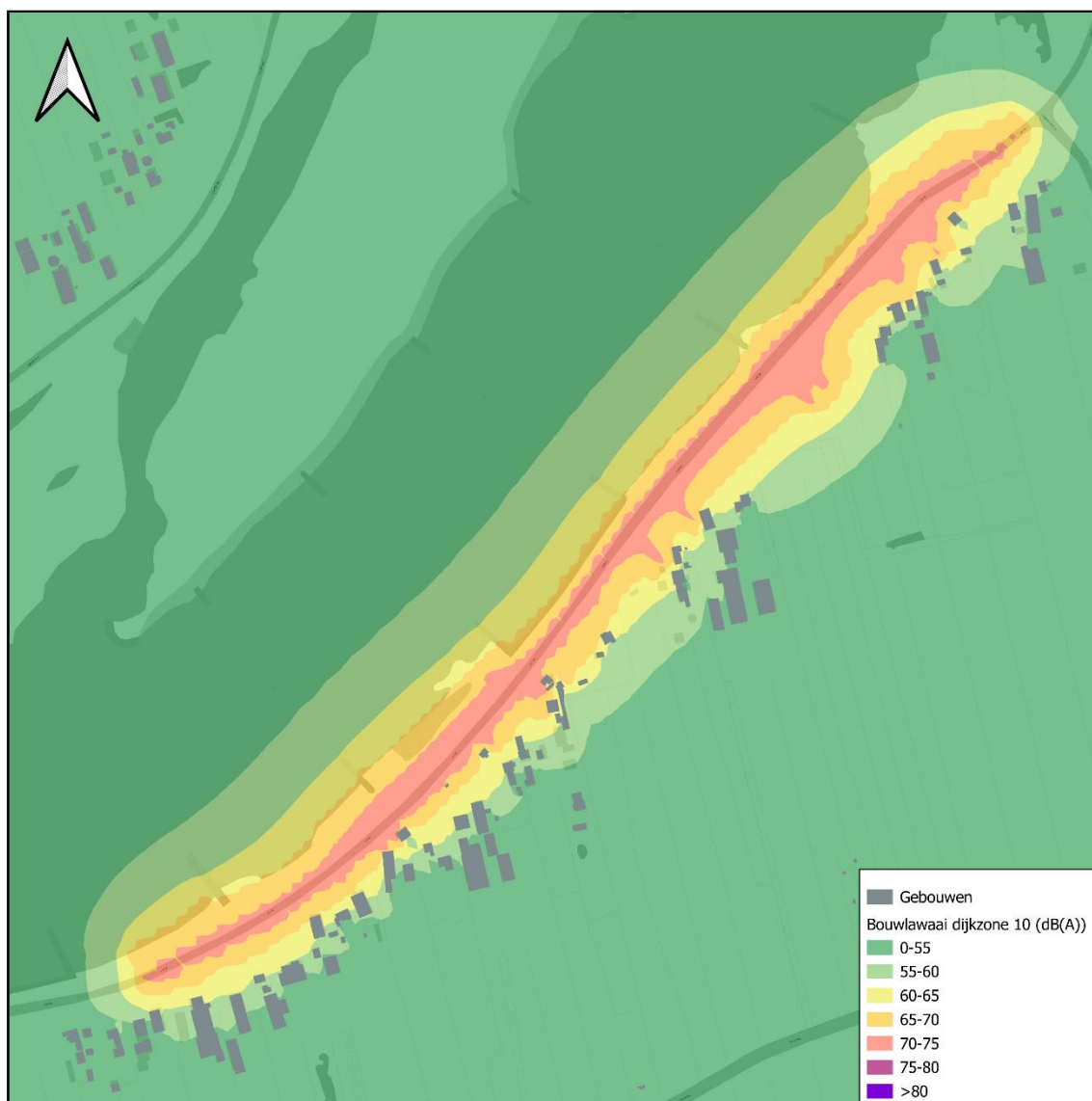
Tabel 3-166 Gepland materieel dijkzone 10 – Langerak.

| Materieel                                                   | Draaiuren | Dagen | Aantal | Bronvermogen [dB(A)]** |
|-------------------------------------------------------------|-----------|-------|--------|------------------------|
| Hydr graafmachines 35t                                      | 1075      | 134,4 | 1      | 95,9*                  |
| Vrachtauto's 8x4                                            | 1279      | 79,9  | 2      | 91,9*                  |
| Trekkers/dumper 12m <sup>3</sup>                            | 678       | 42,4  | 2      | 99,0                   |
| Mobiele graafmachines                                       | 1274      | 159,3 | 1      | 90,0*                  |
| Shovels 3000l                                               | 560       | 70,0  | 1      | 86,0*                  |
| Bulldozer/schapenpootwals                                   | 306       | 38,3  | 1      | 103,8                  |
| Hydr. graafmachine lange giek 35t 18m                       | 2395      | 299,4 | 1      | 95,9*                  |
| Heikraan 100t                                               | 2031      | 126,9 | 2      | 108,9                  |
| Klein materieel (lasapparaten en ankerboorstellingen)       | 1060      | 132,5 | 1      | 88,9                   |
| Trilblokken                                                 | 1259      | 78,7  | 2      | 93,9                   |
| Voorboorstelling 55t                                        | 540       | 67,5  | 1      | 99,5                   |
| Asfaltset (spreidmachine, walsen, vrachtauto's, kleefwagen) | 373       | 46,6  | 4      | 109,0                  |
| Tril/tandemwals 14t                                         | 769       | 96,1  | 1      | 105,0                  |
| Asfaltfrees 2,1 m                                           | 37        | 4,6   | 1      | 112,5                  |
| Bobcat                                                      | 105       | 13,1  | 1      | 80,7*                  |

\* Dit betreft elektrisch materieel, voor het bronvermogen zijn we uitgegaan van 10 dB(A) lager dan een brandstofvariant.

\*\* De bronvermogens gelden voor alle aantallen tezamen.

Ter beoordeling van het bouwlawaai is het langgemiddelde beoordelingsniveau bepaald voor de dagperiode.



Figuur 3-56 Geluidcontouren bouwlawaai voor de dagperiode dijkzone 10 – Langerak.

In bovenstaand figuur en navolgende tabel zijn de resultaten weergegeven voor het bouwlawaai aan dijkzone 10. Er wordt bij deze dijkzone beperkte geluidshinder verwacht, een aantal geluidgevoelige objecten komen boven de 60 dB(A) uit maar geen een boven de 70 dB(A). Hiermee wordt de situatie beperkt negatief beoordeeld (-). Wel moet in acht genomen worden dat het geluid van de bronnen is verdeeld over een oppervlak en dat dit resultaat dient als een voorspelling. In werkelijkheid kan het geluid meer of minder zijn aan de hand van hoe de werkzaamheden plaats zullen vinden. Dit hangt af van de planning van de werkzaamheden, het gedrag van de bouwplaatsmedewerkers en de exacte locatie van de werkzaamheden.

Tabel 3-167 Aantal geluidgevoelige objecten en geluidbelast oppervlak per geluidbelastingsklasse voor bouwlawaai dijkzone 10 – Langerak.

| Geluidbelastingsklasse            | Aantal geluidgevoelige objecten | Geluidbelast oppervlak [ha] |
|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| <b>Maximaal 55 dB(A)</b>          | 30                              | 110                         |
| <b>55 t/m 60 dB(A)</b>            | 15                              | 10                          |
| <b>60 t/m 65 dB(A)</b>            | 15                              | 6                           |
| <b>65 t/m 70 dB(A)</b>            | 2                               | 5                           |
| <b>70 t/m 75 dB(A)</b>            | 0                               | 3                           |
| <b>75 t/m 80 dB(A)</b>            | 0                               | 0                           |
| <b>Meer dan 80 dB(A)</b>          | 0                               | 0                           |
| <b>Totaal</b>                     | <b>62</b>                       | <b>134</b>                  |
| <b>Totaal groter dan 60 dB(A)</b> | <b>17</b>                       | <b>13</b>                   |

Als een meer worst-case situatie wordt beschouwd, waarbij al het geluid geconcentreerd is op een willekeurig punt aan de rand van waar de werkzaamheden worden verricht, ervaren mogelijk 45 geluidgevoelige objecten geluid boven de 60 dB(A).

#### Lucht (fijnstof en stof)

De resultaten voor de 5 adressen met de hoogst berekende concentratie rond dijkzone 10 zijn samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 3-168: Rekenresultaten voor de 5 adressen met de hoogste concentratie in dijkzone 10.

| Toets-punt | Adres       | Stikstofdioxide (NO <sub>2</sub> )  |                                    | Fijn stof (PM <sub>10</sub> )       |                                    | Fijn stof (PM <sub>2,5</sub> )      |                                    |
|------------|-------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
|            |             | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] |
| 55         | Lekdijk 6   | 11,7                                | 1,09                               | 14,9                                | 0,05                               | 8,1                                 | 0,05                               |
| 68         | Lekdijk 13  | 11,4                                | 0,68                               | 14,9                                | 0,03                               | 8,1                                 | 0,03                               |
| 65         | Lekdijk 21A | 11,4                                | 0,79                               | 14,9                                | 0,04                               | 8,1                                 | 0,04                               |
| 64         | Lekdijk 1A  | 11,3                                | 0,49                               | 14,9                                | 0,02                               | 8,1                                 | 0,02                               |
| 66         | Lekdijk 24A | 11,1                                | 0,85                               | 14,9                                | 0,04                               | 8,1                                 | 0,04                               |

De jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> bedraagt hier maximaal 11,7 µg/m<sup>3</sup> met een maximale bijdrage van 1,09 µg/m<sup>3</sup>. Hier wordt nog voldaan aan de grens Niet In Betekenende Mate bijdragen. De jaargemiddelde concentratie fijn stof (PM<sub>10</sub>) is 14,9 µg/m<sup>3</sup> en de jaargemiddelde concentratie PM<sub>2,5</sub> is maximaal 8,1 µg/m<sup>3</sup>. De werkzaamheden dragen maximaal 0,05 µg/m<sup>3</sup> bij aan de fijn stof concentratie en dragen daarmee NIBM bij. Ook aan de rijksomgevingswaarden wordt in dijkzone 10 voldaan. Omdat aan zowel de NIBM-grens als aan de rijksomgevingswaarden voldaan wordt, worden de werkzaamheden aan dijkzone 10 beoordeeld als neutraal (0).

#### Trillingen

Dijkzone 10 bevat diverse oplossingen en dus ook werkzaamheden. Er zit veel grond- en constructiewerk in deze zone. Het kenmerkende is dat er een damwandscherm komt over de gehele zone. Het belangrijkste aandachtspunt hiervoor is dat de woningen relatief dicht bij de dijk liggen. Hiervoor wordt een plan opgesteld, waarin de aanbrengmethode per woning wordt beschreven.

Dijkzone 10 wordt opgedeeld in vakken, waarin de damwanden trillend aangebracht kunnen worden en zones waarin trillingsarm gewerkt wordt. Het aanbrengen van de damwanden is de meest trillingsveroorzakende activiteit in dijkzone 10. Door de gerichte inzet van de aanbrengmethode, worden hier significante trillingen verwacht, maar ernstige trillinghinder voorkomen. Dijkzone 10 wordt negatief beoordeeld (-) op trillinghinder.

#### 3.6.4.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect tijdelijke bouwhinder samengevat voor dijkzone 11. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-169 Effectbeoordeling tijdelijke bouwhinder dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk.

| Criterium                | Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving | Variant 2 Constructie |
|--------------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Tijdelijke geluidshinder | -                                      | -                     |
| Lucht (fijnstof en stof) | 0                                      | 0                     |
| Trillingen               | -                                      | - -                   |

Tijdelijke geluidshinder

#### Aanlegfase

##### Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving

Voor de modelvorming van het bouwlawaai is aangenomen dat de bouwwerkzaamheden maximaal 8 uur bedragen gedurende de dagperiode (07:00 u tot 19:00 u). Hiervoor zijn alle bronnen uit de materieellijst in onderstaande tabel als oppervlaktebronnen gemodelleerd in Geomilieu met een bronhoogte van 2 meter. Het bronvermogen is gelijkmatig over het oppervlak verdeeld met oppervlaktebronzpunten in een raster van 10 x 10 m.

Tabel 3-170 Gepland materieel dijkzone 11 variant 1 – Veer Bergstoep – Streefkerk.

| Materieel                                                   | Draaiuren | Dagen | Aantal | Bronvermogen [dB(A)]** |
|-------------------------------------------------------------|-----------|-------|--------|------------------------|
| Hydr graafmachines 35t                                      | 5312      | 332,0 | 1      | 98,9*                  |
| Vrachtauto's 8x4                                            | 1428      | 89,3  | 2      | 91,9*                  |
| Trekkers/dumper 12m <sup>3</sup>                            | 4588      | 286,8 | 2      | 99,0                   |
| Mobiele graafmachines                                       | 1414      | 176,8 | 1      | 90,0*                  |
| Shovels 3000l                                               | 1775      | 221,9 | 1      | 86,0*                  |
| Bulldozer/schapenpootwals                                   | 969       | 121,1 | 1      | 103,8                  |
| Hydr graafmachine lange giek 35t 18m                        | 6094      | 761,8 | 1      | 95,9*                  |
| Asfaltset (spreidmachine, walsen, vrachtauto's, kleefwagen) | 615       | 76,9  | 2      | 109,0                  |
| Tril/tandemwals 14t                                         | 2206      | 91,9  | 1      | 109,8                  |
| Asfaltfrees 2,1 m                                           | 105       | 13,1  | 2      | 112,5                  |
| Heikraan 100t                                               | 1297      | 81,1  | 1      | 108,9                  |
| Klein materieel (lasapparaten en ankerboorstellingen)       | 628       | 78,5  | 4      | 88,9                   |
| Trilblokken                                                 | 863       | 53,9  | 1      | 93,9                   |
| Voorboorstelling 55t                                        | 320       | 40,0  | 1      | 99,5                   |
| Bobcat                                                      | 117       | 14,6  | 1      | 80,7*                  |

\* Dit betreft elektrisch materieel, voor het bronvermogen zijn we uitgegaan van 10 dB(A) lager dan een brandstofvariant.

\*\* De bronvermogens gelden voor alle aantallen tezamen.

Ter beoordeling van het bouwlawaai is het langgemiddelde beoordelingsniveau bepaald voor de dagperiode.



Figuur 3-57 Geluidcontouren bouwlawaai voor de dagperiode dijkzone 11 variant 1 (I) – Veer Bergstoep – Streefkerk.



Figuur 3-58 Geluidcontouren bouwlawaai voor de dagperiode dijkzone 11 variant 1 (II) – Veer Bergstoep – Streefkerk.

In bovenstaande figuren en onderstaande tabel zijn de resultaten weergegeven voor het bouwlawaai aan dijkzone 11 voor variant 1. Er wordt bij deze dijkzone beperkte geluidshinder verwacht, een aantal geluidgevoelige objecten komen boven de 60 dB(A) uit maar geen een boven de 70 dB(A). Hiermee wordt de situatie beperkt negatief beoordeeld (-). Wel moet in acht genomen worden dat het geluid van de bronnen is verdeeld over een oppervlak en dat dit resultaat dient als een voorspelling. In werkelijkheid kan het geluid meer of minder zijn aan de hand van hoe de werkzaamheden plaats zullen vinden. Dit hangt af van de planning van de werkzaamheden, het gedrag van de bouwplaatsmedewerkers en de exacte locatie van de werkzaamheden.



Tabel 3-171 Aantal geluidgevoelige objecten en geluidbelast oppervlak per geluidbelastingsklasse voor bouwlawaai dijkzone 11 variant 1 – Veer Bergstoep – Streefkerk.

| Geluidbelastingsklasse            | Aantal geluidgevoelige objecten | Geluidbelast oppervlak [ha] |
|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Maximaal 55 dB(A)                 | 75                              | 305                         |
| 55 t/m 60 dB(A)                   | 25                              | 15                          |
| 60 t/m 65 dB(A)                   | 18                              | 7                           |
| 65 t/m 70 dB(A)                   | 2                               | 12                          |
| 70 t/m 75 dB(A)                   | 0                               | 0                           |
| 75 t/m 80 dB(A)                   | 0                               | 0                           |
| Meer dan 80 dB(A)                 | 0                               | 0                           |
| <b>Totaal</b>                     | <b>120</b>                      | <b>340</b>                  |
| <b>Totaal groter dan 60 dB(A)</b> | <b>20</b>                       | <b>20</b>                   |

Als een meer *worst-case* situatie wordt beschouwd, waarbij al het geluid geconcentreerd is op een willekeurig punt aan de rand van waar de werkzaamheden worden verricht, ervaren mogelijk 87 geluidgevoelige objecten geluid boven de 60 dB(A).

### Variant 2 Constructie

Voor de modelvorming van het bouwlawaai is aangenomen dat de bouwwerkzaamheden maximaal 8 uur bedragen gedurende de dagperiode (07:00 u tot 19:00 u). Hiervoor zijn alle bronnen uit de materieellijst in onderstaande tabel als oppervlaktebronnen gemodelleerd in Geomilieu met een bronhoogte van 2 meter. Het bronvermogen is gelijkmatig over het oppervlak verdeeld met oppervlaktebronnepunten in een raster van 10 x 10 m.

Tabel 3-172 Gepland materieel dijkzone 11 variant 2 – Veer Bergstoep – Streefkerk.

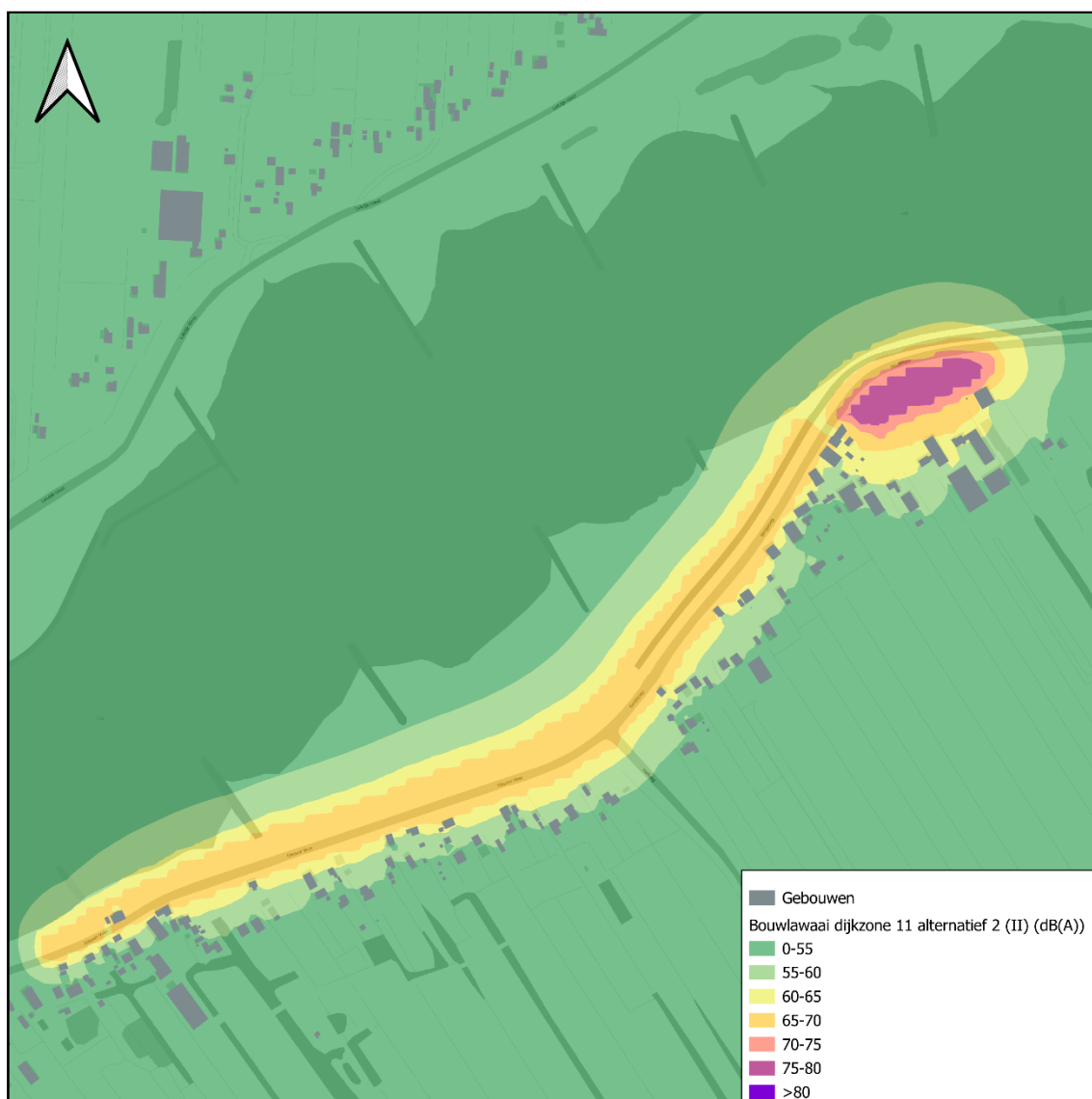
| Dijkzone 11                                                 | Draaiuren | Dagen | Aantal | Bronvermogen [dB(A)]** |
|-------------------------------------------------------------|-----------|-------|--------|------------------------|
| Hydr graafmachines 35t                                      | 3984      | 249,0 | 2      | 98,9*                  |
| Vrachtauto's 8x4                                            | 1071      | 66,9  | 2      | 91,9*                  |
| Trekkers/dumper 12m <sup>3</sup>                            | 3441      | 215,1 | 2      | 99,0                   |
| Mobiele graafmachines                                       | 1060,5    | 132,6 | 1      | 90,0*                  |
| Shovels 3000l                                               | 1331,25   | 166,4 | 1      | 86,0*                  |
| Bulldozer/schapenpootwals                                   | 726,75    | 90,8  | 1      | 103,8                  |
| Hydr. graafmachine lange giek 35t 18m                       | 4570,5    | 571,3 | 1      | 95,9*                  |
| Asfaltset (spreidmachine, walsen, vrachtauto's, kleefwagen) | 461,25    | 57,7  | 4      | 109,0                  |
| Tril/tandemwals 14t                                         | 1654,5    | 68,9  | 3      | 109,8                  |
| Asfaltfrees 2,1 m                                           | 78,75     | 9,8   | 1      | 112,5                  |
| Heikraan 100t                                               | 1297      | 81,1  | 2      | 108,9                  |
| Klein materieel (lasapparaten en ankerboorstellingen)       | 628       | 78,5  | 1      | 88,9                   |
| Trilblokken                                                 | 863       | 53,9  | 2      | 93,9                   |
| Voorboorstelling 55t                                        | 320       | 40,0  | 1      | 99,5                   |
| Heikraan 100t                                               | 203       | 12,7  | 2      | 108,9                  |
| Klein materieel (lasapparaten en ankerboorstellingen)       | 172       | 21,5  | 1      | 88,9                   |
| Trilblokken                                                 | 137       | 8,6   | 2      | 93,9                   |
| Voorboorstelling 55t                                        | 80        | 10,0  | 1      | 99,5                   |
| Bobcat                                                      | 87,75     | 11,0  | 1      | 80,7*                  |

\* Dit betreft elektrisch materieel, voor het bronvermogen zijn we uitgegaan van 10 dB(A) lager dan een brandstofvariant.  
\*\* De bronvermogens gelden voor alle aantallen tezamen.

Ter beoordeling van het bouwlawaai is het langgemiddelde beoordelingsniveau bepaald voor de dagperiode.



Figuur 3-59 Geluidcontouren bouwlawaai voor de dagperiode dijkzone 11 variant 2 (I) – Veer Bergstoep – Streefkerk.



Figuur 3-60 Geluidcontouren bouwlawaai voor de dagperiode dijkzone 11 variant 2 (II) – Veer Bergstoep – Streefkerk.

In bovenstaande figuren en onderstaande tabel zijn de resultaten weergegeven voor het bouwlawaai aan dijkzone 11 voor variant 2. Er wordt bij deze dijkzone beperkte geluidshinder verwacht, een aantal geluidgevoelige objecten komen boven de 60 dB(A) uit maar geen een boven de 70 dB(A). Hiermee wordt de situatie beperkt negatief beoordeeld (-). Wel moet in acht genomen worden dat het geluid van de bronnen is verdeeld over een oppervlak en dat dit resultaat dient als een voorspelling. In werkelijkheid kan het geluid meer of minder zijn aan de hand van hoe de werkzaamheden plaats zullen vinden. Dit hangt af van de planning van de werkzaamheden, het gedrag van de bouwplaatsmedewerkers en de exacte locatie van de werkzaamheden.

Tabel 3-173 Aantal geluidgevoelige objecten en geluidbelast oppervlak per geluidbelastingsklasse voor bouwlawaai dijkzone 11 variant 2 – Veer Bergstoep – Streefkerk.

| Geluidbelastingsklasse            | Aantal geluidgevoelige objecten | Geluidbelast oppervlak [ha] |
|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Maximaal 55 dB(A)                 | 66                              | 302                         |
| 55 t/m 60 dB(A)                   | 31                              | 17                          |
| 60 t/m 65 dB(A)                   | 19                              | 8                           |
| 65 t/m 70 dB(A)                   | 4                               | 12                          |
| 70 t/m 75 dB(A)                   | 0                               | 1                           |
| 75 t/m 80 dB(A)                   | 0                               | 1                           |
| Meer dan 80 dB(A)                 | 0                               | 0                           |
| <b>Totaal</b>                     | <b>120</b>                      | <b>340</b>                  |
| <b>Totaal groter dan 60 dB(A)</b> | <b>23</b>                       | <b>21</b>                   |

Als een meer worst-case situatie wordt beschouwd, waarbij al het geluid geconcentreerd is op een willekeurig punt aan de rand van waar de werkzaamheden worden verricht, ervaren mogelijk 84 geluidgevoelige objecten geluid boven de 60 dB(A).

#### Lucht (fijnstof en stof)

De rekenresultaten voor de 5 verblijfsobjecten met de hoogste berekende concentratie rond dijkzone 11 zijn samengevat in Tabel 3-174.

Tabel 3-174 Rekenresultaten voor de 5 adressen met de hoogste concentratie in dijkzone 11.

| Toets-punt | Adres          | Stikstofdioxide (NO <sub>2</sub> )  |                                    | Fijn stof (PM <sub>10</sub> )       |                                    | Fijn stof (PM <sub>2.5</sub> )      |                                    |
|------------|----------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
|            |                | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] | Jaargem. Conc. [µg/m <sup>3</sup> ] | Bijdrage SAFE [µg/m <sup>3</sup> ] |
| 124        | Nieuwe Veer 37 | 13,1                                | 0,16                               | 14,9                                | 0,01                               | 8,0                                 | 0,01                               |
| 63         | Nieuwe Veer 50 | 13,1                                | 0,08                               | 14,9                                | 0,00                               | 8,0                                 | 0,00                               |
| 62         | Bergstoep 75   | 12,8                                | 0,26                               | 15,0                                | 0,02                               | 8,1                                 | 0,02                               |
| 2          | Nieuwe Veer 5  | 12,7                                | 0,16                               | 15,0                                | 0,01                               | 8,1                                 | 0,01                               |
| 61         | Bergstoep 70   | 12,7                                | 0,16                               | 15,0                                | 0,01                               | 8,1                                 | 0,01                               |

Rond dijkzone 11 bedraagt de berekende jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> maximaal 13,1 µg/m<sup>3</sup> en daarmee wordt ruimschoots voldaan aan de rijksomgevingswaarden. De maximale bijdrage van de werkzaamheden is gelijk aan 0,26 µg/m<sup>3</sup> en daarmee dragen de werkzaamheden NIBM bij aan de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub>. Ook voor de fijn stof componenten PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub> wordt met maximaal 15,0 µg/m<sup>3</sup> en 8,1 µg/m<sup>3</sup> aan de rijksomgevingswaarden voldaan. De bijdrage van de werkzaamheden aan de fijn stof concentratie is net als in de andere dijkzones verwaarloosbaar. Daarom worden de werkzaamheden aan dijkzone 11 beoordeeld als neutraal (0).

## Trillingen

### Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving

#### Aanlegfase

Variant 1 kenmerkt zich door asverleggingen. Door meerdere buitenwaartse asverleggingen dient er ook waterbergend vermogen gecompenseerd te worden. Dit wordt gedaan met een binnenwaartse asverlegging. Deze variant ontziet de woningen, door de buitenwaartse asverschuivingen. Hierdoor worden de damwandschermen vooral in de kruin geplaatst. De trillingsveroorzakende activiteiten vinden hierdoor verder van de woningen plaats, waardoor er geen sprake is van zware trillinghinder. Voor deze variant is grondwerk nodig. Dit geeft in de basis minder trillingen geven dan hoge mate constructiewerk. Daarnaast wordt de woning Bergstoep 32 gesloopt om ruimte te maken voor de werkzaamheden en de verlegging. Het slopen van de woning geeft beperkte trillingshinder. De naastgelegen woningen bevinden zich ook ver van Bergstoep 32 af. Variant 1 wordt negatief beoordeeld (-). Er zijn trillingen aanwezig, maar deze worden geminimaliseerd door de uitvoeringsmethodiek en het ontwerp.

### Variant 2 Constructie

#### Aanlegfase

Variant 1 betreft een combinatiescherm voor zowel stabiliteit als piping. De woningen in dijkzone 11 bevinden zich (grotendeels) dicht op de dijk. Op meerdere plekken lijkt er weinig ruimte te zijn voor het plaatsen van de damwand. Hierdoor komt de damwand of de machine dicht bij de woning. Bergstoep 32 wordt gesloopt voor het aanbrengen van de constructies en het nieuwe dijklichaam. Het slopen van de woningen geeft beperkte trillingshinder. De naastgelegen woningen bevinden zich ook ver van Bergstoep 32 af. Ondanks het trillingsarm aanbrengen, kan het voorkomen dat de machines zo dicht bij de woningen komen dat er sprake is van ernstige trillingshinder. Bijvoorbeeld met het verrijden van een damwandstelling in de voortuin van bewoners. Deze variant scoort daardoor zeer negatief (- -).

#### 3.6.4.10 Beoordeling compenserende maatregelen

In navolgende tabel zijn de effecten van het de compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar) en uiterwaarden Streefkerk West (waterberging, KRW en NNN) op het aspect tijdelijke bouwhinder samengevat. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-175 Effectbeoordeling compenserende maatregelen voor tijdelijke bouwhinder.

| Criterium                | Compenserende maatregelen NNN | Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West |
|--------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Tijdelijke geluidshinder | +                             | +                                                      |
| Lucht (fijnstof en stof) | 0                             | 0                                                      |
| Trillingen               | 0                             | 0                                                      |

#### Tijdelijke geluidshinder

De geluidsbelastende activiteiten voor het uitvoeren van de compenserende maatregelen betreffen voornamelijk het afgraven van grond. Hiervoor is als bron uitgegaan van een graafmachine met een bronhoogte van 2 meter, zie onderstaande tabel. Voor de modelvorming van het bouwlawaai is aangenomen dat de bouwwerkzaamheden maximaal 8 uur bedragen gedurende de dagperiode (07:00 u tot 19:00 u).

Tabel 3-176 Gepland materieel dijkzone 11 variant 1 – Veer Bergstoep – Streefkerk.

| Materieel              | Draaiuren | Dagen | Aantal | Bronvermogen [dB(A)]** |
|------------------------|-----------|-------|--------|------------------------|
| Hydr graafmachines 35t | 5312      | 332,0 | 1      | 98,9*                  |

\* Dit betreft elektrisch materieel, voor het bronvermogen zijn we uitgegaan van 10 dB(A) lager dan een brandstofvariant.

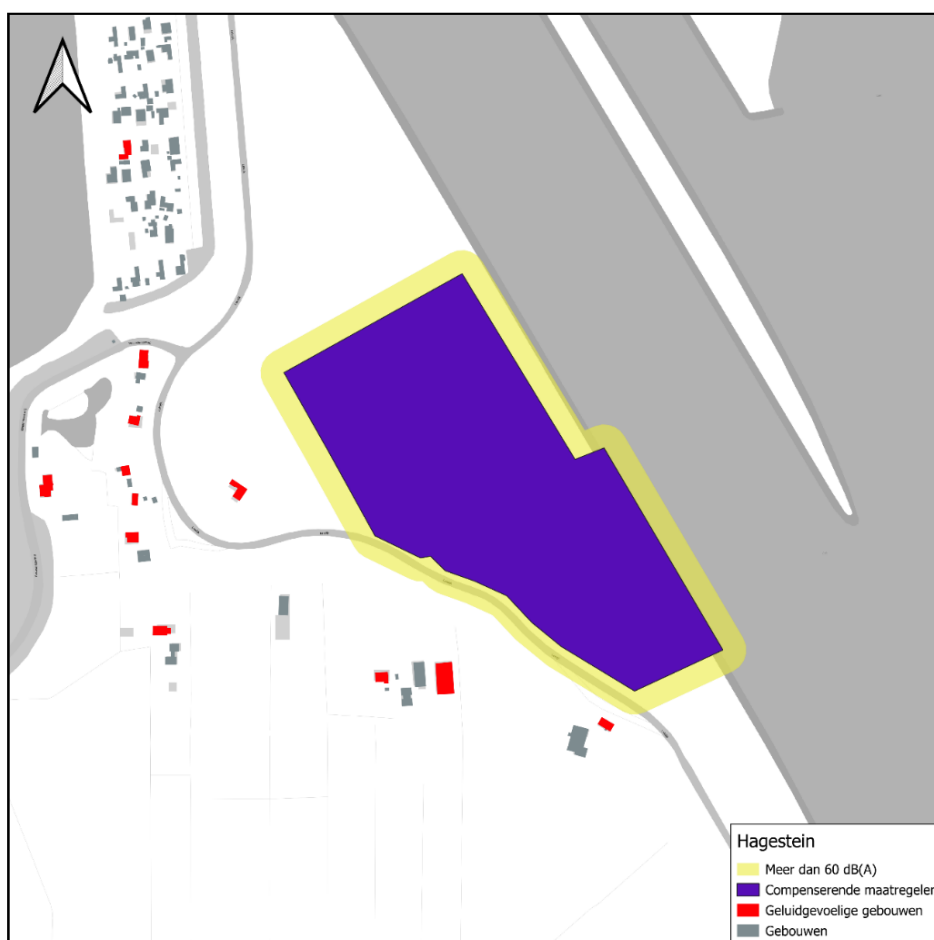
\*\* De bronvermogens gelden voor alle aantallen tezamen.

Ter beoordeling van het bouwlawaai is het langgemiddelde beoordelingsniveau bepaald voor de dagperiode op een rekenhoogte van 5 meter boven lokaal maaiveld. In figuren zijn de locaties van de compenserende maatregelen NNN en uiterwaarden Streefkerk West opgenomen met de 60 dB(A)-contour. Hierbij is uitgegaan van een harde bodem als *worst-case* benadering. In werkelijkheid zal er meer bodemdemping optreden waardoor de contour minder zal reiken.

### Compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar)

#### Variant 1 Hagestein

Er wordt voor het realiseren van de compenserende maatregelen bij variant 1 Hagestein geen geluidshinder verwacht. Echter, omdat de verwachting is dat enkele geluidgevoelig objecten binnen de klasse 55 t/m 60 dB(A) liggen, wordt de situatie beperkt positief beoordeeld (+). Wel moet in acht genomen worden dat dit resultaat dient als een voorspelling. In werkelijkheid kan het geluid meer of minder zijn aan de hand van hoe de werkzaamheden plaats zullen vinden. Dit hangt af van de planning van de werkzaamheden, het gedrag van de bouwplaatsmedewerkers en de exacte locatie van de werkzaamheden.

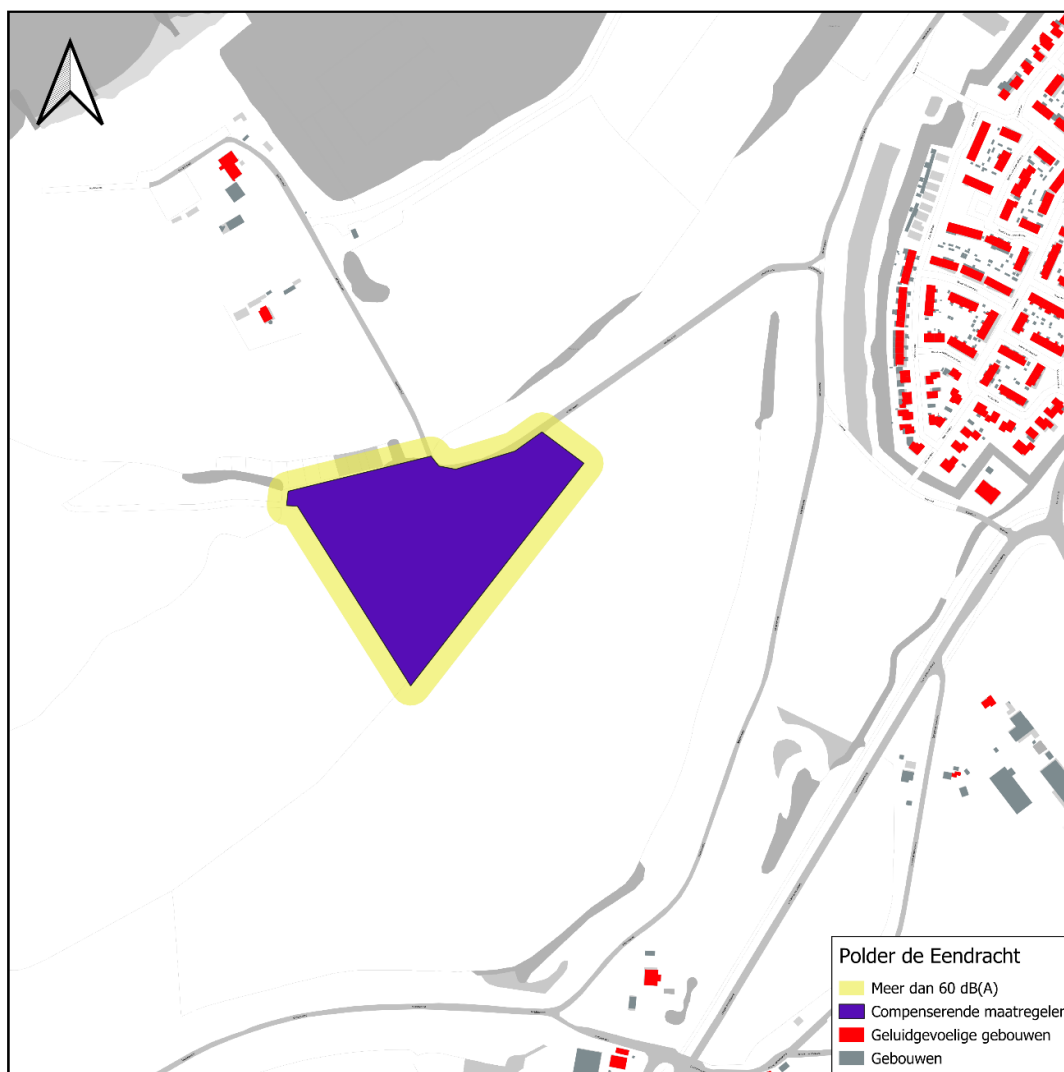


Figuur 3-61 Bouwlawaai voor de dagperiode compenserende maatregelen – variant 1 Hagestein.



#### Variant 2 De Eendracht

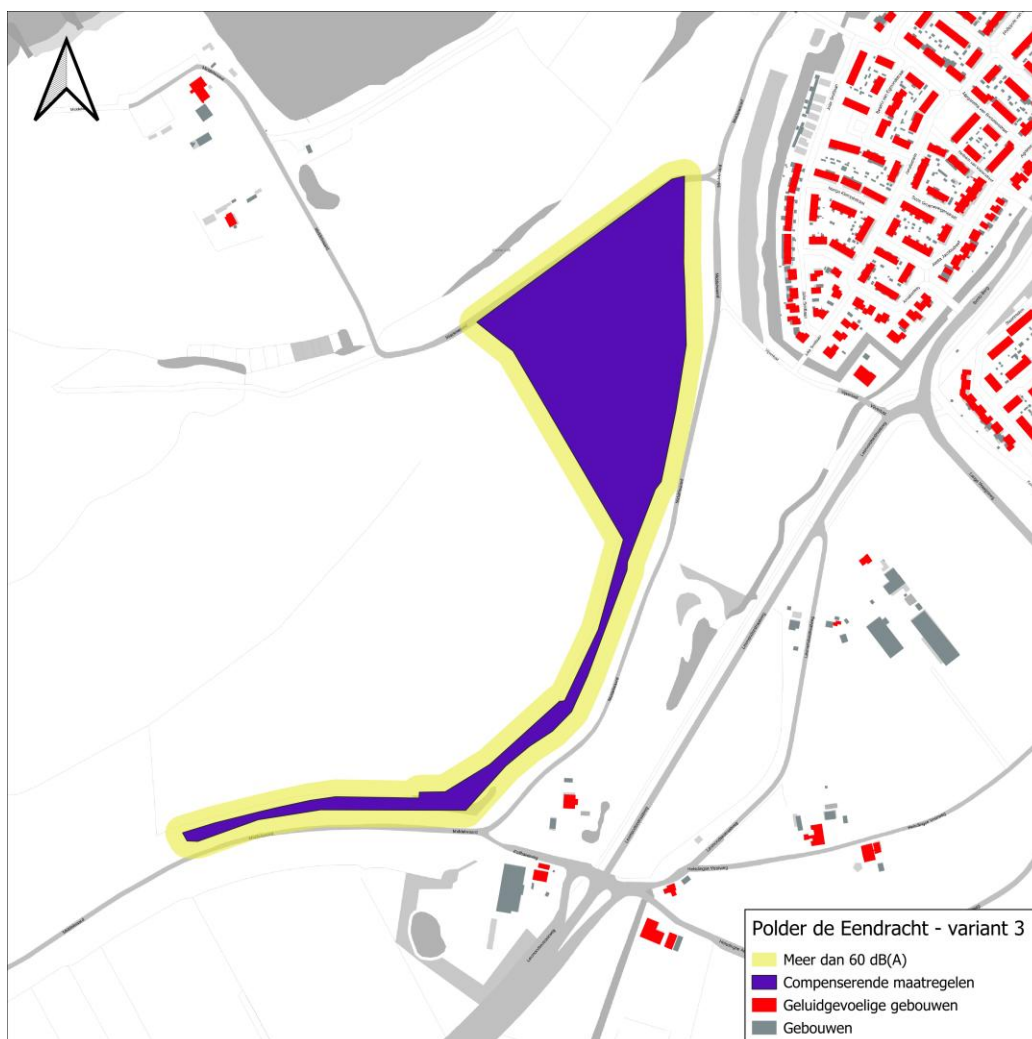
Er wordt voor het realiseren van de compenserende maatregelen variant 2 De Eendracht geen geluidshinder verwacht. De werkzaamheden vinden plaats op grote afstand van woningen, hierdoor wordt de situatie zeer positief beoordeeld (++). Wel moet in acht genomen worden dat dit resultaat dient als een voorspelling. In werkelijkheid kan het geluid meer of minder zijn aan de hand van hoe de werkzaamheden plaats zullen vinden. Dit hangt af van de planning van de werkzaamheden, het gedrag van de bouwplaatsmedewerkers en de exacte locatie van de werkzaamheden.



Figuur 3-62 Bouwlawaai voor de dagperiode compenserende maatregelen – variant 2 De Eendracht.

#### Variant 3 Polder de Eendracht

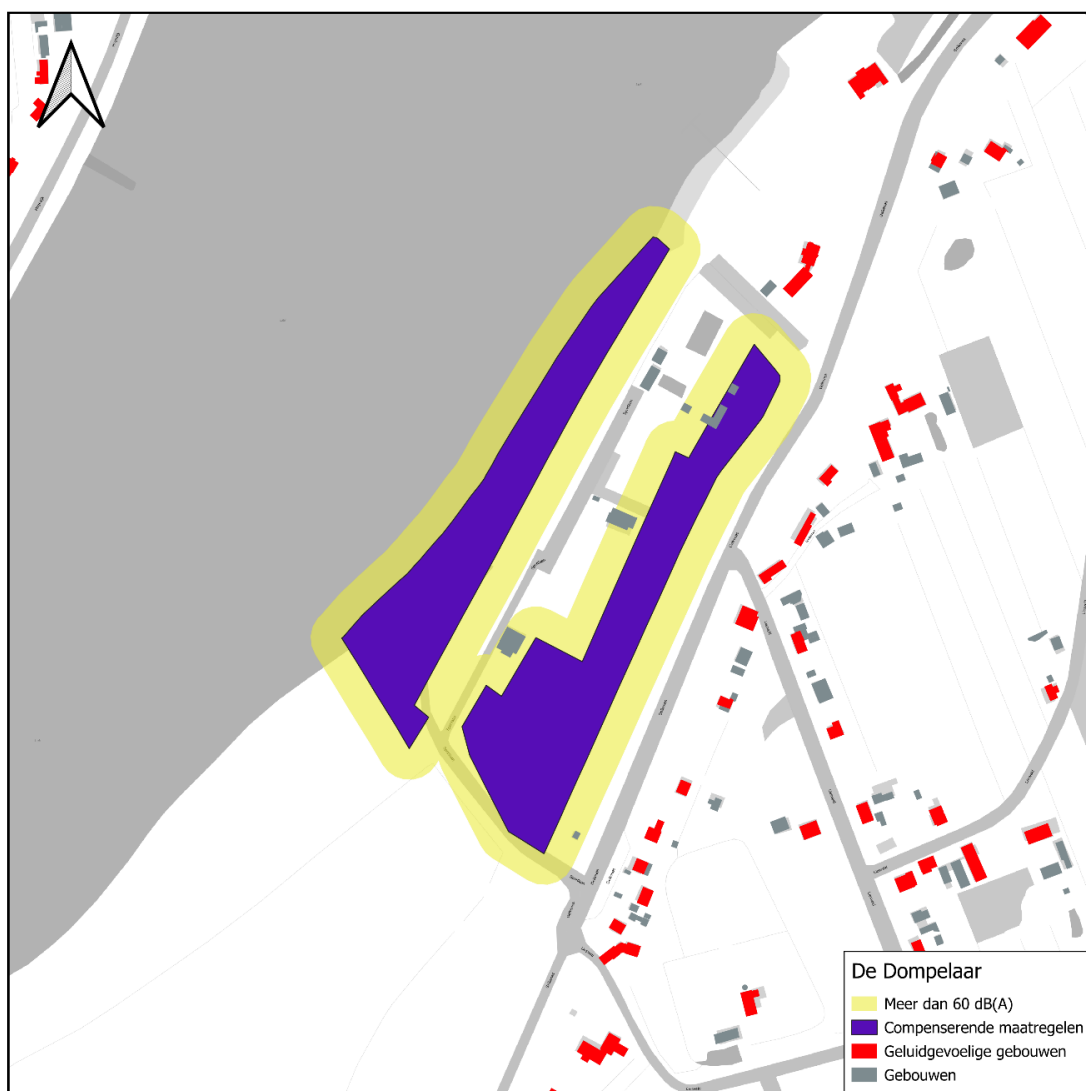
Er wordt voor het realiseren van de compenserende maatregelen variant 3 De Eendracht geen geluidshinder verwacht. De werkzaamheden vinden plaats op grote afstand van woningen, hierdoor wordt de situatie zeer positief beoordeeld (++). Wel moet in acht genomen worden dat dit resultaat dient als een voorspelling. In werkelijkheid kan het geluid meer of minder zijn aan de hand van hoe de werkzaamheden plaats zullen vinden. Dit hangt af van de planning van de werkzaamheden, het gedrag van de bouwplaatsmedewerkers en de exacte locatie van de werkzaamheden.



Figuur 3-63 Bouwlawaai voor de dagperiode compenserende maatregelen – variant 3 Polder de Eendracht.

#### De Dompelaar

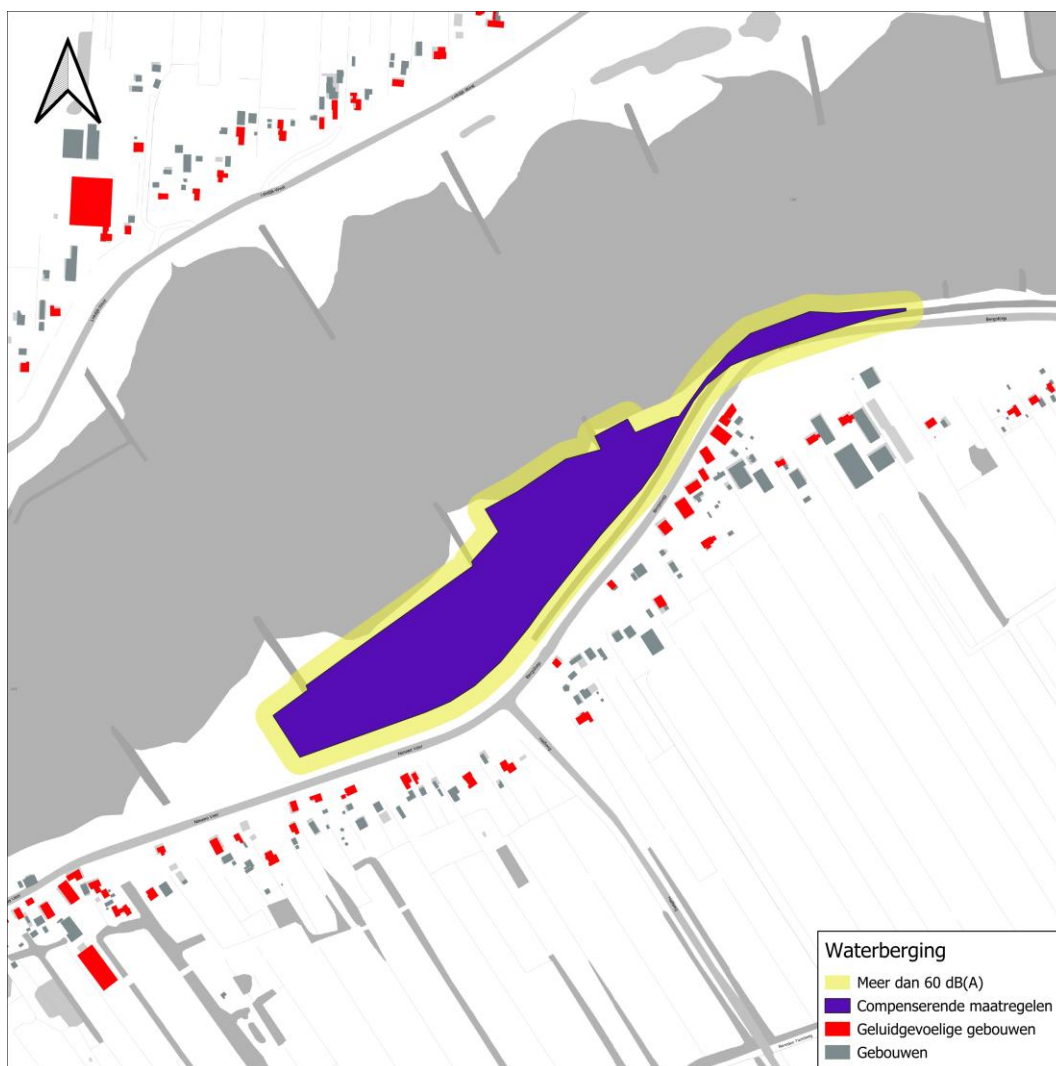
Er wordt voor het realiseren van de compenserende maatregelen bij De Dompelaar geen geluidshinder verwacht. Echter, omdat de verwachting is dat enkele geluidgevoelig objecten binnen de klasse 55 t/m 60 dB(A) liggen, wordt de situatie beperkt positief beoordeeld (+). Wel moet in acht genomen worden dat dit resultaat dient als een voorspelling. In werkelijkheid kan het geluid meer of minder zijn aan de hand van hoe de werkzaamheden plaats zullen vinden. Dit hangt af van de planning van de werkzaamheden, het gedrag van de bouwplaatsmedewerkers en de exacte locatie van de werkzaamheden.



Figuur 3-64 Bouwlawaaai voor de dagperiode compenserende maatregelen – De Dompelaar.

### Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West

Er wordt voor het realiseren van de compenserende maatregelen in de uiterwaarden van Streefkerk West geen geluidshinder verwacht. Echter, omdat de verwachting is dat enkele geluidgevoelig objecten binnen de klasse 55 t/m 60 dB(A) liggen, wordt de situatie beperkt positief beoordeeld (+). Wel moet in acht genomen worden dat dit resultaat dient als een voorspelling. In werkelijkheid kan het geluid meer of minder zijn aan de hand van hoe de werkzaamheden plaats zullen vinden. Dit hangt af van de planning van de werkzaamheden, het gedrag van de bouwplaatsmedewerkers en de exacte locatie van de werkzaamheden.



Figuur 3-65 Bouwlawaai voor de dagperiode compenserende maatregelen – Uiterwaarden Streefkerk West.

#### Lucht (fijnstof en stof)

##### Compenserende maatregelen NNN én Uiterwaarden Streefkerk West

Voor de uitvoering van de compenserende maatregelen worden mogelijk mobiele werktuigen ingezet. De schaal waarop deze worden ingezet en de emissie die hierdoor veroorzaakt wordt, is momenteel niet bekend. Het ligt in de lijn der verwachting dat het uitvoeren van de compenserende maatregelen veel beperkter zal zijn dan de werkzaamheden in de dijkzones. Vergeleken met de overige werkzaamheden aan de dijkzones, is naar verwachting de inzet van mobiele werktuigen en de bijbehorende emissie dan ook beperkt. Gezien de resultaten van de berekeningen voor de dijkzones is de verwachting niet dat er effecten te verwachten zijn vanwege het uitvoeren van de compenserende maatregelen. Daarom wordt het uitvoeren van compenserende maatregelen beoordeeld als neutraal (0).

#### Trillingen

##### Compenserende maatregelen NNN én Uiterwaarden Streefkerk West

De hoeveelheid en intensiteit van het uitvoeren van de compenserende maatregelen zijn dermate licht dat er nauwelijks tot geen effecten (0) op trillingen worden verwacht.

### 3.6.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

#### 3.6.5.1 Tijdelijke geluidshinder

Binnen dijkzones 2, 6, 7, 10 en 11 bestaat de kans dat er geluidoverlast ontstaat door de bouwwerkzaamheden. Binnen deze dijkzones bevinden zich geluidgevoelige objecten die een geluidbelasting van meer dan 60 dB(A) kunnen ondervinden. Op dit moment is het nog niet nodig om al mitigerende of compenserende maatregelen mee te nemen. In de volgende fase dient rekening gehouden te worden met dit criterium.

#### 3.6.5.2 Lucht (fijnstof en stof)

Om invloed van de werkzaamheden op de luchtkwaliteit ter plaatse van de verblijfsobjecten te voorkomen, is het mogelijk mitigerende maatregelen te treffen. Emissieloos bouwen is hierin het meest effectief. Wanneer er geen emissie optreedt, is er ook geen sprake van verandering van de luchtkwaliteit als gevolg van de werkzaamheden.

#### 3.6.5.3 Trillingen

Maatregelen kunnen worden genomen om gevoelige objecten te beschermen of de omgeving te ontzien van hoge trillingshinder zijn:

- Instellen snelheidsbeperkingen op transportroutes;
- Zo veel als mogelijk aanvoeren per schip;
- Alternatieve inbrengmethodes damwanden, zoals trillingsarm inbrengen.

### 3.6.6 Aandachtspunten voor de volgende fase

#### 3.6.6.1 Tijdelijke geluidshinder

Met betrekking tot geluid zijn er voor dijkversterking SAFE enkele zaken waar informatie nog niet (volledig) bekend is:

- Voor het bepalen van de effecten vanuit geluid is gebruik gemaakt van aannames, onder andere over de bouwactiviteiten. Deze aannames en inschattingen zijn gedaan met de kennis die er nu is over het project. Het aangenomen materieel en bijhorende waarden kunnen later in het proces (als er gedetailleerdere kennis is over de uit te voeren werkzaamheden) anders uitpakken en daardoor resulteren in andere effecten.

Binnen dijkzones 2, 6, 7, 10 en 11 bestaat de kans dat er geluidoverlast ontstaat door de bouwwerkzaamheden. Binnen deze dijkzones bevinden zich geluidgevoelige objecten die een geluidbelasting van meer dan 60 dB(A) kunnen ondervinden.

Geadviseerd wordt om bij de verdere uitwerking van de bouwplanning daarmee rekening te houden. Denk daarbij aan de volgende oplossingsrichtingen:

- Werkzaamheden op korte afstand van de woningen zoveel mogelijk beperken;
- Bij geluidbelastingen hoger dan 60 dB(A) geldt een beperking van de blootstellingsduur. Houdt bij het plannen van de werkzaamheden dat in deze dijkzones ter hoogte van de woningen voldaan kan worden aan de maximale blootstellingsduur zoals aangegeven in Tabel 3-129.

#### 3.6.6.2 Lucht (fijnstof en stof)

De werkzaamheden zorgen voor een minimale en tijdelijke verandering van de luchtkwaliteit. De invloed van de werkzaamheden op de luchtkwaliteit, is het grootst waar de woningen het dichtst op de dijkzones liggen en waar de emissie hoog is.

Vanwege de tijdelijke aard van de werkzaamheden en de tijdelijke minimale verandering van de luchtkwaliteit is monitoring niet nodig. Wel is emissieloos bouwen nabij woningen een aandachtspunt.

#### 3.6.6.3 Trillingen

Voor trillingshinder wordt enkel gekeken naar de aanlegfase. Voor de dijkzones 2, 6, 7, 10 en 11 bestaat de kans dat er trillingshinder ontstaat door de werkzaamheden. Daarvoor worden adviezen opgesteld in het nog op te stellen monitoringsplan. Hierin is het van belang dat de trillingen meetbaar worden en er normen worden opgesteld.

#### 3.6.6.4 Leemten in kennis

##### Lucht (fijnstof en stof)

De berekeningen zijn gebaseerd op *worst-case* aannames voor de materieelinzet en algemene emissiefactoren. De werkelijke inzet van de werktuigen kan afwijken. Dit geldt ook voor specifieke emissiegegevens en -factoren. De werkelijke immissieconcentratie kan ten opzichte van de gehanteerde uitgangspunten anders uitpakken met andere effecten als gevolg.

##### Geluid en trillingen

Bij leemten in kennis wordt inzichtelijk gemaakt of er, op het moment dat het MER gereed is, nog belangrijke informatie ontbreekt die van betekenis kan zijn voor de volgende stappen in de besluitvorming. Met betrekking tot geluid en trillingen zijn er voor dijkversterking SAFE enkele zaken waar informatie nog niet (volledig) bekend is:

- Voor het bepalen van de effecten vanuit geluid en trillingen is gebruik gemaakt van aannames, onder andere op het gebied van het aantal verkeersbewegingen. De aangenomen waarden kunnen in werkelijkheid anders uitpakken en daardoor resulteren in andere effecten;

Voor het bepalen van de effecten vanuit geluid en trillingen is gebruik gemaakt van aannames, onder andere over de bouwactiviteiten. Het aangenomen materieel en bijhorende waarden kunnen in werkelijkheid anders uitpakken en daardoor resulteren in andere effecten.



## 3.7 Duurzaamheid

### 3.7.1 Wettelijk kader en beleidskader

Deze paragraaf gaat in op de wet- en regelgeving en het beleidskader voor duurzaamheid, en de relevantie daarvan voor het project. Het betreft een selectie van de belangrijkste documenten. Het gaat daarbij om bestaande en vastgestelde plannen, en om van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaders en/of voorwaarden kunnen stellen aan het project.

#### 3.7.1.1 Nationaal kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op nationaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-177 Nationaal kader voor het aspect duurzaamheid.

| Kader                                          | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Klimaat akkoord/<br/>Klimaatwet (2015)</b>  | Binnen dit kader is het duurzaamheidsbeleid van WSRL opgesteld. Belangrijkste kaders zijn dat de uitstoot van schadelijke broeikasgassen voor 2025 met 95-100% verminderen t.o.v. referentiejaar 1990. Daarbij is in 2030 het aandeel hernieuwbare elektriciteit 70% van de totale elektriciteitsproductie. |
| <b>Grondstoffenakkoord<br/>(2017)</b>          | Binnen dit kader is het duurzaamheidsbeleid van WSRL opgesteld.                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>HWBP<br/>Duurzaamheidsbeleid<br/>(2023)</b> | Dit beleid geeft handvaten voor samenwerking en monitort periodiek of HWBP-projecten aan duurzaamheidseisen voldoen. E.e.a. beschreven in de Alliantie aanpak Duurzaamheid en Ruimtelijke kwaliteit.                                                                                                        |
| <b>Unie van<br/>Waterschappen<br/>(2025)</b>   | De Unie van Waterschappen opereert volgens het Grondstoffenakkoord, het Klimaatakkoord en de Transitie agenda Circulaire Bouweconomie. Ambitie is om in 2035 klimaatneutraal te werken en in 2050 een 100% circulaire economie te realiseren.                                                               |

#### 3.7.1.2 Waterschap Rivierenland kader

In onderstaande tabel is het kader van WSRL weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-178 Waterschap Rivierenland kader voor het aspect duurzaamheid.

| Kader                                                                        | Relevantie voor project                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ontwerpuitgangspunt<br/>en Primaire<br/>waterkeringen (OPW,<br/>2022)</b> | In de OPW staat het beleid voor dijkversterkingen van WSRL toegelicht. Hiertoe behoren ook duurzaamheidsdoelstellingen. Voor SAFE is van deze doelstellingen een vertaling gemaakt op projectniveau. |

### 3.7.1.3 Project SAFE kader

In navolgende tabel is het kader van het project SAFE weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-179 Project SAFE kader.

| Kader                                                                   | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Projectdoelstellingen Duurzaamheid – Dijkversterking SAFE (2023)</b> | <p>Voor het project zijn er 7 doelstellingen geformuleerd, binnen de volgende 3 thema's:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Energie en klimaat: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimaal 93% reductie CO<sub>2</sub>-footprint ten opzichte van de referentie;</li> <li>• Groeien naar inzet van emissieloos materieel 88% van het totaal aan materieel op de bouwplaats in 2029.</li> </ul> </li> <li>2. Circulariteit: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimaal 47% reductie primaire grondstoffen in grond en materialen;</li> <li>• Minimaal 93% hergebruik materialen, hoogwaardig op de R-ladder;</li> <li>• Ontwerp met behoud van waarde, materialenpaspoort voor alle materialen.</li> </ul> </li> <li>3. Ecologie en biodiversiteit: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grasbekleding maximaal flora- en faunarijk ontwerpen;</li> <li>• Herstel en versterking van biodiversiteit door inrichting op elementniveau.</li> </ul> </li> </ol> |

### 3.7.2 Beoordelingskader

In navolgende tabel staat het beoordelingskader dat gebruikt is om de effecten van het project op duurzaamheid in beeld te brengen. Onder de tabel worden de gehanteerde beoordelingscriteria toegelicht. De emissies bouwplaats worden niet afzonderlijk beoordeeld, dat deze onderdeel zijn van de totale milieu-impact binnen de levenscyclus. Ook binnen het thema stikstof wordt al aandacht besteed aan een deel van deze emissies. Het thema circulariteit wordt exclusief beoordeeld op het criterium gebruik secundaire grondstof. In de doelstellingen is een op het gebied van R-waarde bij einde levensduur. In deze fase van het project is dit niet te beoordelen en kan pas per materiaal en grondstof bepaald moeten worden zodra de levensduur voltooid is.

Tabel 3-180 Beoordelingskader duurzaamheid.

| Criterium                                           | Methode                                                                                       |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Emissies project</b>                             | Kwantitatief (o.b.v. CO <sub>2</sub> -berekening).                                            |
| <b>Circulariteit (gebruik secundaire grondstof)</b> | Kwantitatief (a.d.h.v. een grondstromenanalyse).                                              |
| <b>Effect op biodiversiteit</b>                     | Kwalitatief (inschatting op basis van huidige soortendiversiteit en aanwezige natuurwaarden). |

#### 3.7.2.1 Emissies project

De impact van het project kan door middel van een Milieukostenindicator (MKI) en/of CO<sub>2</sub>-berekening bepaald worden. Door de relevante project doelstelling, 93% reductie van CO<sub>2</sub>-uitstoot, is er gekozen om de emissies in CO<sub>2</sub> uit te drukken. De referentie waar de 93% tegen afgemeten wordt is 4.300 ton CO<sub>2</sub> per km dijk, zoals bepaald door het HWBP. In het hoofdstuk duurzaamheid van het MER fase 1 dit thema ook beoordeeld, op een kwalitatieve wijze.

Omdat de emissies nu kwalitatief beoordeeld worden is de vorige beoordelingsschaal niet meer toepasbaar. Er is geen relevante literatuur beschikbaar hoe een eventuele beoordelingsschaal voor een dijkversterking eruit kan zien. Het behalen van de ambitieuze projectdoelstelling wordt beschouwd als zeer positief (++). De zeer negatieve beoordeling wordt gekozen als er de CO<sub>2</sub>-uitstoot per km dijk gelijk of hoger is dan de referentie van het HWBP. Voor de tussenliggende beoordelingen is er gekozen om met gelijke stappen het CO<sub>2</sub>-reductie percentage te verhogen.

Tabel 3-181 Beoordelingsschaal emissies project.

| Effectscore | Toelichting                                                         | CO <sub>2</sub> -uitstoot per km dijk |
|-------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| ++          | 69-93% CO <sub>2</sub> -reductie ten opzichte van de referentie.    | 1.333 – 301 ton CO <sub>2</sub>       |
| +           | 46-69 % CO <sub>2</sub> -reductie ten opzichte van de referentie.   | 2.322 – 1.333 ton CO <sub>2</sub>     |
| 0           | 23-46% CO <sub>2</sub> -reductie ten opzichte van de referentie.    | 3.311 – 2.322 ton CO <sub>2</sub>     |
| -           | 0- 23% CO <sub>2</sub> -reductie ten opzichte van de referentie.    | 4.300 – 3.311 ton CO <sub>2</sub>     |
| --          | Geen CO <sub>2</sub> -reductie of overschrijding van de referentie. | ≥ 4.300 ton CO <sub>2</sub>           |

Op basis van het uitvoeringsplan<sup>2</sup> en een specificatie van de grondbalans is er per dijkzone is er een CO<sub>2</sub>-berekening gemaakt. In het uitvoeringsplan is een hoofdstuk opgenomen over de hoeveelheden en materieelinzet. Deze zijn als basis genomen voor de berekening. In totaal wordt de dijk in het VO over ca. 10,7 kilometer versterkt. Omdat de reductiedoelstelling (minimaal 93% ten opzichte van de referentie, op project niveau is vastgesteld, wordt dit onderdeel ook op project niveau beoordeeld.

De berekening van CO<sub>2</sub>-emissies, op basis van bovengenoemde uitgangspunten, komt uit op een totaal van 24.452,56 ton CO<sub>2</sub>. Als dit weergegeven wordt per km dijk is de emissie 2.286 ton CO<sub>2</sub>/km dijk. Gemiddeld is de emissie per kilometer dijk dus positief. Echter, omdat er in de verschillende dijkzones andere versterkingsoplossingen gekozen zijn, wijkt de beoordeling per dijkzone af van het gemiddelde. In de volgende paragrafen wordt er per dijkzone de emissies beoordeeld.

Het criterium emissies heeft alleen betrekking op de aanlegfase omdat het de emissies betreft die tijdens realisatie plaats vinden.

<sup>2</sup> Document-ID: SAFE-1271388180-64)

### 3.7.2.2 Circulariteit

Circulariteit is op verschillende manieren meetbaar te maken. Voor deze analyse kijken we expliciet naar het aandeel secundaire grondstof in het totale grondstofgebruik. Hierbij bepalen we per grondstof een percentage secundair gebruik om inzicht te krijgen in de circulariteit van het project. Secundaire grondstoffen zijn grondstoffen die eerder een functie vervuld hebben binnen producten of processen maar vervolgens zijn teruggewonnen, gerecycled of hergebruikt om opnieuw als grondstof te dienen. De hoeveelheden zoals beschreven in het uitvoeringsplan (document-ID: SAFE-1271388180-64) vormen de basis voor deze berekeningen. Het aandeel secundaire grondstof is te berekenen als volgt:

$$\% \text{ secundaire grondstof} = \frac{\text{Hoeveelheid secundaire grondstof}}{\text{Hoeveelheid grondstof}}$$

De doelstelling van het HWBP is maximaal 47% van de grondstoffen komt uit primaire bron. Dit wordt beschouwd als een zeer positief effect omdat de meerderheid van de gebruikte grondstoffen uit een secundaire bron komen. Het zeer negatieve effect is als alle grondstoffen uit een primaire bron komen en er dus geen secundaire materialen gebruikt worden. De tussenliggende scores zijn verdeeld op basis van *expert judgement*.

Tabel 3-182 Beoordelingsschaal Circulariteit – gebruik secundaire grondstof.

| Effectscore | Toelichting                                              |
|-------------|----------------------------------------------------------|
| ++          | Maximaal 47% van de grondstoffen komt uit primaire bron. |
| +           | Maximaal 60% van de grondstoffen komt uit primaire bron. |
| 0           | Maximaal 80% van de grondstoffen komt uit primaire bron. |
| -           | Maximaal 90% van de grondstoffen komt uit primaire bron. |
| --          | Alle grondstoffen komen uit primaire bron.               |

Op basis van het uitvoeringsplan en een specificatie van de grondbalans per dijkzone is er een berekening gemaakt voor het aandeel secundaire grondstof.

Voor het gehele project zijn er 866.264 ton aan grondstoffen nodig. De keuze voor de materialisatie is nog niet volledig gemaakt in het VO. Daarom is in de beoordeling gestart met het uitwerken van een *worst-case* en *best-case* scenario voor de materiaalbalans.

In het *worst-case* scenario worden 4.621 ton secundaire materialen gebruikt, wat overeenkomt met 0,5%. Het aandeel primaire grondstoffen is 99,5%. Naast het *worst-case* scenario is er ook een *best-case* scenario. De hoeveelheid secundaire grondstoffen komt overeen met 537.319 ton. Het aandeel primaire grondstoffen is 37,97%.

In het VO is onderscheid gemaakt tussen 3 materiaalstromen, namelijk constructies (staal, kunststof), verhardingen (asfalt) en grond.

#### Constructies

Dit betreft de beschreven piping en stabiliteitsschermen in de verschillende dijkzones. In totaal is er 3.060 m aan grondstoffen nodig voor de gekozen oplossing, overeenkomstig met 3.804,93 ton. Hierbij gaan we uit van een gemiddelde diepte van 12 m, dikte van 0,0132 m en 7.850 kg/m<sup>3</sup>.

De constructies zoals meegenomen in het VO bevatten geen aandeel secundair materiaal, wat overeenkomt met 100% primair materiaal. In het uitvoeringsontwerp wordt de materialisatie uitgewerkt van de

#### *Verhardingen*

Dit betreft de beschreven asfaltconstructie in de verschillende dijkzones. In totaal is er 11.809 ton aan grondstoffen nodig voor de gekozen oplossing. De deklaag heeft geen aandeel secundair materiaal. De onder en tussenlagen bestaan voor 50% uit gerecycled materiaal, overeenkomend met een hoeveelheid van 4.621,5 ton. Het aandeel secundair materiaal voor het onderdeel verhardingen is 39,13%, wat overeenkomt met 60,87% primair materiaal.

#### *Grond*

Dit betreft de grond en klei grondstoffen in de verschillende dijkzones (onderstaande tabel). Voor klei gaan we uit van een gemiddelde dichtheid van 1.600 kg/m<sup>3</sup>, terwijl we voor grond uitgaan van een gemiddelde dichtheid van 1.625 kg/m<sup>3</sup> (Nationale Milieudatabase, 2021).

Tabel 3-183 Grondbalans dijkversterking SAFE.

| Grondstof     | Vrijkomend [m <sup>3</sup> ] | Vrijkomend (ton) | Benodigd [m <sup>3</sup> ] | Benodigd (ton) |
|---------------|------------------------------|------------------|----------------------------|----------------|
| <b>Grond</b>  | 71.328                       | 115.908          | 93.260                     | 151.548        |
| <b>Klei</b>   | 260.949                      | 416.790          | 436.877                    | 699.003        |
| <b>Totaal</b> | 332.277                      | 532.698          | 530.137                    | 850.551        |

In het *worst-case* scenario wordt alle benodigde grond en klei ingekocht. Het aandeel secundair materiaal komt dan overeen met 0%. Als alle vrijkomende gronden in het project worden hergebruikt wordt het aandeel secundair materiaal voor grond 76,48% en voor klei 62,63%. Overall voor de grondbalans zou het aandeel secundair materiaal 64,72% zijn, en dus 35,28% primaire grondstoffen.

Op basis van het type materialen die toegepast worden in de dijkzones (grond en/of constructies) en de hoeveelheid secundair materiaal die vrijkomt bij versterking wordt op basis van *expert judgement* per dijkzone beoordeeld of het *worst-case* of *best-case* scenario meer waarschijnlijk is. Hiermee is de beoordeling per dijkzone onderbouwd. Het criterium circulariteit is alleen relevant voor de aanlegfase, omdat er op dat moment sprake is van toepassing van (primair of secundair) materiaal voor de dijkversterking.

#### *3.7.2.3 Effect op biodiversiteit*

Biodiversiteit is de graad van verscheidenheid aan leven binnen een ecosysteem. Een hoge mate van biodiversiteit zorgt ervoor dat soorten op aarde zich kunnen aanpassen, ook wanneer de omstandigheden veranderen. Dit zorgt voor een robuust en veerkrachtig ecosysteem. De verschillende dijkontwerp alternatieven, leiden tot verschillende effecten op de lokale biodiversiteit.

De effecten op biodiversiteit als gevolg van het project zijn beoordeeld met behulp van een effectscore (onderstaande tabel). Als gevolg van de werkzaamheden kan sprake zijn van een verslechtering van de biodiversiteit, een verbetering van de biodiversiteit, of een alternatief heeft geen (noemenswaardige) effecten op de biodiversiteit. Scenario's met een potentiële toename van biodiversiteit op de dijk worden als positief beoordeeld (+).

Scenario's met een potentiële toename van biodiversiteit op de dijk worden als positief beoordeeld (+). Scenario's met een potentiële toename van biodiversiteit op de dijk, en in het omliggende gebied worden als zeer positief beoordeeld (++). Scenario's zonder noemenswaardig effect worden beoordeeld als neutraal (0). Scenario's die een afname van de lokale populatie tot gevolg hebben, maar waarbij het functioneel leefgebied voor lokale populaties niet in het geding komt, worden beoordeeld als negatief (-) en scenario's waarbij dit functioneel leefgebied wel wordt aangetast als zeer negatief (- -). Hieronder wordt een korte toelichting gegeven hoe bepaalde alternatieven scoren op het gebied van biodiversiteit. Deze inschatting is gedaan op basis van *expert judgement* van betrokken ecologen.

Het is daarnaast van belang dat de beoordeling voor biodiversiteit is gedaan op basis van het VO, dit betekent dat er in een later stadium mogelijk nog wijzigingen plaatsvinden die van toepassing zouden kunnen zijn op de beoordeling. Ten behoeve van de doelstellingen die het WSRL heeft gesteld voor het herstel en de versterking van de natuurlijke omgeving en biodiversiteit heeft een inventarisatie plaatsgevonden naar de mogelijke maatregelen ter verbetering van biodiversiteit (Sweco, 2025b). Hoewel een deel van deze aanbevelingen zijn geland in het VO, zijn voor verschillende dijkzones ook nog keuzes te maken, bijvoorbeeld over het (terug)planten van bomen. Wel is er al voor gekozen om in het vergunning ontwerp mee te nemen dat de gerealiseerde dijktrajecten worden ingezaaid met een biodivers grasmengsel. De maatregelen ten behoeve van de biodiversiteit die nog niet (voldoende) zijn uitgewerkt, zijn niet meegenomen in de beoordeling. Hierdoor is de beoordeling van effecten in deze fase mogelijk negatiever dan het uiteindelijke voornemen.

Tabel 3-184 Beoordelingsschaal effect op biodiversiteit.

| Effectscore | Toelichting                                                                                                                                 |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | Geen negatieve effecten op biodiversiteit en het ontwerp beschikt over maatregelen die de biodiversiteit in de bredere omgeving verbeteren. |
| +           | Geen negatieve effecten op biodiversiteit en maatregelen ten behoeve van lokale biodiversiteit op de dijk zelf zijn geborgd in het ontwerp. |
| 0           | Geen (noemenswaardige) effecten op biodiversiteit.                                                                                          |
| -           | Afname van lokale populaties maar staat van instandhouding is niet in het geding.                                                           |
| - -         | Afname lokale populaties en staat van instandhouding wordt aangetast.                                                                       |

Belangrijk voor effecten op soortendiversiteit is de status van bedreiging van soorten. Binnen de dijkvakken zijn verschillende Rode Lijst-soorten aanwezig met een ernstig bedreigde, bedreigde of kwetsbare status. Een deel van deze soorten is ook beschermd. Hoewel het criterium beschermde soorten apart is behandeld, is deze categorie daarom ook van belang voor effecten op biodiversiteit. Ook beschermde gebieden en natuurwaarden als houtopstanden zijn van belang voor effecten op biodiversiteit door de functie van deze gebieden voor verschillende soorten.

Voor biodiversiteit is er per dijkzone beoordeeld wat het effect is op biodiversiteit. Dit kan haast niet anders omdat er zowel de werkzaamheden als eventuele biodiversiteit maatregelen sterk van elkaar verschillen. Hiermee hebben ze dus ook per dijkzone een sterk verschillend effect.



Globaal kan gezegd worden dat de werkzaamheden aan de dijk een negatief effect (-) hebben op de lokale biodiversiteit. Eventuele maatregelen die genomen worden (Sweco, 2025b) hebben een positief effect, waardoor het mogelijk is om op een netto score neutraal (0) of zelfs (zeer) positief (+ of ++) uit te komen.

### 3.7.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

#### 3.7.3.1 Huidige situatie

Bij dijkversterking SAFE wordt het thema duurzaamheid integraal meegenomen in het ontwerpproces. Op het gebied van duurzaamheid zijn er 7 doelstellingen geformuleerd (zie navolgende tabel).

Tabel 3-185 Projectdoelstellingen SAFE per thema.

| Thema                             | Projectdoelstelling SAFE                                                    |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Energie en klimaat</b>         | Minimaal 93 % reductie CO <sub>2</sub> -footprint.                          |
|                                   | Minimaal 88 % emissieloze bouwplaats.                                       |
| <b>Circulariteit</b>              | Minimaal 47 % reductie primaire grondstoffen in grond en materialen.        |
|                                   | Minimaal 93 % hergebruik materialen, zo hoogwaardig mogelijk.               |
|                                   | Ontwerp met behoud van waarde, materialenpaspoort voor alle materialen.     |
| <b>Ecologie en biodiversiteit</b> | Grasbekleding maximaal flora- en faunarijk ontwerpen.                       |
|                                   | Herstel en versterking van biodiversiteit door inrichting op elementniveau. |

#### Emissies project

De CO<sub>2</sub>-reductie wordt beoordeeld op basis van de referentie van het HWBP, die uitgaat van een uitstoot van 4.300 ton CO<sub>2</sub> per aanleg van een kilometer dijk. De CO<sub>2</sub>-uitstoot per kilometer dijk wordt bepaald door de hoeveelheid materiaal en het type materiaal dat gebruikt wordt om de dijk te versterken. Bij dijkversterking SAFE is de hoeveelheid materiaal al teruggebracht ten opzichte van de referentie door in het voorkeursalternatief (VKA) te kiezen voor een partiële versterking met alleen de meest urgente delen. De keuze voor het toe te passen materiaal is in het VO nog niet volledig gemaakt, maar er is de voorkeur voor toepassing zo veel mogelijk van hernieuwbare en gebiedseigen materialen. Deze materialen zoals zand en schrale klei levert de laagste CO<sub>2</sub>-uitstoot, omdat bij productie (in dit geval winning) en transport relatief weinig CO<sub>2</sub> vrijkomt. De emissies zijn relatief hoog als gekozen wordt voor een constructie.

Op dit moment hanteert het HWBP in haar toetsingskader een groeilijn voor het percentage aan emissieloos materieel dat gesubsidieerd wordt voor de dijkversterking. Volgens het toetsingskader zijn de volgende percentages subsidiabel: 53% emissieloos materieel in 2026, 65% in 2027 (start uitvoering), 77% in 2028, 88% in 2029 en 100% in 2030.

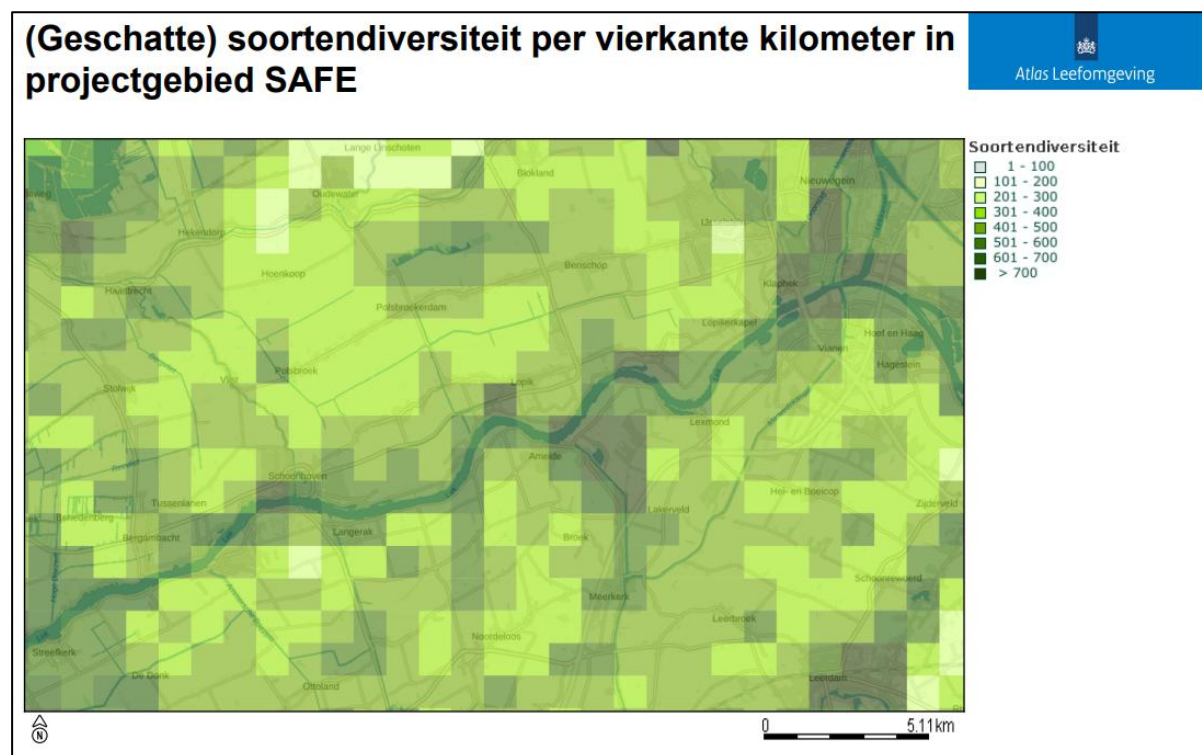
#### Circulariteit

De doelstelling van SAFE is vrijkomende materialen zo hoogwaardig mogelijk her te gebruiken. Dit betekent dat de voorkeur is om vrijkomende materialen uit de dijkversterking ook weer te hergebruiken binnen de dijkversterking. De huidige dijk is grotendeels opgebouwd uit schrale en stevige klei. Deze klei is – mits milieukundig geschikt – herbruikbaar binnen de dijkversterking. In dijkzones 2, 6 en 11 wordt aangesloten op bestaande constructies. De doelstelling is om deze constructies waar technisch mogelijk te behouden en de levensduur te verlengen.

## Biodiversiteit

Onderstaande figuur laat de (geschatte) soortendiversiteit per vierkante kilometer in het projectgebied zien. Hieruit blijkt dat direct langs de Lek en de dijk gemiddeld een hogere soortendiversiteit is (donkerdere kleuren) dan in het gebied eromheen. Naast deze indicatie van soortenrijkdom geven ook de ecologische onderzoeken die zijn uitgevoerd, kaarten van beschermde gebieden en de gegevens uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) een indicatie van de huidige staat van de biodiversiteit rondom de dijk.

Voor een aantal aspecten van biodiversiteit, bijvoorbeeld het bodemleven of genetische biodiversiteit, is de huidige situatie grotendeels onbekend door gebrek aan locatie specifieke informatie. Hiervoor kan daarom alleen een inschatting worden gemaakt van mogelijke effecten op basis van de aard van de ingreep, maar kan deze niet worden afgewogen ten opzichte van de huidige situatie.



Figuur 3-66 (Geschatte) soortendiversiteit per vierkante kilometer in het projectgebied SAFE. Kaart gebaseerd op de Nationale Databank Flora en Fauna (Atlas Leefomgeving, 2025).

Op basis van de aspecten waarvoor wel informatie beschikbaar is (beschermde soorten, beschermde gebieden, soortendiversiteit, Rode Lijst-soorten) is daarom een kwalitatieve inschatting gemaakt van het effect op biodiversiteit. Hierbij is per dijkzone beoordeeld of het type werkzaamheden in relatie tot de aanwezige biodiversiteit een positief/negatief effect heeft.

### 3.7.3.2 Autonome ontwikkelingen

#### Emissies project

Er is steeds strengere regelgeving over emissies en tegelijk een groeiende ambitie van het Waterschap om uitstoot in de verschillende projecten terug te dringen. Bovendien wordt het emissieloze materieel steeds beter beschikbaar en kunnen we de uitstoot van materiaal en materieel bepalen en monitoring door onder andere MKI-berekeningen.

#### Circulariteit

In de Grond-, weg- en waterbouw (GWW) sector is er een trend zichtbaar waarbij er een steeds centralere rol voor het thema circulariteit komt. Deels als gevolg van strengere regelgeving, deels als een verhoogde druk en verminderde beschikbaarheid van natuurlijke hulpbronnen en grondstoffen. De vraag naar duurzamer gebruik van grondstoffen en vermindering van afvalstoffen neemt toe en gaat gepaard met een toenemende vraag naar secundaire grondstoffen. Hierdoor wordt hergebruik en hoogwaardige recycling van materialen steeds belangrijker, en secundaire grondstoffen steeds beter beschikbaar. In het licht van deze trend anticipeert project SAFE door ruimte in het ontwerp te laten voor secundaire grondstoffen en de toepassing te onderzoeken waar mogelijk. Hieronder valt gebiedseigen grond of hergebruikt staal, kunststof en asfalt.

#### Biodiversiteit

Ontwikkelingen van NNN en andere natuurgebieden kan de biodiversiteit van het plangebied plaatselijk vergroten. Echter wanneer veel agrarische monoculturen aanwezig blijven, zijn de ontwikkelingsmogelijkheden beperkt en zal de algehele biodiversiteit van het plangebied waarschijnlijk niet verder toenemen. Biodiversiteit wordt wel een steeds belangrijker onderdeel van duurzaamheid binnen projecten. De laatste jaren is een duidelijk trend zichtbaar waarbij meer en meer maatschappelijke aandacht is voor het in kaart brengen en behouden van de aanwezige biodiversiteit. Dit komt niet alleen door het besef dat de aanwezige biodiversiteit achteruitgaat, maar ook omdat een hoge biodiversiteit een belangrijke bijdrage kan leveren aan een prettige leefomgeving. Daarom wordt ook binnen het project SAFE gekeken naar mogelijkheden om de biodiversiteit te versterken. Wanneer er meer projecten in het plangebied uitgevoerd worden met een oog voor biodiversiteit is de kans dat er een toename is in het gebied.

### 3.7.4 Effectenbeschrijving en -beoordeling

In dit hoofdstuk wordt de effectbeoordeling van het VO weergegeven per dijkzone. Voor de criteria 'emissies project' en circulariteit' zijn alleen de effecten tijdens de aanlegfase relevant en daarom worden alleen de tijdelijke effecten beoordeeld.

#### 3.7.4.1 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect duurzaamheid samengevat voor dijkzone 1. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-186 Effectbeoordeling duurzaamheid dijkzone 1 – Fort Everdingen.

| Criterium                | VO |
|--------------------------|----|
| Emissies project         | ++ |
| Circulariteit            | +  |
| Effect op biodiversiteit | +  |

#### Emissies project

##### Aanlegfase

Dijkzone 1 beslaat een lengte van 227 m en de werkzaamheden veroorzaken 144 ton CO<sub>2</sub>, en heeft daarmee 635,52 ton CO<sub>2</sub> per km dijk. Op basis van de beoordelingscriteria is dit een zeer positieve score (++) . In de gebruiksfase zijn er geen emissies.

#### Circulariteit

##### Aanlegfase

In dijkzone 1 wordt er een versterking in grond uitgevoerd van het binnentalud en de binnenberm. Hiervoor is het gebruik van schrale klei toegestaan conform de Ontwerputgangspunten Primaire Waterkeringen van WSRL. Dit is materiaal dat lokaal (binnen 50 km) voldoende als secundair materiaal beschikbaar is. Dit materiaal moet wel van buiten het project worden aangevoerd. Daarom is een *best-case* voor circulariteit waarschijnlijk voor dijkzone 1 en is een positieve beoordeling (+) gegeven.

#### Effect op biodiversiteit

Dijkzone 1 betreft een verbreding van de binnenberm. De soortendiversiteit is op deze locatie gemiddeld 401-500 verschillende soorten (Atlas Leefomgeving, 2025).

##### Aanlegfase

Verbreding van de binnenberm zorgt voor een lokale afname van de biodiversiteit. De berm wordt na afronding werkzaamheden in gezaaid met een kruidenrijk grasmengsel. De verwachting is dat na afronding van de werkzaamheden de huidige omstandigheden zullen terugkeren.

De verbreding van de binnenberm heeft geen effect op beschermde natuurgebieden. Op locatie van de verbreding zijn geen aanvullende Rode Lijst-soorten aanwezig. Er is daarom geen sprake van aantasting van de staat van instandhouding voor kwetsbare of bedreigde soorten.

Gedurende de werkzaamheden wordt de zaksloot tijdelijk gedempt. Deze sloot heeft meestal geen water, er zal daarom weinig biodiversiteitswaarde zijn. De bomen (populieren) ten zuiden van de sloot worden deels gekapt, dit betekent verlies van biodiversiteit.

#### Gebruiksfas

Ten behoeve van de dijk wordt een nieuwe beheeroprit aangelegd. Hiervoor worden geen bomen gekapt en de aanwezige sloten worden behouden. De dijk en directe omgeving hebben geen specifieke functie als leefgebied voor beschermde soorten. Ze maken onderdeel uit van een groter leefgebied, waar soorten naar uit kunnen wijken. Hierdoor is geen sprake van negatieve effecten op beschermde soorten.

#### *Beoordeling*

Hoewel er sprake is van een lokale afname van de huidige biodiversiteit, is de verwachting dat vergelijkbare omstandigheden op termijn weer ontstaan. Daarnaast is er in de omgeving voldoende vergelijkbaar (leef)gebied aanwezig. Er is daarom geen sprake van noemenswaardige negatieve effecten. Na afronding van de werkzaamheden wordt de dijk ingezaaid met een biodivers mengsel. Dit betekent dat de verwachting is dat de dijk een meer biodivers ecosysteem zal worden dan het was voor de dijkversterking. Dit criterium wordt daarom positief beoordeeld (+).

#### *3.7.4.2 Dijkzone 2 – Vianen-Oost*

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect duurzaamheid samengevat voor dijkzone 2. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-187 Effectbeoordeling duurzaamheid dijkzone 2– Vianen-Oost.

| Criterium                | VO |
|--------------------------|----|
| Emissies project         | ++ |
| Circulariteit            | -  |
| Effect op biodiversiteit | -  |

#### Emissies project

##### Aanlegfase

Dijkzone 2 beslaat een lengte van ca 1,2 km en de werkzaamheden veroorzaken 402 ton CO<sub>2</sub>, en heeft daarmee 327,83 ton CO<sub>2</sub> per km dijk. Kijkende naar de scoretabel is dit de score is dit zeer positief (++) . In de gebruiksfas

#### Circulariteit

##### Aanlegfase

In dijkzone 2 wordt er over een lengte van ca 800 meter een filterconstructie aangelegd en over 60 meter een dijkvernageling toegepast. Voor beide type constructies is op dit moment alleen mogelijk primaire materialen toe te passen om de vereiste levensduur van 100 jaar te waarborgen. Daarom is het voor deze dijkzone waarschijnlijk dat circulariteit dicht

### Effect op biodiversiteit

Dijkzone 2 kent een hoge mate van biodiversiteit. Dit blijkt ook uit de kaart van soortendiversiteit (Atlas Leefomgeving, 2025). Het ontwerp bestaat voor een deel uit een constructie voor piping, hierbij wordt een filterconstructie in de gracht aangebracht in 800 meter sloot. Verder wordt ter stabilisatie een dijkvernageling aangebracht. Ook wordt in dijkvak 17b t/m 19a het buitentalud geherprofileerd en verflauwt om te voldoen aan de hoogteopgave. In vak 19 wordt daarnaast de stabiliteitsberm in het binnentalud vergroot.

### Aanlegfase

Gedurende de werkzaamheden is er sprake van tijdelijk ruimtebeslag op kruiden- en faunairijk grasland binnen NNN-gebied. Kruiden- en faunairijk grasland heeft een hoge soortendiversiteit. Het ruimtebeslag betreft echter een gering deel van een groter gebied en uiteindelijk kunnen vergelijkbare omstandigheden zich weer ontwikkelen.

Ten behoeve van de aanleg van de binnenberm worden bomen gekapt. Hierdoor verdwijnt potentieel functioneel leefgebied voor vogels, kleine zoogdieren, vleermuizen en insecten. Er zijn hier geen beschermde of rode lijst soorten aangetroffen in de onderzoeken uit 2024. Bij het compenseren van de te kappen bomen aan het Jufferslaantje wordt een mix aan boomsoorten geplant om de biodiversiteit en daarmee de waarde van het laantje te vergroten. De sloot wordt gedurende de aanlegfase gedempt, later terug gegraven. Hierbij gaat tijdelijk biodiversiteit verloren die zich na afronding van de werkzaamheden weer kan herstellen.

### Gebruiksfase

In dijkzone 2 wordt in vak 19 (binnenzijde) en vak 17b t/m 19a (buitenzijde) soortenrijke grasbekleding toegepast.

Verder zorgt de verflauwing van het buitentalud en het verplaatsen van de sloot voor verlies van lokale biodiversiteit. Op deze locatie is sprake van een relatief hoge mate van soortendiversiteit. Hierbij is het mogelijk dat alle aanwezige soorten op en in het talud en in de sloot worden vernietigd. Er wordt wel een sloot met vergelijkbare afmetingen terug gelegd naast de dijk. Hierbij wordt ook een natuur vriendelijke oever aangelegd. De verwachting is dat er zich na verloop van tijd in de omgeving vergelijkbare of diversere natuurwaarden ontwikkelen.

### *Beoordeling*

Voor dijkzone 2A is geen sprake van noemenswaardige effecten op de biodiversiteit. Het geringe ruimtebeslag vindt plaats op natuurwaarden die op termijn kunnen hervestigen of welke in de omgeving voldoende aanwezig is en de soortenrijkdom wordt op enkele locaties gestimuleerd door het toepassen van een soortenrijke grasbekleding. In dijkzone 2B is wel sprake van aantasting van de lokale staat van instandhouding van een soort door de kap van bomen. In deze dijkzone wordt biodiversiteit echter ook (voor een klein deel) gestimuleerd bij de terugplant van meer biodiverse bomen. Doordat er tijd zit tussen kap en herplant van bomen zouden eventuele negatieve effecten al permanent kunnen zijn. Hierdoor zijn de totale effecten voor dijkzone 2 negatief beoordeeld (-).

#### *3.7.4.3 Dijkzone 3 – Vianen-West*

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect duurzaamheid samengevat voor dijkzone 3. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.



Tabel 3-188 Effectbeoordeling duurzaamheid dijkzone 3 – Vianen-West.

| Criterium                | VO |
|--------------------------|----|
| Emissies project         | 0  |
| Circulariteit            | ++ |
| Effect op biodiversiteit | -  |

#### Emissies project

##### Aanlegfase

Dijkzone 3 bestaat een lengte van circa 1.479 m en de werkzaamheden veroorzaken 4.399 ton CO<sub>2</sub>, en heeft daarmee 2.974,88 ton CO<sub>2</sub> per km dijk. Kijkende naar de scoretabel is dit de score neutraal (0). In de gebruiksfase zijn er geen emissies.

#### Circulariteit

##### Aanlegfase

In dijkzone 3 wordt er een dijkversterking uitgevoerd in grond, omdat er in de gehele dijkzone een buitenwaartse asverschuiving wordt uitgevoerd komt er klei uit het huidige dijklichaam vrij. Het is waarschijnlijk dat deze grond wordt hergebruikt binnen de dijkversterking, bijvoorbeeld als kernmateriaal voor de nieuwe dijk. Daarom kan er voor een groot deel versterkt worden met primair materiaal afkomstig uit het projectgebied zelf. Dit sluit aan bij de *best-case* voor circulariteit. Het VO wordt daarom voor dijkzone 3 beoordeeld als zeer positief (++).

#### Effect op biodiversiteit

In dijkzone 3 is sprake van een relatief hoge soortendiversiteit (501-600) (Atlas Leefomgeving, 2025). In dijkzone 3 is sprake van een buitenwaartse asverschuiving met taludverflauwing en een kruinophoging. Het gaat hier om een versterking in grond. Het buitentalud wordt in verschillende lagen opgebouwd. Wanneer de buitenkant definitief en stabiel is kan de binnenkant ontgraven worden. Het ruimtebeslag is noodzakelijk omdat de weg bovenop de dijk niet beschikbaar is gedurende het proces.

##### Aanlegfase

Bij deze werkzaamheden wordt de hele graslaag vernietigd, waardoor aanwezige soorten aangetast worden. In dijkzone 3 zijn naast beschermde florasoorten, ook Rode Lijst-florasoorten, zoals Bevertjes, en Rode Lijst-soorten die afhankelijk zijn van de dijkflora zoals tubebijen aanwezig. De lokale instandhouding van (beschermde) soorten, in dit geval de kamsalamander, kan in het geding komen.

##### Gebruiksfase

In dijkzone 3 is het toepassen van kruidenrijke bekleding kansrijk en wordt daarom toegepast. De watergang bij DP1350 wordt helemaal gedempt. In de naastgelegen NNN-compensatie kunnen nieuwe poelen worden aangelegd.

#### Beoordeling

Door de omvang van de ingrepen bij taludverflauwing en buitenwaartse asverschuiving, in combinatie met de hoge soortendiversiteit, is in dijkzone 3 sprake van een zeer negatief effect op (lokale) biodiversiteit. Door een biodivers grasmengsel toe te passen bij het inzaaien van de dijk wordt deze negatieve score deels vereffend. De concluderende score is daarmee negatief (-).

#### 3.7.4.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect duurzaamheid samengevat voor dijkzone 4. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-189 Effectbeoordeling duurzaamheid dijkzone 4 – Helsdingen.

| Criterium                | VO |
|--------------------------|----|
| Emissies project         | 0  |
| Circulariteit            | +  |
| Effect op biodiversiteit | -  |

##### Emissies project

###### Aanlegfase

Dijkzone 4 bestaat een lengte van ca 1,5 km en de werkzaamheden veroorzaken 4.359 ton CO<sub>2</sub>, en heeft daarmee 2.965,86 ton CO<sub>2</sub> per km dijk. Kijkende naar de scoretabel is dit de score neutraal (0). In de gebruiksfase zijn er geen emissies.

##### Circulariteit

###### Aanlegfase

In dijkzone 4 wordt er een dijkversterking uitgevoerd in grond, omdat er over een deel van de dijkzone (ca 250 meter) een buitenwaartse asverschuiving wordt uitgevoerd komt er klei uit het huidige dijklichaam vrij. Het is waarschijnlijk dat deze grond wordt hergebruikt binnen de dijkversterking, bijvoorbeeld als kernmateriaal voor de nieuwe dijk. Daarom kan er gedeeltelijk versterkt worden met primair materiaal afkomstig uit het projectgebied zelf. Dit sluit enigszins aan bij de *best-case* voor circulariteit. Het VO wordt daarom voor dijkzone 3 beoordeeld als positief (+).

##### Effect op biodiversiteit

In dijkzone 4 is sprake van een enigszins hoge soortendiversiteit (401-500 soorten) (Atlas Leefomgeving, 2025). De werkzaamheden omvatten een buitenwaartse asverschuiving met taludverflauwing en een kruinverhoging.

###### Aanlegfase

Door de werkzaamheden wordt de hele graslaag en bodemstructuur vernietigd, waardoor aanwezige populaties aangetast worden. Omdat deze ingreep van grote omvang is, is mogelijk sprake van het verloren gaan van een functionele eenheid. Ook kan de lokale instandhouding van (beschermde) soorten in het geding komen. Op deze locatie zijn echter geen Rode Lijst-soorten waargenomen anders dan soorten die al zijn beoordeeld in het onderdeel beschermde soorten (Nationale Databank Flora & Fauna, 2025). De kruinophoging betreft enkel het bovenstel deel van de dijk en heeft dus beperkte effecten op biodiversiteit, ook omdat hier een deel geasfalteerd is. Gedurende de aanleg van de werkzaamheden wordt de aanwezige watergang tijdelijk gedempt om ruimte te maken voor het werk. Dit heeft potentieel een negatief effect op de aanwezige biodiversiteit (afhankelijk van de huidige aanwezigheid van soorten).

###### Gebruiksfase

Binnen dijkzone 4 zijn enkele dijkvakken kansrijk voor het aanbrengen van een soortenrijke grasbekleding. In het ontwerp is vastgelegd dat op een deel van de buitenzijde van de dijk een kruidenrijk grasmengsel wordt toegepast. Ook wordt een natuurvriendelijke oever toegepast

#### Beoordeling

De graslaag en bodemstructuur wordt vernietigd waar deze in de huidige situatie al soortenrijk is. Op de op te leveren dijk wordt een soortenrijke bekleding aangebracht, en in de terug te brengen sloot een natuurvriendelijke oever. Dit weegt echter niet op tegen het potentieel verlies van biodiversiteit, waardoor er een negatief effect (-) optreedt.

#### 3.7.4.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect duurzaamheid samengevat voor dijkzone 6. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-190 Effectbeoordeling duurzaamheid dijkzone 6 – Achthoven-Oost.

| Criterium                | Variant 1<br>Filterconstructie in<br>eendenkooi | Variant 2:<br>Pipingscherm |
|--------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------|
| Emissies project         | 0                                               | ++                         |
| Circulariteit            | -                                               | -                          |
| Effect op biodiversiteit | 0                                               | 0                          |

#### Emissies project

##### Aanlegfase

#### Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi

Dijkzone 6 bestaat een lengte van ca 1,2 km en de werkzaamheden veroorzaken 2.998 ton CO<sub>2</sub>, en heeft daarmee 2.435,99 ton CO<sub>2</sub> per km dijk. Kijkende naar de scoretabel is dit een neutrale score (0). In de gebruiksfase zijn er geen emissies.

#### Variant 2 Pipingscherm

De werkzaamheden van variant 2 voor dijkzone 6 veroorzaken 1.627 ton CO<sub>2</sub> en heeft daarmee 1.322 ton CO<sub>2</sub> per km dijk. Kijkende naar de scoretabel is dit de zeer positieve score (++). In de gebruiksfase zijn er geen emissies. In de gebruiksfase zijn er geen emissies.

#### Circulariteit

##### Aanlegfase

Over het algemeen wordt in dijkzone 6 versterkt met een grondoplossing in combinaties met stabiliteitsconstructies. Stabiliteitsconstructies moeten in verband met de benodigde sterkte uitgevoerd worden in staal dat hoofdzakelijk uit primaire materiaalstromen afkomstig is.

#### Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi

Variant 1 moet vanwege de levensduur zeer waarschijnlijk uitgevoerd worden in kunststof. Dit is in beginstel een primair materiaal. Daarom ligt de circulariteit in deze variant waarschijnlijk dicht bij de worst-case en wordt de circulariteit negatief beoordeeld (-).

### **Variant 2 Pipingscherm**

Variant 2 moet vanwege de inbrengbaarheid en benodigde diepte waarschijnlijk in staal uitgevoerd worden. Gerecycled kunststof is waarschijnlijk niet geschikt. Daarom ligt de circulariteit in deze variant waarschijnlijk dicht bij de *worst-case* en wordt de circulariteit negatief beoordeeld (-).

#### Effect op biodiversiteit

In dijkzone 6 is de soortendiversiteit aan de hand van de Atlas Leefomgeving overwegend gemiddeld (401-500 soorten). In deze dijkzone worden constructies aangebracht t.b.v. de stabiliteit aan dijkvak 34b, op dit moment zijn er nog 2 mogelijke varianten. In dit vak is de soortendiversiteit lager (301-400 soorten) dan in de overige delen van dijkzone 6.

#### Aanlegfase

De voorgenomen werkzaamheden in dijkzone 6 hebben geen effect op de staat van instandhouding van beschermde soorten, wel kunnen ze een licht negatief effect hebben. Constructies voor stabiliteit vinden over het algemeen plaats over een smalle zone, deze maatregelen hebben daarom geen noemenswaardig effect op de aanwezige biodiversiteit. Er zijn twee mogelijke varianten beoordeeld:

### **Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi**

Deze variant betreft het aanbrengen van een filterscherm in de noordelijke helft van de eendenkooi. T.o.v. het pipingscherm nemen deze schermen minder ruimte in en zijn minder verstoring voor de ondergrond en waterhuishouding in en om de dijk. Om dit uit te kunnen voeren worden een aantal kleine wilgen verwijderd om bij het water te komen. Deze worden na uitvoering weer teruggebracht. De verwachting is daarom dat deze variant geen noemenswaardige effecten heeft op biodiversiteit.

### **Variant 2 Pipingscherm**

Deze variant betreft het aanbrengen van een verticaal pipingscherm. Hierbij wordt de berm eerst ontgraven met een hydraulische graafmachine. Door de ontgraving gaat een deel van de graslaag verloren. Na het plaatsen van de schermen wordt de berm hersteld, en ingezaaid met een biodivers grasmengsel. Hierdoor is er tijdelijk verlies van biodiversiteit maar kan deze zich in de eindsituatie weer herstellen.

#### Gebruiksfase

##### **Beide varianten**

Op het grootste gedeelte van de dijk wordt een graslaag teruggebracht. Er is gedurende de werkzaamheden wel sprake van een tijdelijke afname van biodiversiteit. De verwachting is dat deze locatie op den duur weer herstelt naar een systeem vergelijkbaar aan de huidige situatie.

Er moet nog een afweging worden gemaakt tussen het terugplaatsen van de fruitbomen of het verder verschralen van de ondergrond ten behoeve van de biodiversiteit. In deze fase wordt daarom een *worst-case* benadering gebruikt waarbij alleen het kappen van deze fruitbomen meegewogen is in de effectbeoordeling. Het eventueel verschralen van de grond, of het terugbrengen van fruitbomen is niet meegewogen.

Het voornemen leidt tot een tijdelijke afname van (individuele van) soorten, maar geen verlies van een volledige functionele eenheid of zeer soortenrijk gebied. Ook leidt het voornemen niet tot aantasting van de staat van instandhouding van beschermde of kwetsbare soorten. Daarom is geen sprake van noemenswaardige effecten op de biodiversiteit.

#### *Beoordeling*

De werkzaamheden met betrekking tot de stabiliteitsconstructie leiden niet tot een noemenswaardig effect op biodiversiteit. Voor beide varianten geldt dat er geen noemenswaardig permanent effect op de biodiversiteit te verwachten is. Daarom geldt voor beide varianten een neutrale beoordeling (0). Wel kan gesteld worden dat variant 1 minder ingrijpend is voor een eventueel tijdelijk effect op biodiversiteit.

#### *3.7.4.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West*

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect duurzaamheid samengevat voor dijkzone 7. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

*Tabel 3-191 Effectbeoordeling duurzaamheid dijkzone 7 – Achthoven-West.*

| Criterium                | VO |
|--------------------------|----|
| Emissies project         | +  |
| Circulariteit            | 0  |
| Effect op biodiversiteit | 0  |

#### Emissies project

Dijkzone 7 bestaat een lengte van ca 1 km en de werkzaamheden veroorzaken 2.104 ton CO<sub>2</sub>, en heeft daarmee 2.056,76 ton CO<sub>2</sub> per km dijk. Kijkende naar de scoretabel is dit de score positief (+). In de gebruiksfase zijn er geen emissies.

#### Circulariteit

##### Aanlegfase

In dijkzone 7 wordt een groot gedeelte van de dijkversterking uitgevoerd in grond, met een kleine buitendijkse asverschuiving. Er worden over een korte lengte (ca. 180 meter) stabiliteitsconstructies gerealiseerd. Voor de grondoplossing is hergebruik van secundaire materialen mogelijk, deels afkomstig uit het projectgebied zelf. Voor de stabiliteitsschermen is dit niet mogelijk. De circulariteit zal daarom tussen *worst-case* en *best-case* in liggen voor deze dijkzone. De circulariteit wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op biodiversiteit

Dijkzone 7 heeft een relatief hoge soortendiversiteit (tussen de 401 en 600) soorten met enige variatie binnen het traject. In deze zone vindt een verflauwing van het buitentalud plaats, er wordt een stabiliteitsconstructie geplaatst en er vindt een kruinverhoging plaats.

##### Aanlegfase

Bij de verflauwing van het buitentalud wordt het hele talud worden aangetast, waardoor alle aanwezige soorten op en in het talud worden vernietigd. Hoewel er geen sprake is van aantasting van de staat van instandhouding van beschermde soorten, gaat het hier wel om een locatie met relatief hoge soortendiversiteit, waaronder beschermde amfibieën als de rugstreeppad. Ook komen in deze dijkzone Rode Lijst-florasoorten voor (beemdtkroon, ruige leeuwentand).

Ook de kruinophoging zorgt voor vernietiging van een deel van de graslaag, het gaat hier echter om een zeer beperkt deel aan de bovenzijde aan de dijk. Hierdoor zijn deze effecten naar verwachting niet noemenswaardig.

Ook het aanbrengen van stabiliteitsconstructies heeft dusdanig gering ruimtebeslag dat dit geen noemenswaardig effect heeft op biodiversiteit.

#### Gebruiksfase

In het ontwerp is opgenomen dat het hier kansrijk is om een soortenrijk gras- en kruidenmengsel toe te passen, dit is definitief vastgelegd in het ontwerp. Er is sprake van verlies van huidige omstandigheden op een locatie met hoge soortendiversiteit, het inzaaien van een kruiden- en soortenrijk grasmengsel draagt op den duur weer bij aan de biodiversiteit in het gebied.

#### *Beoordeling*

Gedurende de aanlegfase gaat een talud met een grote soortenrijkdom verloren. De dijk wordt echter ook ingezaaid met een biodivers grasmengsel, hierdoor krijgt de dijk na afronding het potentieel om de biodiversiteit te herstellen. Hiermee is de score voor dijkzone 7 neutraal (0).

#### *3.7.4.7 Dijkzone 9 – Tienhoven*

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect duurzaamheid samengevat voor dijkzone 9. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-192 Effectbeoordeling duurzaamheid dijkzone 9 – Tienhoven.

| Criterium                | VO |
|--------------------------|----|
| Emissies project         | +  |
| Circulariteit            | +  |
| Effect op biodiversiteit | 0  |

#### Emissies project

##### Aanlegfase

Dijkzone 9 beslaat een lengte van 498 m en de werkzaamheden veroorzaken 903 ton CO<sub>2</sub>, en heeft daarmee 1.815,04 ton CO<sub>2</sub> per km dijk. Kijkende naar de scoretabel is dit de score (+). In de gebruiksfase zijn er geen emissies.

#### Circulariteit

##### Aanlegfase

In dijkzone 9 wordt een heavescherm aangebracht. Vanwege de relatief geringe lengte van ca. 9 meter van de schermen is het mogelijk deze heaveschermen van gerecycled materiaal te maken, zoals kunststof. Deze dijkzone is dus uitvoerbaar met circulair materiaal en de circulariteit zal richting de *best-case* liggen. De circulariteit wordt daarom positief beoordeeld (+) voor deze dijkzone.

#### Effect op biodiversiteit

In dijkzone 9 is de soortendiversiteit aan de hand van de Atlas Leefomgeving gemiddeld (voor een deel van de dijkzone 301-400 soort en voor een deel 401-500 soorten). Er wordt een heavescherm aangebracht in meerdere dijkvakken. En de binnenberm wordt geherprofileerd.



#### Aanlegfase

Het aanbrengen van het heavescherm kan op een beperkt oppervlakte worden aangebracht. Hierdoor is er een relatief kleine tijdelijke ingebruikname van grond. Daarom is geen sprake van verlies van een functionele eenheid of noemenswaardige effecten op biodiversiteit. Ondanks dat er wel enkele Rode Lijst-florasoorten aanwezig zijn (zacht vetkruid).

#### Gebruiksfase

Het heavescherm dat wordt aangebracht vormt mogelijk een barrière voor bodemdieren, maar zorgt niet voor ingrijpende gevolgen in het landschap door het uiteindelijke beperkte ruimtebeslag. Voor de herprofilering van de binnenberm en het binnentalud is echter sprake van vernietiging van de graslaag. Hierdoor gaan de huidige omstandigheden verloren. Echter wordt verwacht dat deze omstandigheden zich na verloop van tijd weer herstellen. Na afronding van de werkzaamheden wordt de dijk ingezaaid met een biodivers grasmengsel.

#### Beoordeling

Het gaat hier niet om een bijzonder soortenrijke omgeving gaat en na afronding van de werkzaamheden worden de berm ingezaaid met een biodivers grasmengsel. Hierdoor is er sprake van een neutraal effect (0), en mogelijk een licht positief effect.

#### *3.7.4.8 Dijkzone 10 – Langerak*

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect duurzaamheid samengevat voor dijkzone 10. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-193 Effectbeoordeling duurzaamheid dijkzone 10 – Langerak.

| Criterium                | VO |
|--------------------------|----|
| Emissies project         | -  |
| Circulariteit            | -  |
| Effect op biodiversiteit | 0  |

#### Emissies project

##### Aanlegfase

Dijkzone 10 beslaat een lengte van 1.159 m en de werkzaamheden veroorzaken 3.895 ton CO<sub>2</sub>, en heeft daarmee 3.361,42 ton CO<sub>2</sub> per km dijk. Kijkende naar de scoretabel is dit een negatieve score (-). In de gebruiksfase zijn er geen emissies.

#### Circulariteit

##### Aanlegfase

In dijkzone 10 worden zowel stabiliteits- als heaveschermen toegepast. In verband met de uitvoerbaarheid en levensduur moeten de stabiliteitsschermen uitgevoerd worden in (nieuw) staal. Dit is een primair materiaal. De heaveschermen kunnen vanwege de diepte van 10 meter uitgevoerd worden in gerecycled kunststof of een vergelijkbaar materiaal. Over het geheel genomen zal de circulariteit hier richting de *worst-case* liggen. Daarom wordt het VO voor dijkzone 10 negatief beoordeeld (-).

### Effect op biodiversiteit

In dijkzone 10 ligt een relatief soortenrijk gebied (501-600 soorten). In deze dijkzone wordt een verflauwing van het buitentalud toegepast. Ook komt er een stabiliteitsconstructie in deze dijkzone.

#### Aanlegfase

Het verflauwen van het talud kan er tot leiden dat zowel de grasmat als de ondergrond wordt aangetast en alle aanwezige soorten in en op het talud worden vernietigd. Ook komen binnen de invloedsfeer van het voornemen Rode Lijst-florasoorten voor (kruisbladwalstro, moeraskruiskruid, Oosterse morgenster, zacht vetkruid). Het talud wordt in de nieuwe situatie hersteld met een soortenrijke grasbekleding. De stabiliteitsconstructies en ophoging van de kruin hebben geen noemenswaardige effecten op biodiversiteit door het beperkte ruimtebeslag.

#### Gebruiksfase

Verschillende onderdelen van het ontwerp zijn kansrijk voor het aanbrengen van soortenrijke grasbekleding, deze maatregel is vastgelegd in het vergunningontwerp.

#### *Beoordeling*

De verflauwing van het buitentalud kan leiden tot het verloren gaan een relatief soortenrijke locatie. Echter wordt er in de definitieve situatie een biodivers grasmengsel toegepast waardoor de effectscore neutraal is (0).

#### 3.7.4.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect duurzaamheid samengevat voor dijkzone 11. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-194 Effectbeoordeling duurzaamheid dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk.

| Criterium                | Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving | Variant 2 Constructie |
|--------------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Emissies project         | ++                                     | ++                    |
| Circulariteit            | -                                      | --                    |
| Effect op biodiversiteit | --                                     | +                     |

#### Emissies project

##### **Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving**

Dijkzone 11 beslaat een lengte van ca 2,4 km en de werkzaamheden veroorzaken 2.943 ton CO<sub>2</sub>, en heeft daarmee 1.237 ton CO<sub>2</sub> per km dijk voor variant 1. Kijkende naar de scoretabel is dit de score zeer positief (++) . In de gebruiksfase zijn er geen emissies.

##### **Variant 2 Constructie**

De werkzaamheden van variant 2 gaan gepaard met een uitstoot van 4.380 ton CO<sub>2</sub>, en heeft daarmee 1.840 ton CO<sub>2</sub> per km dijk. Kijkende naar de scoretabel is dit de score zeer positief (++) . In de gebruiksfase zijn er geen emissies.

## Circulariteit

### **Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving**

In variant 1 wordt een buitenwaartse asverschuiving gerealiseerd, waarin de bestaande binnenberm wordt afgegraven. De vrijkomende grond betreft met name klei, die lokaal hergebruikt kan worden. Hierdoor kan een groot deel van het werk met secundair materiaal worden uitgevoerd. Er wordt op twee locaties wel een stabiliteitsconstructie gerealiseerd.

In het geval van Molen de Liefde wordt beoordeeld of de bestaande constructie kan worden versterkt. Voor nieuwe constructies moet wel primair materiaal worden toegepast. Daarom is deze variant beoordeeld als negatief (-).

### **Variant 2 Constructie**

In variant 2 wordt uitsluitend een stabiliteitsconstructie gerealiseerd die bestaat uit primair materiaal. Dit komt qua circulariteit overeen met de *worst-case*. Daarom is deze variant beoordeeld als zeer negatief (- -).

## Effect op biodiversiteit

In dijkzone 11 is sprake van gemiddelde tot relatief hoge soortendiversiteit aan de hand van Atlas van de Leefomgeving (401-500 of 501-600 soorten). Voor deze dijkzone zijn nog twee varianten die worden afgewogen. Beide varianten zijn hieronder beoordeeld.

### **Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving**

#### Aanlegfase

In variant 1 wordt de as ter plaatse van dijkvak 82 en 86a naar buiten geschoven en de berm van de bestaande dijk verlaagd. De hoofdweg wordt verplaatst naar de verlaagde en versterkte binnenberm en de kruin wordt 4 meter breed. Hierbij komt wordt de huidige grasmatt, met o.a. Rode Lijst-soort zacht vetkruid, verwijderd.

#### Gebruiksfase

Variant 1 heeft een bredere kruin en berm, waardoor het bestaande beheertype niet terugkomt. Bij het verplaatsen van de hoofdweg vindt ook ruimtebeslag op het NNN plaats, waaronder op beheertypen die niet zonder meer weer op de dijk kunnen ontwikkelen (N05.04, N14.01, N14.03). De soorten die afhankelijk zijn van deze beheertypen gaan daarom mogelijk verloren op deze locatie.

Het aanbrengen van biodiverse grasmengsels op deze locatie is meegenomen in het vergunningontwerp.

### **Variant 2 Constructie**

#### Aanlegfase

Variant 2 betreft het aanbrengen van een stabiliteits- en pipingconstructie en ophoging van de bestaande tuimelkade. De tuimelkade wordt daarnaast binnenwaarts verbreed. Omdat hier slechts sprake is van gering ruimtebeslag en de huidige situatie verder grotendeels wordt gehandhaafd, is geen sprake van noemenswaardige effecten op de biodiversiteit.

#### Gebruiksfase

In de gebruiksfase is variant 2 vrijwel gelijk aan de huidige situatie. Variant 2 heeft een gering ruimtebeslag en de huidige situatie wordt grotendeels gehandhaafd. Wel wordt er gekozen voor het inzaaien met een biodiverse mengsel dat past bij de huidige aanwezige natuurtypen.

### Beoordeling

Bij variant 1 is er sprake van ruimtebeslag. Dit ruimtebeslag vindt plaats in beheertypen die zich niet zullen herstellen op het nieuwe talud. Er is daarom sprake van een zeer negatief effect (- -). Variant 2 heeft een gering ruimtebeslag en de huidige situatie wordt grotendeels gehandhaafd. Er is daarom geen sprake van noemenswaardige effecten op de biodiversiteit. Wel wordt er gekozen voor het inzaaien met een biodiver mengsel dat past bij de huidige aanwezige natuurtypen. De effectscore is daarom positief (+).

#### 3.7.4.10 Beoordeling compenserende maatregelen

In navolgende tabel zijn de effecten van het de compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar) en uiterwaarden Streefkerk West (waterberging, KRW en NNN) op het aspect duurzaamheid samengevat. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 3-195 Effectbeoordeling compenserende maatregelen voor duurzaamheid.

| Criterium        | Compenserende maatregelen NNN | Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West |
|------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Emissies project | ++                            | ++                                                     |
| Circulariteit    | 0                             | +                                                      |
| Biodiversiteit   | ++                            | +                                                      |

#### Emissies project

##### Compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar)

Voor de compenserende maatregelen NNN is er sprake van het licht verlagen van het maaiveld. Voor de NNN-compensatie Hagestein, De Eendracht en Polder de Eendracht is er alleen sprake van vrijkomende materialen. Voor de locatie bij De Dompelaar is er een kleine hoeveelheid verharding noodzakelijk. De emissies vallen in de scoretabel in de categorie zeer positief (++)

##### Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West

Voor de compenserende maatregelen in de uiterwaarden bij Streefkerk West komen materialen vrij, hier zijn geen nieuwe materialen bij nodig. De CO<sub>2</sub>-uitstoot betreft dus het interne transport van materiaal. De emissies worden zeer positief beoordeeld (++)

#### Circulariteit

##### Compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar)

Bij het realiseren van de compenserende maatregelen NNN komt alleen grond vrij. Dit betreft vrijwel uitsluitend roofterrein met een hoog organisch gehalte die niet binnen de dijkversterking toegepast kan worden. Afhankelijk van de milieuhygiënische en ecochemische eigenschappen kan de grond wel elders worden toegepast. Er wordt dus geen materiaal uit primaire bron gebruikt, maar er moet mogelijk wel materiaal worden afgevoerd. Daarom is het effect op circulariteit neutraal beoordeeld.

### **Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West**

Bij het realiseren compenserende maatregelen in de uiterwaarden van Streefkerk West komt grond in de vorm van zand en klei vrij. Een deel van deze vrijkomende grond is herbruikbaar in de dijkversterking. De rooflaag (bovenste 30 cm) is dit waarschijnlijk niet vanwege te veel organische stof.

Omdat de compenserende maatregelen toepasbaar materiaal opleveren voor de dijkversterking is voor de dijkversterking minder materiaal uit primaire bron noodzakelijk. Daarom is het effect op circulariteit positief beoordeeld.

#### *Effect op biodiversiteit*

### **Compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar)**

Maatregelen die noodzakelijk zijn om ruimtebeslag op het NNN te compenseren zijn voor de biodiversiteit in principe zeer positief (++). Op dit moment zijn er 3 mogelijke varianten voor de compensatie van NNN. Deze zijn allen hieronder beoordeeld.

#### *Variant 1 Hagestein*

Hier is de ontwikkeling van grasland voorzien, waarbij (indien noodzakelijk) reliëfvolgend wordt afgeplaagd. Er wordt uitgegaan van afplagging van maximaal 15 cm, om te voorkomen dat teveel van de leeflaag verdwijnt.

#### *Variant 2 De Eendracht*

Hier is de ontwikkeling van grasland voorzien, waarbij (indien noodzakelijk) reliëfvolgend wordt afgeplaagd. Er wordt uitgegaan van afplagging van maximaal 15 cm, om te voorkomen dat teveel van de leeflaag verdwijnt.

#### *Variant 3 Polder de Eendracht*

Hier is de ontwikkeling van grasland voorzien, waarbij (indien noodzakelijk) reliëfvolgend wordt afgeplaagd. Er wordt uitgegaan van afplagging van maximaal 15 cm, om te voorkomen dat teveel van de leeflaag verdwijnt. Daarnaast wordt de bestaande kil aan de voet van de dijk verbreed.

#### *De Dompelaar*

De compensatie vindt niet direct op de dijk plaats, maar in de nabijheid van de dijk. In de omgeving van het dijktraject worden verschillende ecotopen gerealiseerd, welke zorgen voor leefgebied en groeiplaatsen voor lokale soorten. Hierbij is wel van belang dat het oorspronkelijke ruimtebeslag mogelijk een negatief effect heeft, die de compensatie op een andere locatie niet compenseert voor die dijkzone. Op de locatie van de compenserende maatregelen is echter te verwachten dat de biodiversiteit sterk toe zal nemen. Dit levert in de effectscore een zeer positief op (++).

### Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West

Binnen de uiterwaarden bij Streefkerk West wordt er op 3 locaties watercompensatie gepland, zie onderstaande tabel. In deze gebieden zal naast ruimte voor waterberging ook ruimte zijn voor compensatie van KRW en NNN gebieden.

Tabel 3-196 Locaties met geplande watercompensatie

| Uiterwaard                                | Oppervlak<br>[ha] | Hoeveelheid<br>bergingscompensatie [m <sup>3</sup> ] |
|-------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------|
| 1. Oostelijke punt (percelen SBB en WSRL) | 0,23              | 1.700                                                |
| 2. Particulier perceel                    | 0,72              | 3.600                                                |
| 3. Percelen SBB westzijde                 | 0,68              | 2.595                                                |
| Totaal                                    | 1,63              | 7.895                                                |

Over het algemeen kan gezegd worden dat de aanwezige biodiversiteit in het gebied verloren gaat bij een maaiveld verlaging. De soortenrijke toplaag wordt verwijderd, daarnaast moet er een aantal bomen worden verwijderd.

Daartegenover staat dat de huidige natuurdoeltypen vanwege verlanding en een te hoog maaiveld niet altijd gehaald worden (met name dynamisch moeras). Een maaiveld verlaging draagt dus juist bij aan het behalen van dit natuurdoeltype. Hierin zullen soorten zich kunnen herstellen en soorten specifiek voor het natuurdoeltype een kans krijgen. Dit geldt helemaal daar waar de beoogde watercompensatie gecombineerd kan worden met maatregelen voor de KRW en NNN. Door in gebied 3 de instroomopeningen van de aanwezige kreken te verlagen en de oevers te verflauwen ontstaat een meer dynamisch systeem waar rietoevers zich kunnen ontwikkelen, passend bij het aanwezige natuurdoeltype dynamisch moeras. Ook zullen de te kappen bomen in het gebied worden gecompenseerd door het terugplanten van bomen om de nog aanwezige beplanting te versterken. Een combinatie van het creëren van het beoogde habitat doeltype en het terugplanten van beplanting leidt tot een biodivers gebied. Het is mogelijk dat de samenstelling van de biodiversiteit in het gebied sterk wijzigt, maar de verwacht in dat er door deze maatregelen en toename aan biodiversiteit zal zijn. Het effect is positief (+).

#### 3.7.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

Vanuit het Addendum Milieueffectrapportage fase 1 deel B wordt een aantal mitigerende en compenserende maatregelen voorgesteld per subcriterium.

##### 3.7.5.1 Emissies

Voor het thema emissies zijn de volgende 3 maatregelen voorgesteld:

1. Minimaliseren van transport afstanden;
2. Slank ontwerpen;
3. Vermijd staalconstructies waar mogelijk.

Op project niveau zijn de emissies van het project beoordeeld met de score (+). Praktisch betekent dit dat de doelstelling van 93% CO<sub>2</sub>-reductie nog niet behaald is. Vanuit de CO<sub>2</sub>-berekening is te zien dat het onderdeel grondbalans voor 61,30% van de emissies verantwoordelijk is. De constructies en verhardingen zijn respectievelijk verantwoordelijk voor 32,89 en 5,80% van de emissies. De volgende mitigatiemaatregelen zijn nog niet door te rekenen op impact. Dit kan zodra de materialisatie fase is afgerond, waar vervolgens ook gekeken wordt naar mogelijkheden per dijkzone.



De milieu impact voor het onderdeel grondbalans kan verminderd worden door meer van de vrijkomende grond en klei direct te hergebruiken binnen het project, het *best-case* scenario. Voor de constructies loopt er een traject om gebruik te maken van biobased materialen. In het onderdeel verhardingen kan er gekeken worden naar Warm-Mix en hoog PR types asfalt mixen.

### 3.7.5.2 Circulariteit

Voor het thema circulariteit zijn de volgende 4 maatregelen samengesteld:

1. Toepassen van gebiedseigen grond;
2. Zoveel mogelijk grond dat vrijkomt direct hergebruiken in het nieuw ontwerp;
3. Hergebruikt asfalt toepassen;
4. Vrijkomende steenbekleding hergebruiken.

Voor het thema circulariteit zijn er twee scenario's, het *worst-case* scenario beoordeeld met zeer negatief (- -) en het *best-case* scenario beoordeeld met zeer positief (++). Deze verschillen in beoordeling laat zien dat het hergebruiken van vrijkomende grond en klei een effectieve maatregel is om de doelstelling te behalen.

Daarnaast kan erin gedurende het ontwerp gekeken worden of de gebruikte grondstoffen en/of materialen nog een functie kunnen vervullen na de levensduur binnen het project. Hierbij kan de R-ladder een handvat vormen om voor de aanwezige grondstoffen te bepalen wat hun hergebruik waarde is.

### 3.7.5.3 Biodiversiteit

Voor de dijkversterking zijn kansen voor biodiversiteit in kaart gebracht, in alle gebieden is ervoor gekozen om een biodivers grasmengsel terug te brengen i.p.v. standaard dijkengras. Andere biodiversiteitsmaatregelen moeten op een later tijdstip nog worden beoordeeld en vastgelegd.

Tabel 3-197 Maatregelen voorgesteld in advies van Sweco (Sweco, 2025, ref. NL25-648800269-118900), aangevuld met opmerkingen en mogelijke effectbeoordeling.

| Type                       | Maatregel                                                                | Opmerking uit rapport                                                                          | Opmerking                                                                                                                                  | Effect |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>Maatregelen op dijk</b> | Soortenrijke dijkbekleding hergebruiken                                  |                                                                                                | Is vaak pas na lange tijd weer toepasbaar en moet dan opgeslagen worden in depot. Het gebruik van lokaal maaisel is wellicht wel mogelijk. | ++     |
|                            | Lokaal verkregen grond aanbrengen voor de toplaag                        | Bij voorkeur met een lutumgehalte van 10% tot 22% om een hogere soortenrijkdom te faciliteren. |                                                                                                                                            | ++     |
|                            | Toepassen inheemse soortenrijke grasmengsels op nieuw aangebrachte grond |                                                                                                | Dit is meegenomen in het VO.                                                                                                               | +      |
|                            | Aanbrengen dood hout op dijk kruin of in bermen                          | Toepassen waar dit geen belemmering vormt voor onderhoud en dijkinspectie.                     | Aangevuld met levende ruigtestroken die alternatief maaibeeld kennen.                                                                      | +      |

| Type                                        | Maatregel                                                                       | Opmerking uit rapport                                                                                                     | Opmerking                                                                             | Effect |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|                                             | Aanbrengen vleermuisnestkasten op palen en vogelnestkasten/-planken             | Uitsluitend voor educatieve doeleinden, vanwege verstoring en betere alternatieven op omliggende gronden.                 | Interessant i.v.m. educatieve doeleinde geen positief effect op biodiversiteit.       | 0      |
|                                             | Aanbrengen bijenburchten                                                        | Mede bedoeld als educatief middel, aangezien bijen ook in de dijk kunnen nestelen.                                        | Interessant i.v.m. educatieve doeleinde geen positief effect op biodiversiteit.       | 0      |
|                                             | Aanleg otterpassage                                                             | Verkennen van de potentiële haalbaarheid van deze maatregel.                                                              | Specifiek voor de otter, waarschijnlijk niet van toepassing op andere biodiversiteit. | +      |
|                                             | Aanleg amfibieën tunnel                                                         | Verkennen van de potentiële haalbaarheid van deze maatregel.                                                              | Specifiek voor amfibieën, waarschijnlijk niet wenselijk in de dijk.                   | +      |
| <b>Maatregelen nabij dijk en binnen NNN</b> | Compensatiesloten flauw afgraven (min 1:3)                                      | Voorkeur voor de noordoever vanwege meer zoninval, wat gunstig is voor amfibieën en de ontwikkeling van afgezette eitjes. | Op maar weinig plekken ruimte beschikbaar, daar waar mogelijk wel positief.           | ++     |
|                                             | Bomencompensatieplan                                                            | Natuurlijke inrichting met aandacht voor een rijke soortensamenstelling en structuur.                                     |                                                                                       | ++     |
|                                             | Aanleg van broeihopen                                                           | Gericht op de ringslang.                                                                                                  |                                                                                       | +      |
|                                             | Aanleg van poelen                                                               | Specifiek voor amfibieën.                                                                                                 | Vaak ook positief voor insecten en als foerageergebied voor vleermuizen en vogels.    | ++     |
|                                             | Aanbrengen van nestkasten en/of uilentorens                                     | Gericht op soorten zoals de steenuil.                                                                                     | Bij voldoende natuurlijk nestgelegenheid niet noodzakelijk.                           | 0      |
|                                             | Diverse habitat-elementen aanbrengen, zoals takkenrillen, houtstapels, struiken | Voor een divers leefgebied voor verschillende soorten.                                                                    |                                                                                       | ++     |

Naast de bovengenoemde maatregelen zijn er nog aanvullende maatregelen te overwegen in de beheerfase, denk hierbij aan een aangepast maaibeleid voor dijken en oevers. Voorbeelden hiervan zijn de wijze van boomcompensatie, of het plaatsen van fauna aantrekkende structuren langs de dijk. Omdat deze maatregelen nog niet in het ontwerp zijn vastgelegd, zijn deze nu niet meegenomen in de beoordeling. Voor een verdere uitwerking van bovengenoemde mitigerende en compenserende maatregelen wordt verwezen naar de notitie over biodiversiteitsmaatregelen (Sweco,2025).

### 3.7.6 Aandachtspunten voor de volgende fase

Om de mitigerende maatregelen zoals beschreven in de voorgaande paragraaf te realiseren, moeten een aantal vervolgstappen genomen worden in de volgende fase. Het gaat hierbij om het verder uitwerken van de potentie van maatregelen. Voor het kruidenmengsel moet bv. op gebiedsniveau gekeken worden welke soorten geschikt zijn. Ook in het bomencompensatieplan kan gekeken worden naar de soortsaanplanting van terug te planten bomen in relatie tot de omgeving. Voor alle andere maatregelen geldt dat er nog getoetst moet worden of en waar ze eventueel haalbaar en effectief zijn.

Hiervoor is het werkpakket duurzaamheid ingericht, waarin deze stappen geborgd zijn. Voor een breder beeld van de vervolgstappen wordt daarom verwezen naar de werkpakketbeschrijving van het werkpakket. Er zijn na de effectbeoordeling geen nieuwe aandachtspunten bij gekomen die nog niet in het werkpakket waren opgenomen.

## 3.8 Ontploffbare oorlogsresten

### 3.8.1 Wettelijk kader en beleidskader

Deze paragraaf gaat in op de wet- en regelgeving en het beleidskader voor Ontploffbare Oorlogsresten (OO), en de relevantie daarvan voor het project. Het betreft een selectie van de belangrijkste documenten. Het gaat daarbij om bestaande en vastgestelde plannen, en om van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaders en/of voorwaarden kunnen stellen aan het project.

#### 3.8.1.1 Nationaal kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op nationaal niveau weergegeven. Per kader is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-198 Nationaal kader voor het aspect Ontploffbare Oorlogsresten.

| Kader                 | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CS-OOO (2020)</b>  | Het Certificatieschema voor het Opsporen van Ontploffbare Oorlogsresten (CS-OOO), bedoeld in de artikelen 4.17e en 4.17f van de Arbeidsomstandighedenregeling, is door de Stichting Veilig Omgaan met Explosieve Stoffen (VOMES) op 15 oktober 2020 vastgesteld. Het certificatieschema voor het managementsysteemcertificaat Opsporen van Ontploffbare Oorlogsresten heeft betrekking op het opsporen van Ontploffbare Oorlogsresten die in de (water)bodem zijn achtergebleven tijdens en na de Eerste en Tweede wereldoorlog. Doel van het certificatieschema is om te borgen dat het opsporen van Ontploffbare Oorlogsresten op een veilige wijze plaatsvindt. |
| <b>CS-VROO (2021)</b> | Het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontploffbare Oorlogsresten (CS-VROO) heeft betrekking op het uitvoeren van Vooronderzoek (lees bureaustudies) naar de mogelijke aanwezigheid van Ontploffbare Oorlogsresten en het uitvoeren van een Risicoanalyse. Het certificatieschema is vastgesteld op 29 januari 2021 door het Centraal College van Deskundigen OO en uitgegeven door de Stichting Veilig Omgaan met Explosieve Stoffen (VOMES).                                                                                                                                                                                                      |

#### Beleidslijn omgaan met reeds uitgevoerde vooronderzoeken

In het Centraal College van Deskundigen Opsporen Ontploffbare Oorlogsresten (CCvD-OOO) van VOMES is een beleidslijn opgesteld hoe om te gaan met vooronderzoeken en risicoanalyses die in de achterliggende tijd zijn uitgevoerd op het moment dat er andere (versies van) normdocumenten van toepassing waren. Specifiek gaat het hier om vooronderzoeken en risicoanalyses die zijn uitgevoerd toen de Beoordelingsrichtlijn Opsporen Conventionele Explosieven (BRL-OCE) en het Werkveldspecifiek Certificatieschema Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE) van kracht waren. De CCvD-OOO heeft in plaats van een verschilanalyse, de volgende algemene uitgangspunten geformuleerd:

- Een nieuwe versie van het CS-VROO leidt er niet toe dat eerder uitgevoerde Vooronderzoeken en Risicoanalyses (gebaseerd op de voorgaande versie van het normdocument) opnieuw moeten worden uitgevoerd. Met andere woorden, de al uitgevoerde vooronderzoeken behouden hun geldigheid;

- Wijzigingen in het normdocument die betrekking hebben op de methode en wijze van rapportage van het Vooronderzoek en de Risicoanalyses leiden er niet toe dat reeds uitgevoerde Vooronderzoeken en Risicoanalyses opnieuw moeten worden uitgevoerd of moeten worden aangevuld op basis van de gewijzigde methode van onderzoek en/of de rapportagewijze;
- Als een gewijzigde versie van het normdocument betrekking heeft op aanwijsbare en reproduceerbare wijziging van eisen die ertoe kunnen leiden dat de afbakening van het verdachte gebied wijzigt of ter zake de risicoanalyse tot inhoudelijk andere uitkomsten leidt, wordt in overweging gegeven om een Vooronderzoek c.q. Risicoanalyse die in het verleden is uitgevoerd specifiek ter zake dat punt te evalueren en zo nodig te actualiseren;
- Verder wordt aanbevolen om in het vervolg tegelijk met de publicatie van een wijzigingsversie een informatief document te publiceren waarin eisen worden opgesomd die ertoe kunnen leiden dat de afbakening van het verdachte gebied wijzigt of ter zake de risicoanalyse tot inhoudelijk andere uitkomsten kunnen leiden.

### *Naamgeving*

De term Ontplofbare Oorlogsresten (OO) is per 2021 van kracht geworden en vervangt de term conventionele explosieven (CE). In de praktijk worden OO en CE soms ook wel niet gesprongen explosieven (NGE) genoemd. NGE is een overkoepelende term waarmee bijvoorbeeld ook explosieven voor terroristische doeleinden kunnen worden aangeduid. Het nationaal wettelijk kader heeft betrekking op fabrieksmatig geproduceerde explosieven, niet zijnde geïmproviseerde, biologische, chemische of nucleaire explosieven.

### 3.8.2 Beoordelingskader

In navolgende tabel staat het beoordelingskader dat gebruikt is om de effecten van het project op OO in beeld te brengen. Onder de tabel worden de gehanteerde beoordelingscriteria toegelicht.

*Tabel 3-199 Beoordelingskader Ontplofbare Oorlogsresten.*

| Criterium       | Methode       |
|-----------------|---------------|
| Aanwezigheid OO | Kwantitatief. |

De aanwezigheid van OO is alleen relevant voor de aanlegfase, omdat OO alleen aangetroffen kunnen worden tijdens grondroerende werkzaamheden. Daarom wordt de gebruiksfase niet beoordeeld. Er is in die zin dus enkel sprake van tijdelijke effecten, en niet van permanente effecten.

#### 3.8.2.1 Aanwezigheid Ontplofbare Oorlogsresten

De effectbeoordeling vindt plaats aan de hand van het veiligheids criterium: het risico op het aantreffen van OO bij de voorgenomen activiteiten. Er ontstaat bij het aantreffen en beroeren van OO mogelijk een verhoogd veiligheidsrisico. Onbedoelde detonaties kunnen bij de uitvoering van werkzaamheden in het ergste geval leiden tot dodelijk letsel en zware schade aan materieel en omgeving. Daarnaast kunnen OO-vondsten resulteren in meerwerkkosten door stagnatie van de uitvoeringswerkzaamheden.

De gevolgen van de voorgenomen activiteit voor het thema OO wordt beoordeeld aan de hand van een bureauonderzoek (Vooronderzoek OO) naar gevechtshandelingen gedurende de Tweede Wereldoorlog en de daaruit volgende verdachte gebieden OO binnen het project.

Bij de effectbeoordeling wordt gekeken naar de mate van raakvlak tussen de op OO-verdachte gebieden en de voorgenomen werkzaamheden. Hiervoor is gebruikgemaakt van de volgende Vooronderzoeken OO:

- Bombs Away, *Vooronderzoek Conventionele Explosieven Dijkversterking Everdingen-Streefkerk* (kenmerk: 20p175) d.d. 13 november 2020;
- Bombs Away, *Vooronderzoek Ontploffbare Oorlogsresten Dijkversterking SAFE*, (kenmerk: 23P165) d.d. 22 maart 2024;
- Dijkalliantie SAFE, *Bureauonderzoek Ontploffbare Oorlogsresten NNN-compensatiegebieden* (kenmerk: XX) d.d. 19 november 2025.

Om de raakvlakken te bepalen is een GIS-analyse van de dijkzones en varianten gedaan waarbij het dijkontwerp en de resultaten van het uitgevoerde bureauonderzoek naar de aanwezigheid van OO over elkaar zijn geprojecteerd.

De NNN-compensatiegebieden en het tijdelijk ruimtebeslag (bouwdepots, werkterreinen, bouwwegen, etc.) zijn meegenomen in het bureauonderzoek (Dijkalliantie SAFE, 2025).

In onderstaande tabel is de beoordelingsschaal voor het criterium weergegeven.

Tabel 3-200 Beoordelingsschaal voor het criterium aanwezigheid Ontploffbare Oorlogsresten.

| Effectscore | Toelichting                                                                              |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | N.v.t.                                                                                   |
| +           | N.v.t.                                                                                   |
| 0           | Neutraal. Geen raakvlak met op OO-verdachte gebieden.                                    |
| -           | Enigszins negatief. Beperkt raakvlak met op OO-verdachte gebieden.                       |
| --          | Negatief. Een derde of meer van de dijkzone heeft raakvlak met op OO-verdachte gebieden. |

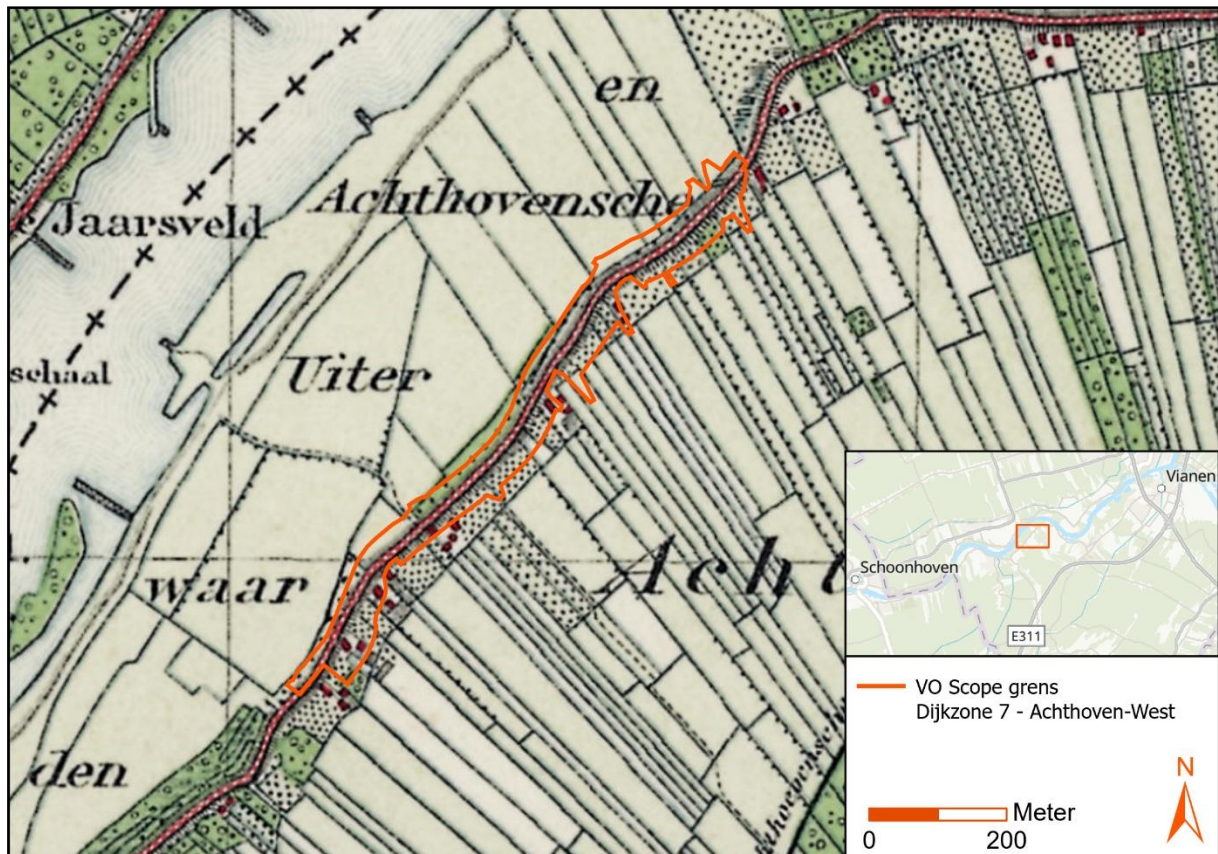
Er zijn geen positieve effecten (++ of +) mogelijk, aangezien de voorgenomen activiteiten in OO-verdachte gebieden geen rechtstreeks of indirect positief effect zullen hebben op het thema veiligheid.



### 3.8.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

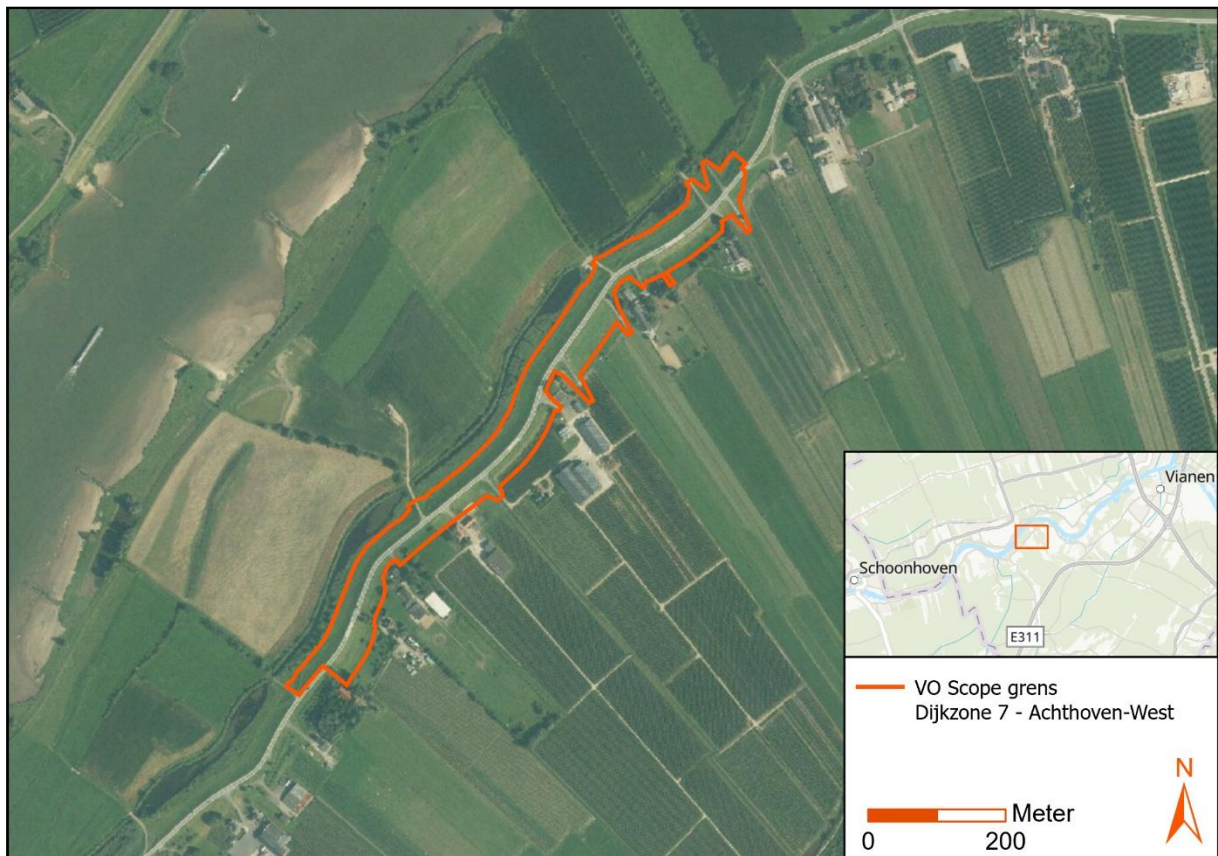
#### 3.8.3.1 Huidige situatie

Het onderzoeksgebied lag in de oorlogsjaren grotendeels in onbebouwd gebied. Het Vooronderzoek OO toont op enkele plekken militaire infrastructuur of oorlogshandelingen nabij het onderzoeksgebied. Na de oorlogsjaren hebben er veranderingen en aanvullingen plaatsgevonden ten opzichte van de situatie ten tijde van de Tweede Wereldoorlog.



Figuur 3-67 Dijkzone 7, als voorbeeld, aangegeven op historische kaart situatie Tweede Wereldoorlog.

Op basis van de uitgevoerde bureauonderzoeken (Bombs Away, 2020), (Bombs Away, 2024) en (Dijkalliantie SAFE, 2025) zijn er op enkele plekken indicaties voor de aanwezigheid van militaire infrastructuur gevonden. Er zijn echter geen oorlogshandelingen te herleiden tot binnen in het plangebied waardoor er OO-verdacht gebied is afgebakend.



Figuur 3-68 Dijkzone 7, als voorbeeld, aangegeven op een luchtfoto uit 2024.

#### 3.8.3.2 Autonome ontwikkelingen

Ontplofbare oorlogsresten komen normaal gesproken in de bodem terecht als het gevolg van gevechtshandelingen tijdens een oorlog. Aangezien er sinds de Tweede Wereldoorlog geen nieuwe oorlogen hebben plaatsgevonden op het Nederlands grondgebied, is de referentiesituatie gelijk aan de huidige situatie. Daarom is het begrip ‘autonome ontwikkeling’ niet van toepassing op het onderdeel OO.

### 3.8.4 Effectenbeschrijving en -beoordeling

Het aspect OO is alleen relevant voor de aanlegfase, omdat OO alleen aangetroffen kunnen worden tijdens grondroerende werkzaamheden. Daarom wordt de gebruiksfase niet beoordeeld in dit hoofdstuk. Er is in die zin dus enkel sprake van tijdelijke effecten, en niet van permanente effecten.

Het ruimtebeslag bestaat uit een tijdelijk ruimtebeslag (aanlegfase), waar bijvoorbeeld laad- en loslocaties, gronddepots, werkterreinen of werkstroken zijn voorzien, en een permanent ruimtebeslag (c.q. het ruimtebeslag van de maatregelen die worden genomen voor de dijkversterking (gebruiksfase)). Omdat zowel tijdens de aanlegfase als tijdens de gebruiksfase grondroerende werkzaamheden kunnen plaatsvinden, zijn beiden meegenomen in de effectbeoordeling van de aanlegfase.

#### 3.8.4.1 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect OO samengevat voor dijkzone 1. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-201 Effectbeoordeling Ontplobbare Oorlogsresten dijkzone 1 – Fort Everdingen.

| Criterium       | VO |
|-----------------|----|
| Aanwezigheid OO | 0  |

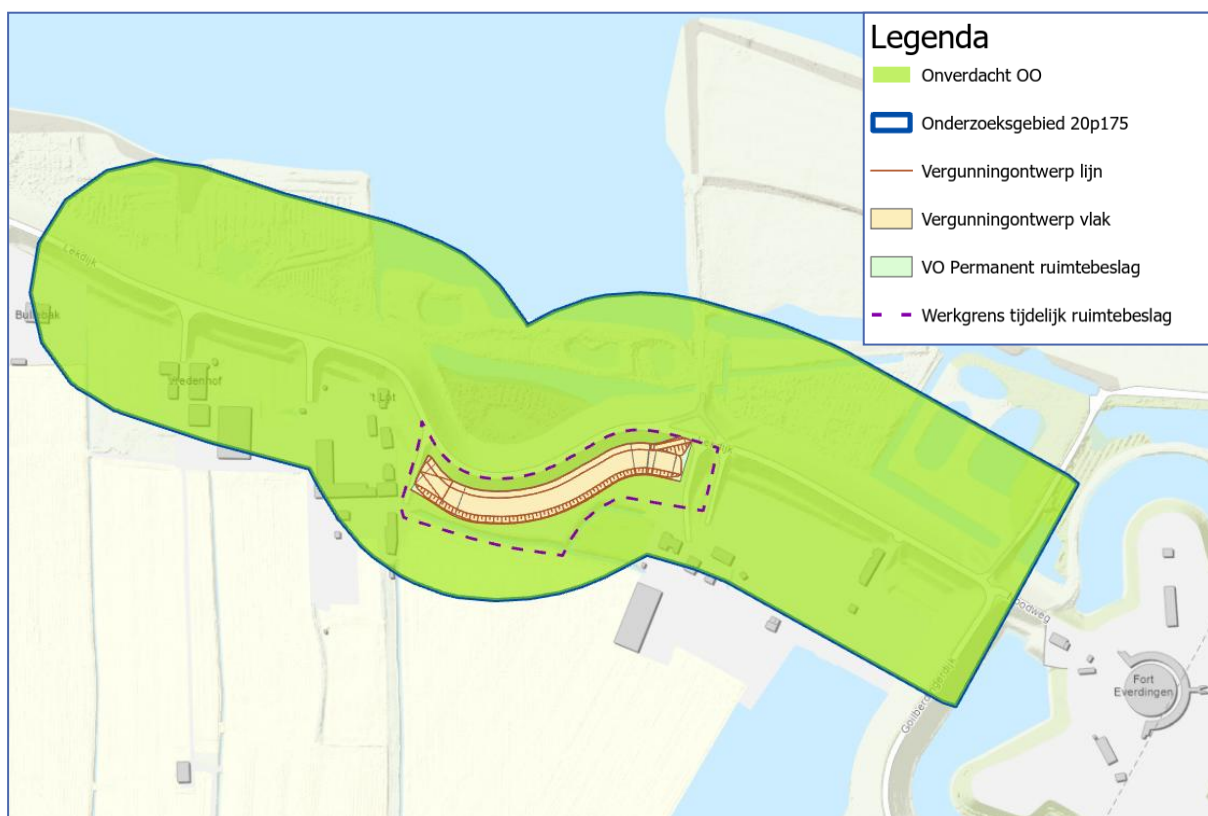
#### Aanwezigheid Ontplobbare Oorlogsresten

De dijkzone is volledig onderzocht in het bureauonderzoek (Bombs Away, 2020). Er is geen verdacht gebied OO binnen het onderzoeksgebied afgebakend.

#### Aanleg- en gebruiksfase

Er is geen raakvlak met OO-verdacht gebied bij dijkzone 1. Effectbeoordeling conform gestelde beoordelingskader is daarom neutraal (0).





Figuur 3-69 Dijkzone 1, het beoordeelde ruimtebeslag en de locatie van (on)verdachte gebieden OO.

#### 3.8.4.2 Dijkzone 2 – Vianen-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect OO samengevat voor dijkzone 2. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-202 Effectbeoordeling Ontploffbare Oorlogsresten dijkzone 2 – Vianen-Oost.

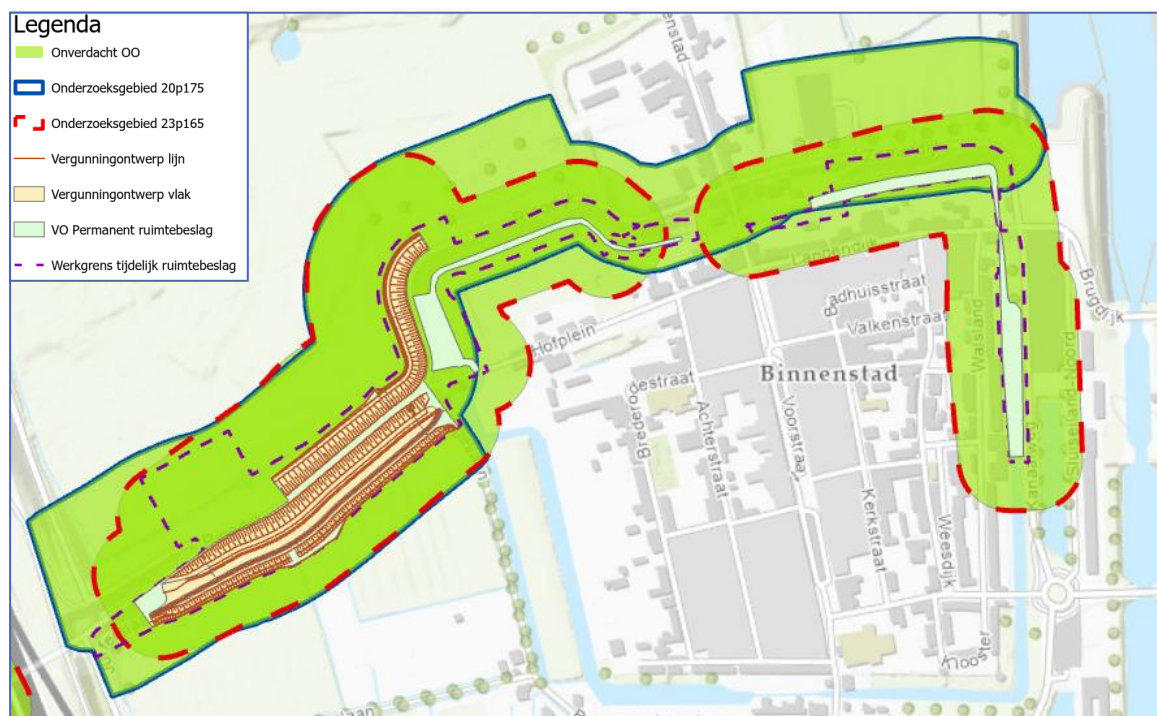
| Criterium       | VO |
|-----------------|----|
| Aanwezigheid OO | 0  |

#### Aanwezigheid Ontploffbare Oorlogsresten

De dijkzone is volledig onderzocht in bureauonderzoeken (Bombs Away, 2020) en (Bombs Away, 2024). Er is geen verdacht gebied OO binnen het onderzoeksgebied afgebakend.

#### Aanleg- en gebruiksfase

Er is geen raakvlak met OO-verdacht gebied bij dijkzone 2. Effectbeoordeling conform gestelde beoordelingskader is daarom neutraal (0).



Figuur 3-70 Dijkzone 2, Het beoordeelde ruimtebeslag en de locatie van (on)verdachte gebieden OO.

#### 3.8.4.3 Dijkzone 3 – Vianen-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect OO samengevat voor dijkzone 3. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-203 Effectbeoordeling Ontploffbare Oorlogsresten dijkzone 3 – Vianen-West.

| Criterium       | VO |
|-----------------|----|
| Aanwezigheid OO | 0  |

#### Aanwezigheid Ontploffbare Oorlogsresten

De dijkzone is volledig onderzocht in de bureauonderzoeken (Bombs Away, 2020) en (Bombs Away, 2024). Er is geen verdacht gebied OO binnen het onderzoeksgebied afgebakend (zie Figuur 3-71 in volgende paragraaf).

#### Aanleg- en gebruiksfase

Er is geen raakvlak met OO-verdacht gebied bij dijkzone 3. Effectbeoordeling conform gestelde beoordelingskader is daarom neutraal (0).

#### 3.8.4.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect OO samengevat voor dijkzone 1. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-204 Effectbeoordeling Ontploffbare Oorlogsresten dijkzone 4 – Helsdingen.

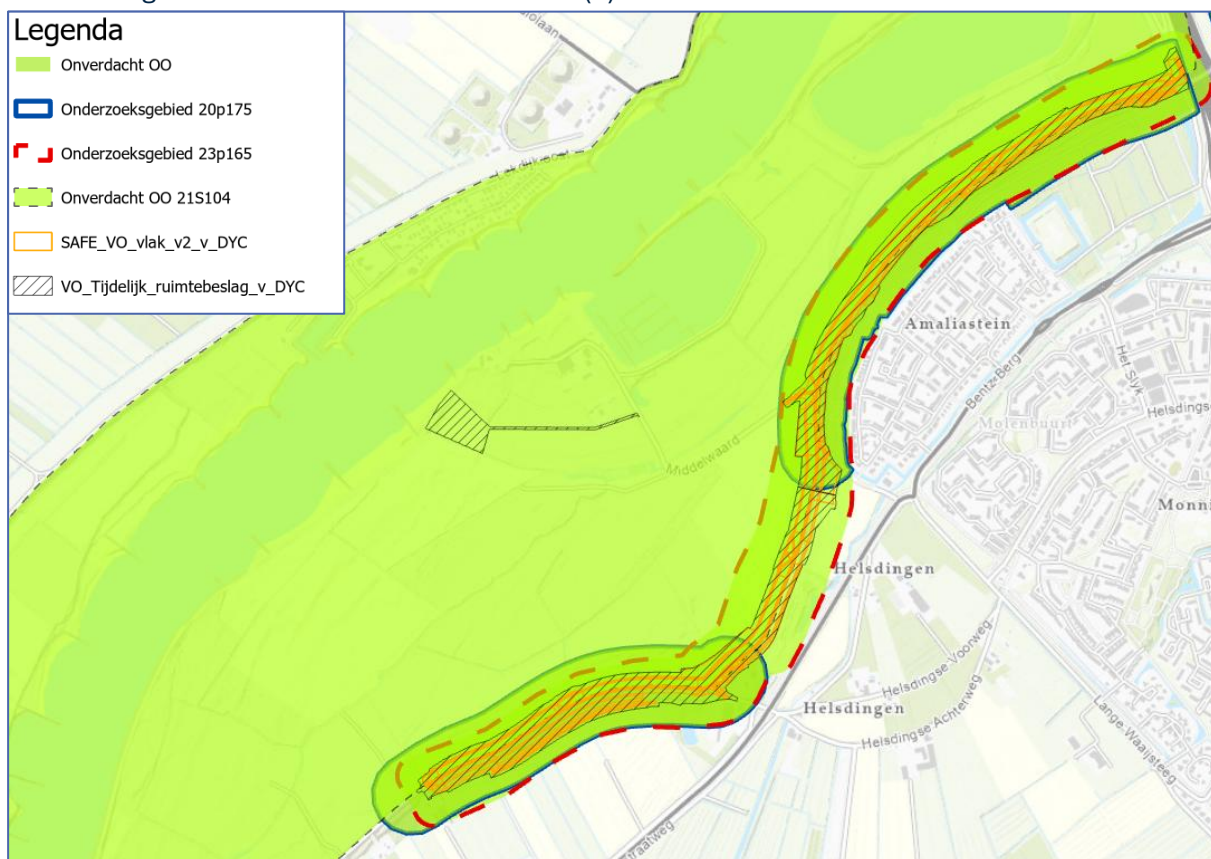
| Criterium       | VO |
|-----------------|----|
| Aanwezigheid OO | 0  |

#### Aanwezigheid Ontploffbare Oorlogsresten

De dijkzone is volledig onderzocht in de bureauonderzoeken (Bombs Away, 2020) en (Bombs Away, 2024). Er is geen verdacht gebied OO binnen het onderzoeksgebied afgebakend (zie onderstaande figuur). Het tijdelijk ruimtebeslag en het nabijgelegen compensatiegebied Polder de Eendracht zijn in een apart bureauonderzoek onderzocht (Dijkalliantie SAFE, 2025). Hier is eveneens geen verdacht gebied OO binnen het onderzoeksgebied afgebakend.

#### Aanleg- en gebruiksfase

Er is geen raakvlak met OO-verdacht gebied bij dijkzone 4. Effectbeoordeling conform gestelde beoordelingskader 3.8.2.1 is daarom neutraal (0).



Figuur 3-71 Dijkzone 3 en 4, het beoordeelde ruimtebeslag en de locatie van (on)verdachte gebieden OO.

#### 3.8.4.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect OO samengevat voor dijkzone 6. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-205 Effectbeoordeling Ontploffbare Oorlogsresten dijkzone 6 – Achthoven-Oost.

| Criterium       | Variant 1 filterconstructie<br>in eendenkooi | Variant 2 Pipingscherm |
|-----------------|----------------------------------------------|------------------------|
| Aanwezigheid OO | 0                                            | 0                      |



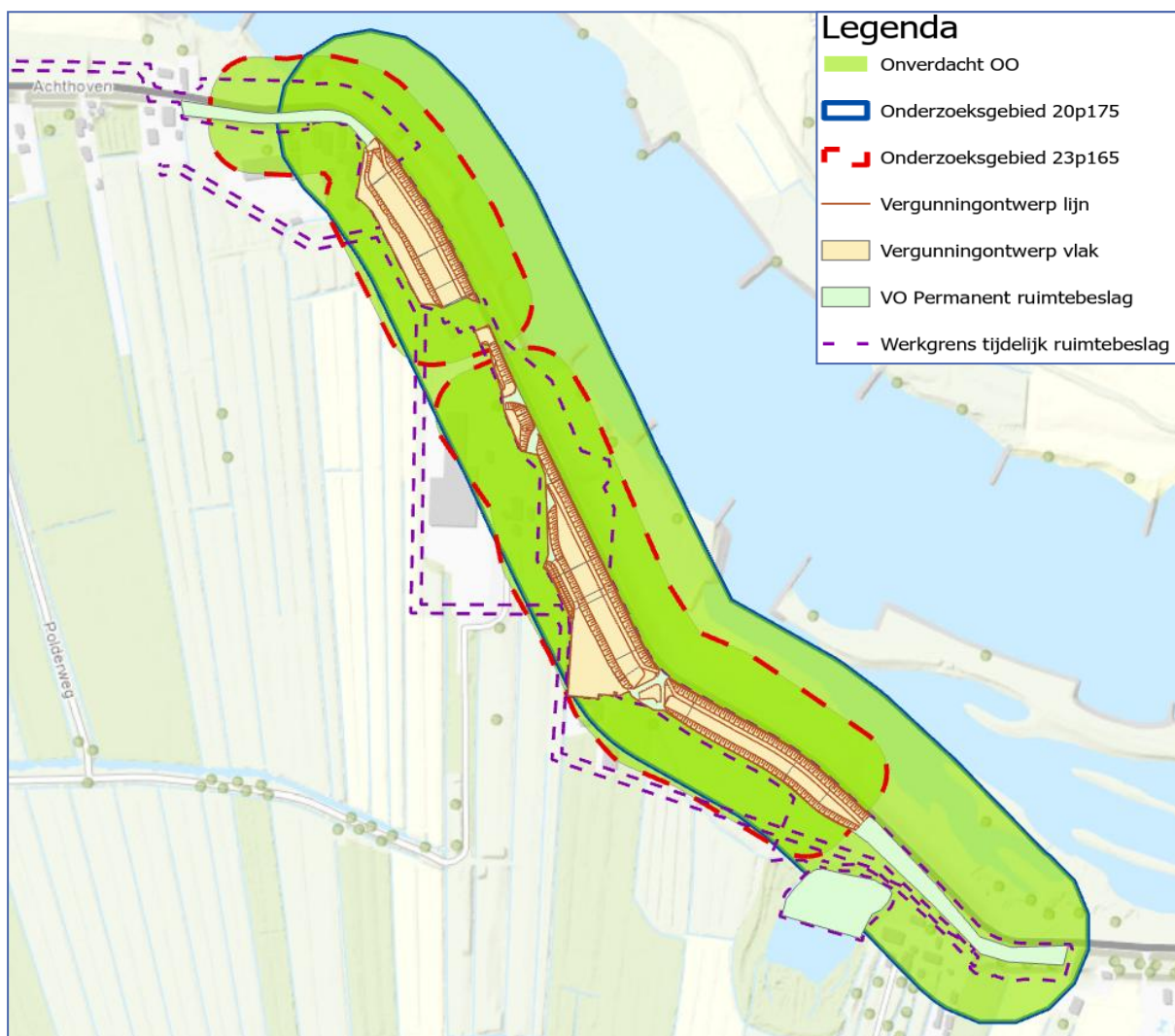
#### Aanwezigheid Ontplofbare Oorlogsresten

##### Beide varianten

De dijkzone is volledig onderzocht in de bureauonderzoeken (Bombs Away, 2020), (Bombs Away, 2024) en (Dijkalliantie SAFE, 2025). Er is geen verdacht gebied OO binnen het onderzoeksgebied afgebakend.

##### Aanleg- en gebruiksfase

Er is geen raakvlak met OO-verdacht gebied bij dijkzone 6. Dit geldt zowel voor variant 1 als variant 2. De effectbeoordeling voor beide varianten conform gestelde beoordelingskader 3.8.2.1 is daarom neutraal (0).



Figuur 3-72 Dijkzone 6, het beoordeelde ruimtebeslag en de locatie van (on)verdachte gebieden OO.

#### 3.8.4.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect OO samengevat voor dijkzone 7. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-206 Effectbeoordeling Ontploffbare Oorlogsresten dijkzone 7 – Achthoven-West.

| Criterium       | VO |
|-----------------|----|
| Aanwezigheid OO | 0  |

#### Aanwezigheid Ontploffbare Oorlogsresten

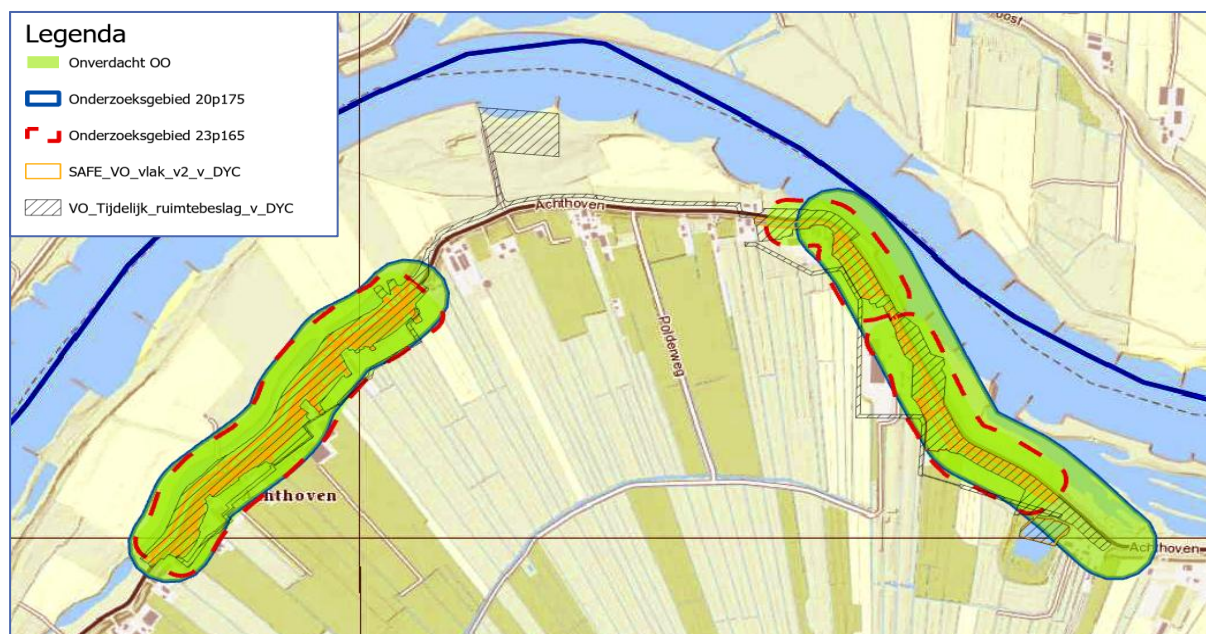
De dijkzone is volledig onderzocht in de bureauonderzoeken (Bombs Away, 2020), (Bombs Away, 2024) en (Dijkalliantie SAFE, 2025). Er is geen verdacht gebied OO binnen het onderzoeksgebied afgebakend (zie onderstaande figuur).

#### Aanlegfase

Er is geen raakvlak met OO-verdacht gebied bij dijkzone 7. Effectbeoordeling conform gestelde beoordelingskader is daarom neutraal (0).

#### Gebruiksfase

Er is geen raakvlak met OO-verdacht gebied bij dijkzone 7. Effectbeoordeling conform gestelde beoordelingskader is daarom neutraal (0).



Figuur 3-73 Dijkzones 6 en 7, het beoordeelde ruimtebeslag met als achtergrond de Bodembelastingkaart Vijfheerenlanden. Er is geen verdacht gebied OO zichtbaar.

#### 3.8.4.7 Dijkzone 9 – Tienhoven

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect OO samengevat voor dijkzone 9. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-207 Effectbeoordeling Ontploffbare Oorlogsresten dijkzone 9 – Tienhoven.

| Criterium       | VO |
|-----------------|----|
| Aanwezigheid OO | 0  |

#### Aanwezigheid Ontploffbare Oorlogsresten

De dijkzone is volledig onderzocht in de bureauonderzoeken (Bombs Away, 2020) en (Bombs Away, 2024). Er is geen verdacht gebied OO binnen het onderzoeksgebied afgebakend (zie navolgende figuur).

#### Aanleg- en gebruiksfase

Er is geen raakvlak met OO-verdacht gebied bij dijkzone 9. Effectbeoordeling conform gestelde beoordelingskader is daarom neutraal (0).



Figuur 3-74 Dijkzone 9, het beoordeelde ruimtebeslag en de locatie van (on)verdachte gebieden OO.

#### 3.8.4.8 Dijkzone 10 – Langerak

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect OO samengevat voor dijkzone 10. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-208 Effectbeoordeling Ontploffbare Oorlogsresten dijkzone 10 – Langerak.

| Criterium       | VO |
|-----------------|----|
| Aanwezigheid OO | 0  |

#### Aanwezigheid Ontploffbare Oorlogsresten

De dijkzone is volledig onderzocht in de bureauonderzoeken (Bombs Away, 2020), (Bombs Away, 2024) en (Dijkalliantie SAFE, 2025). Er is geen verdacht gebied OO binnen het onderzoeksgebied afgebakend (zie onderstaande figuur).



#### Aanleg- en gebruiksfase

Er is geen raakvlak met OO-verdacht gebied bij dijkzone 10. Effectbeoordeling conform gestelde beoordelingskader is daarom neutraal (0).



Figuur 3-75 Dijkzone 10, het beoordeelde ruimtebeslag en de locatie van (on)verdachte gebieden OO.

#### 3.8.4.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect OO samengevat voor dijkzone 11. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-209 Effectbeoordeling Ontploffbare Oorlogsresten dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk.

| Criterium       | Variante 1 Buitenwaartse asverschuiving | Variante 2 Constructie |
|-----------------|-----------------------------------------|------------------------|
| Aanwezigheid OO | 0                                       | 0                      |

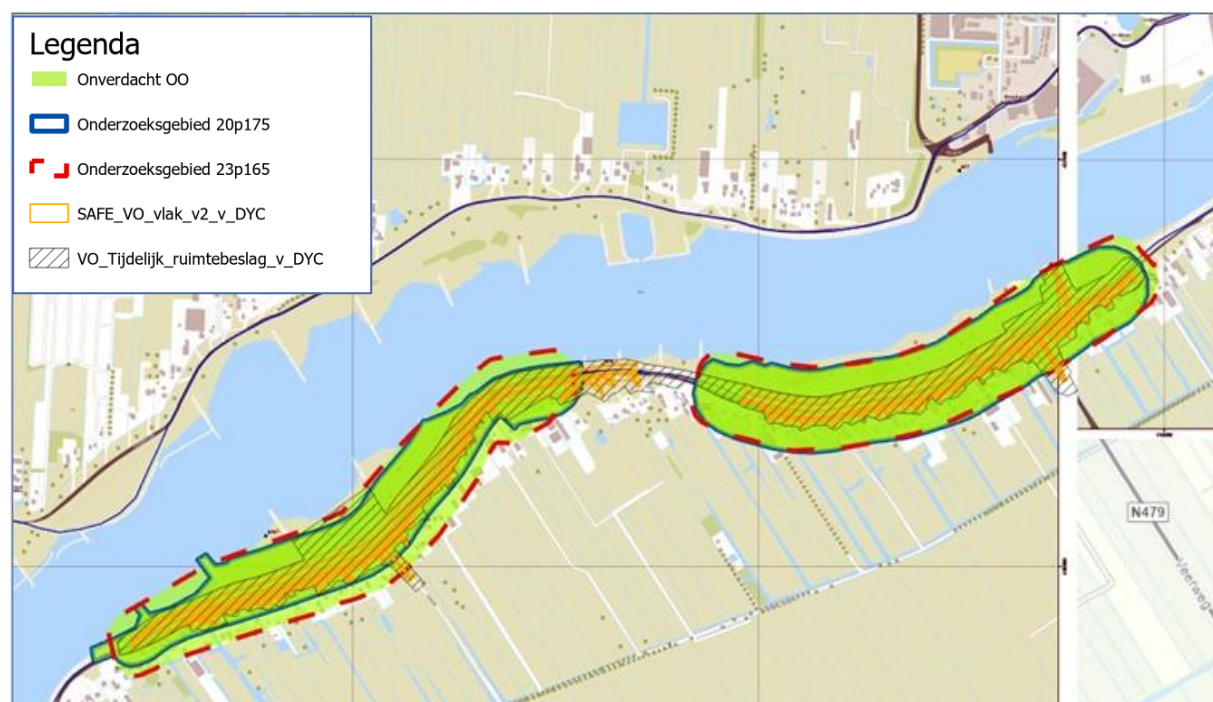
#### Aanwezigheid Ontploffbare Oorlogsresten

##### Beide varianten

De dijkzone is volledig onderzocht in de bureauonderzoeken (Bombs Away, 2020), (Bombs Away, 2024) en (Dijkalliantie SAFE, 2025). Er is geen verdacht gebied OO binnen het onderzoeksgebied afgebakend (zie onderstaande figuur).

##### Aanleg- en gebruiksfase

Er is geen raakvlak met OO-verdacht gebied bij dijkzone 11. Dit geldt voor beide varianten. De effectbeoordeling voor beide varianten conform gestelde beoordelingskader is daarom neutraal (0).



Figuur 3-76 Dijkzone 11, het beoordeelde ruimtebeslag en de locatie van (on)verdachte gebieden OO.

#### 3.8.4.10 Beoordeling compenserende maatregelen

In navolgende tabel zijn de effecten van de compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar) en uiterwaarden Streefkerk West (waterberging, KRW en NNN) op het aspect OO samengevat. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-210 Effectbeoordeling compenserende maatregelen voor Ontploffbare Oorlogsresten.

| Criterium       | Compenserende maatregelen NNN | Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West |
|-----------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Aanwezigheid OO | 0                             | 0                                                      |

#### Aanwezigheid Ontploffbare Oorlogsresten

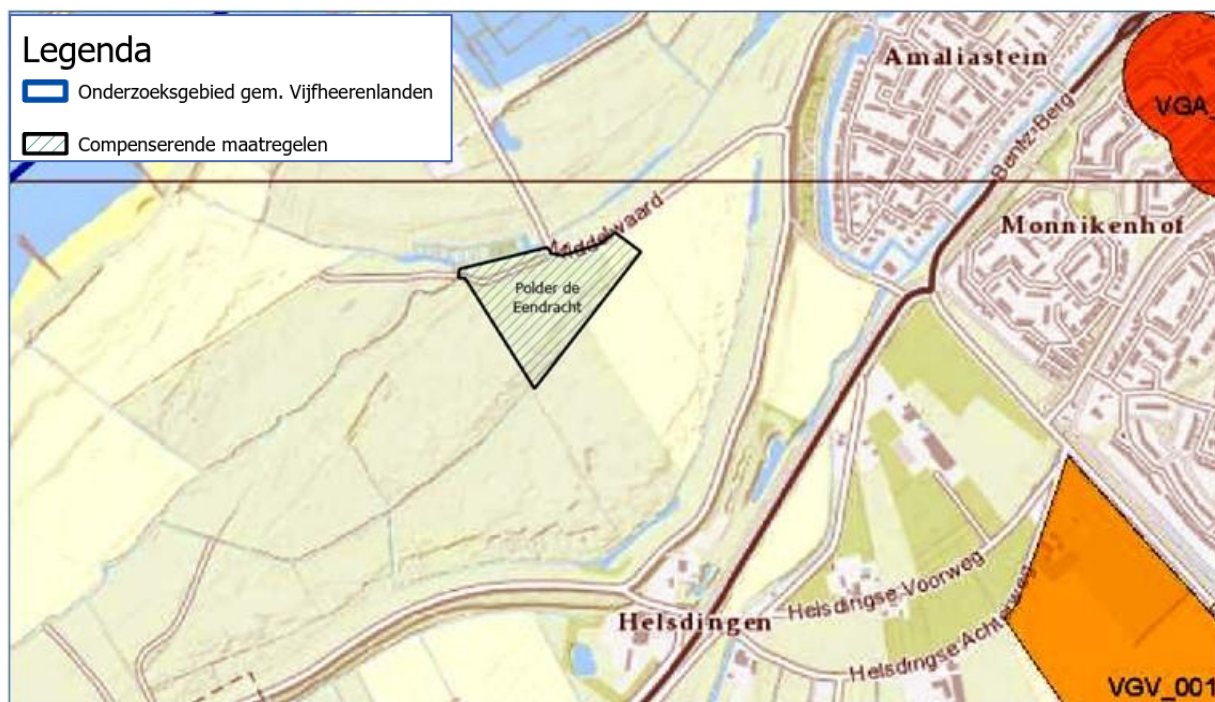
##### Compenserende maatregelen NNN én Uiterwaarden Streefkerk West

De compenserende maatregelen zijn volledig onderzocht in het bureauonderzoek (Dijkalliantie SAFE, 2025). Er is geen sprake van een verhoogde kans op de aanwezigheid van OO binnen de compenserende maatregelen NNN en uiterwaarden Streefkerk West (zie onderstaande figuren). De effectbeoordeling voor beide compenserende maatregelen conform gestelde beoordelingskader is daarom neutraal (0).

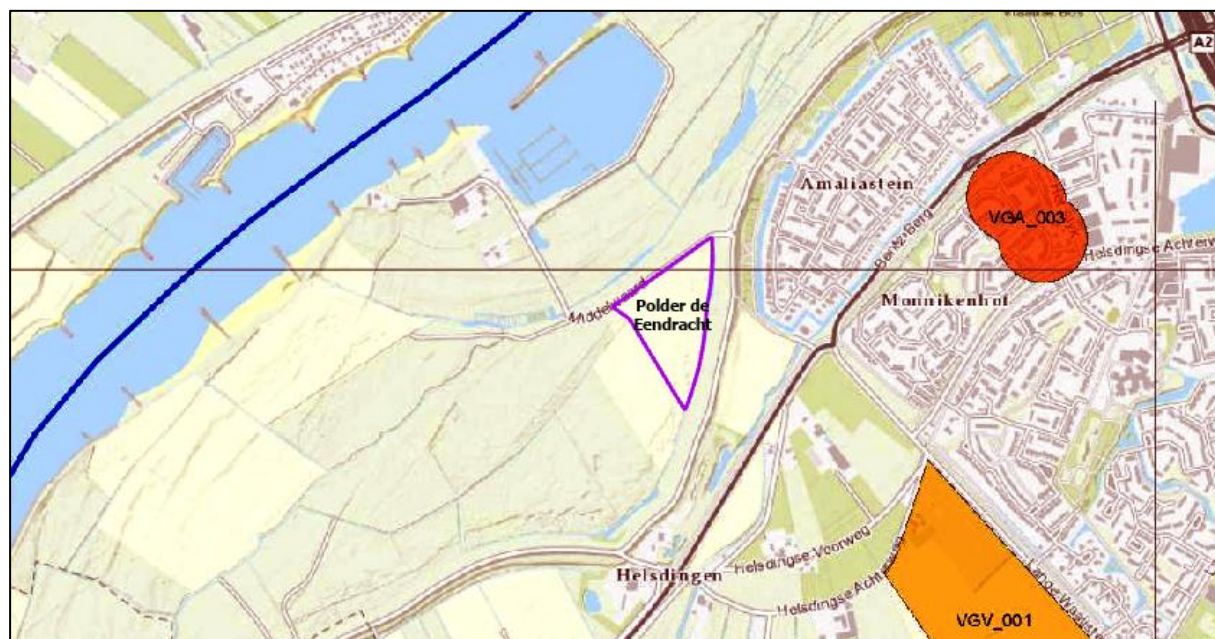


Figuur 3-77 NNN-compensatiegebied variant 1 Hagestein, het beoordeelde ruimtebeslag en de locatie van (on)verdachte gebieden OO.

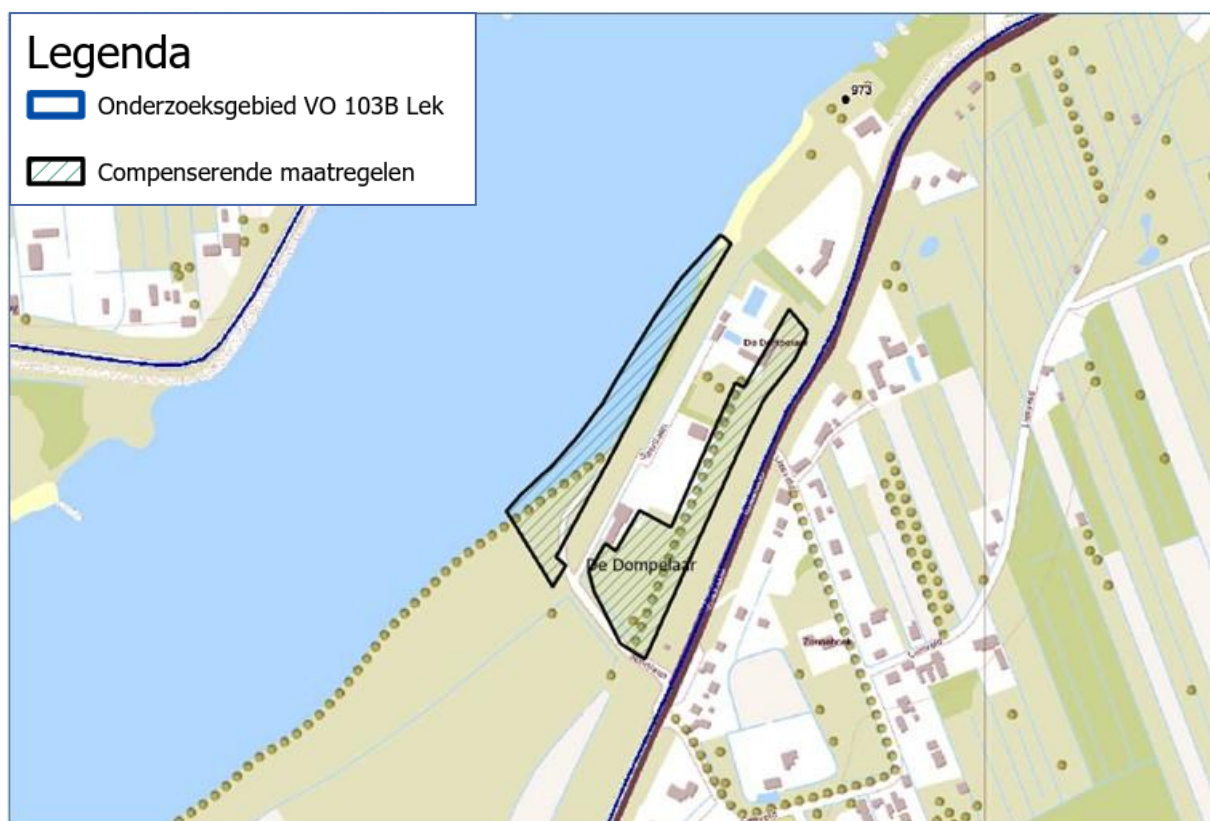




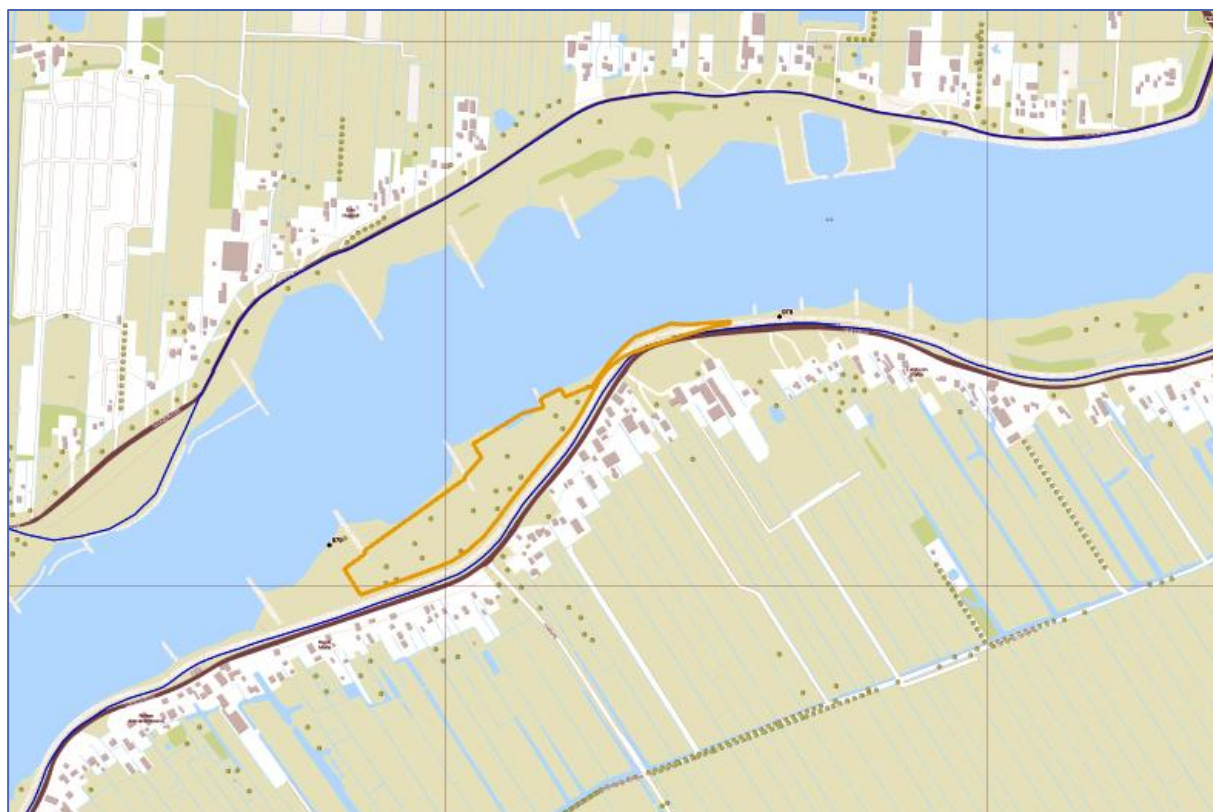
Figuur 3-78 NNN-compensatiegebied variant 2 De Eendracht, het beoordeelde ruimtebeslag en de locatie van (on)verdachte gebieden OO (rood en oranje gebieden).



Figuur 3-79 NNN-compensatiegebied Polder de Eendracht (paarse contour), het beoordeelde ruimtebeslag en de locatie van (on)verdachte gebieden OO (rood en oranje gebieden).



Figuur 3-80 NNN-compensatiegebied De Dompelaar, het beoordeelde ruimtebeslag en de locatie van (on)verdachte gebieden OO.



Figuur 3-81 Compensatiegebied uiterwaarden Streefkerk West (oranje contour), het beoordeelde ruimtebeslag en de locatie van (on)verdachte gebieden OO.



### 3.8.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

Compenserende maatregelen zijn vanwege de aard en plaatsgebondenheid van Ontploffbare Oorlogsresten niet mogelijk.

Bij mitigerende maatregelen dient men in het kader van OO te denken aan het ontwijken van verdachte gebieden OO bij de grondroerende activiteiten of het laten uitvoeren van een detectieonderzoek OO (conform de regelgeving CS-OOO) voorafgaand aan de grondroering. Waar een neutrale beoordeling (0) is gegeven zijn geen mitigerende maatregelen nodig.

Voor de dijkversterking SAFE geldt dat er geen negatieve beoordelingen t.a.v. het thema OO zijn gegeven bij de dijkzones en compenserende maatregelen (zie vorige paragraaf). Daarom hoeven er geen mitigerende maatregelen te worden genomen.

### 3.8.6 Aandachtspunten voor de volgende fase

In OO-onverdachte gebieden (neutrale (0) effectbeoordeling) is het mogelijk grondroerende werkzaamheden regulier uit te voeren, zonder aandachtspunten voor de volgende fase. tijdelijk ruimtebeslag

## 4 Effectbeschrijving omgeving

### 4.1 Landschap en ruimtelijke kwaliteit

#### 4.1.1 Wettelijk kader en beleidskader

Deze paragraaf gaat in op de wet- en regelgeving en het beleidskader voor landschap en ruimtelijke kwaliteit, en de relevantie daarvan voor het project. Het betreft een selectie van de belangrijkste documenten. Het gaat daarbij om bestaande en vastgestelde plannen, en om van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaders en/of voorwaarden kunnen stellen aan het project.

##### 4.1.1.1 Europees kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op Europees niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 4-1 Europees kader voor het aspect landschap en ruimtelijke kwaliteit.

| Kader                                      | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Europese Landschapsconventie (2005)</b> | Verdrag waarin het thema landschap integraal behandeld wordt. Belangrijke delen van dit verdrag zijn bescherming, beheer en inrichting van landschappen en het organiseren van Europese samenwerking op dit gebied. In het plangebied zijn geen culturele of identiteitsbepalende landschapswaarden aanwezig. |

##### 4.1.1.2 Nationaal kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op nationaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 4-2 Nationaal kader voor het aspect landschap en ruimtelijke kwaliteit.

| Kader                                  | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nationale Omgevingsvisie (2024)</b> | In de nationale omgevingsvisie schetst het Rijk voor de lange termijn een duurzaam perspectief voor de leefomgeving in Nederland tot 2050. Het is de Rijkvisie op de fysieke leefomgeving volgens de Omgevingswet. Deze beschrijft 21 nationale belangen en opgaven. Voor Landschap, cultuurhistorie en archeologie is 'nationaal belang 19' relevant: 'behouden en versterken van cultureel erfgoed en landschappelijke en natuurlijke kwaliteiten van (inter)nationaal belang.' In de ondergrond op land komen diverse nationale belangen en ruimtelijke nationale opgaven samen, waaronder de bescherming van archeologische waarden. Hiervoor is efficiënt gebruik van de ondergrond van belang.                                                      |
| <b>Omgevingswet (2024)</b>             | De omgang met onze leefomgeving wordt geregeld in de Omgevingswet (Ow). Deze beoogt een verregaande vereenvoudiging van het stelsel van wetgeving voor de ontwikkeling en het beheer van de leefomgeving door tientallen wetten en honderden regels te bundelen in één nieuwe wet. Ook onze omgang met cultureel erfgoed wordt in de Omgevingswet (Ow) geregeld. Het gaat dan om zaken als de omgevingsvergunning voor rijksmonumenten, het aanstellen van een monumentencommissie, of rekening houden met cultureel erfgoed in omgevingsplannen. De bescherming van erfgoed wordt geregeld in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal), de omgevingsverordening en het omgevingsplan. Samen met de Erfgoedwet (zie hieronder) wordt cultureel erfgoed |

| Kader                    | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | integraal beschermd in de leefomgeving. De verdeling tussen Erfgoedwet en Omgevingswet is als volgt: de duiding van cultureel erfgoed en de zorg voor cultuurgoederen in overheidsbezit staat in de Erfgoedwet en de omgang met het cultureel erfgoed in de fysieke leefomgeving is geregeld in de Omgevingswet. Voor gebouwde of aangelegde monumenten betekent dit dat de vergunningverlening voor het wijzigen van rijksmonumenten is geregeld in de Omgevingswet. Ook aanwijzing en omgang met beschermde stads- en dorpsgezichten gebeurt op grond van de Omgevingswet. Datzelfde geldt voor de omgang met archeologie in de fysieke leefomgeving. Met ingang van de Omgevingswet zal vooralsnog de huidige Archeologische Monumentenzorg (AMZ), waarin de richtlijnen van de KNA 4.1 en de SIKB BRL 4000 leidend zijn.  |
| <b>Erfgoedwet (2016)</b> | Landelijk wettelijk kader voor de bescherming en het onderzoek van onder andere archeologische waarden. Vanaf 2016 is de nationale wet- en regelgeving met betrekking tot alle aspecten van het culturele erfgoed (waaronder ook archeologie) samengebracht in een koepel-wet als onderdeel van de Omgevingswet: de Erfgoedwet 2016. In deze samenvoeging worden alle aspecten van de huidige regelingen en beschermingsniveaus van de bestaande regelingen gehandhaafd. Daar waar mogelijk, worden ook particuliere organisaties ingezet bij het behoud van cultureel erfgoed. Daarnaast zijn alle internationale verplichtingen die Nederland op het gebied van cultureel erfgoed is aangegaan (w.o. het UNESCO Werelderfgoedverdrag 1972, geratificeerd in 1992 en de Uitvoeringswet UNESCO-verdrag 1970) hierin verwerkt. |

#### 4.1.1.3 Provinciaal en regionaal kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op provinciaal en regionaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 4-3 Provinciaal en regionaal kader voor het aspect landschap en ruimtelijke kwaliteit.

| Kader                                          | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Omgevingsvisie Provincie Utrecht (2024)</b> | De Omgevingsvisie is in 2024 in werking getreden. In de Omgevingsvisie zijn de integrale lange termijn ambities en beleidsdoelen voor de fysieke leefomgeving van de provincie Utrecht vastgelegd. Dit is uitgewerkt in 7 beleidsthema's, waarvan het thema <i>levend landschap, erfgoed en cultuur</i> van belang is. Elk Utrechts landschap heeft zijn eigen kwaliteiten, daarom wil de provincie Utrecht op de kernkwaliteiten van de verschillende landschappen voortbouwen en deze door ontwikkelen. Voor elke ontwikkeling in het landelijk gebied moet aansluiting gevonden worden bij de kernkwaliteiten van het landschap. In de Kwaliteitsgids voor de Utrechtse Landschappen zijn de kernkwaliteiten uitgebreid beschreven en zijn handvatten opgenomen voor het omgaan met de kernkwaliteiten. Op de kaart Kernkwaliteiten van het landschap is aangegeven welke essentiële structuren in het landschap belangrijk zijn om in te passen bij nieuwe ontwikkelingen.<br>De provincie beschermt de aardkundige waarden. Als een voorgestelde ingreep botst met de aardkundige waarden in een |

| Kader                                                           | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 | gebied, is een gedegen afweging tussen de ingreep en het behoud van de aardkundige waarde(n) nodig. Hierbij moet rekening gehouden worden met de bescherming van het natuurlijk reliëf, de bodemopbouw en eventuele actieve landschapsvormende processen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Omgevingsverordening Provincie Utrecht (2025)</b>            | De Omgevingsverordening is in 2024 in werking getreden. In dit juridisch document staan de regels voor de fysieke leefomgeving. Hoofdstuk 7 bestaat uit (instructie)regels voor cultuurhistorie en landschap. Hieronder vallen regels voor UNESCO-werelderfgoed, de Cultuurhistorische hoofdstructuur, landschappen en aardkundige waarden. Voor verdere uitwerking van de cultuurhistorische hoofdstructuur als de landschappen wordt verwezen naar Bijlage III Achtergrondrapporten. Een gedetailleerdere beschrijving en weergave is opgenomen in de CHAT, waarin de provinciale thema's en het erfgoedbeleid zijn uitgewerkt. |
| <b>Kwaliteitsgids Utrechtse Landschappen Groene Hart (2023)</b> | Het plangebied is gelegen in het Landschap Groene Hart. In dit landschap wil de provincie de volgende kernkwaliteiten behouden: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Openheid;</li> <li>2. (Veen)Weidekarakter (incl. strokenverkaveling, lintbebouwing);</li> <li>3. Landschappelijke diversiteit;</li> <li>4. Rust &amp; stilte.</li> </ol> De focus ligt op het behouden, benutten en versterken van de contrasten tussen: 1. Openheid en intimiteit 2. Rust en reuring 3. Oude en nieuwe overgangen.                                                                                                                     |
| <b>Omgevingsvisie Zuid-Holland (2025)</b>                       | De omgevingsvisie beschrijft de samenhang tussen de ruimtelijke kwaliteit en omgevingskwaliteit en geeft daarmee sturing aan ontwikkeling van het landschap. In de Omgevingsvisie wordt de ruimtelijke hoofdstructuur en ontwikkelrichting van het omgevingsbeleid beschreven. Deze visie bevat een beschrijving van de omgevingskwaliteit van Zuid-Holland, waaronder de provinciale inzet voor het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit en de samenhangende beleidskeuzes voor de fysieke leefomgeving.                                                                                                                      |
| <b>Zuid-Hollandse Omgevingsverordening (2025)</b>               | De Omgevingsverordening richt zich op de fysieke leefomgeving in de Provincie Zuid-Holland. Dit betekent dat regels die betrekking hebben op de fysieke leefomgeving opgenomen zijn in de Omgevingsverordening. Het beleid voor landschap, cultureel erfgoed van provinciaal belang en ruimtelijke kwaliteit is uitgewerkt in de provinciale Omgevingsverordening.                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Omgevingsvisie Vijfheerenlanden (2023)</b>                   | De gemeente Vijfheerenlanden heeft 11 ambities opgesteld voor 2040. Voor elke ambitie is uitgewerkt wat de gemeente wil bereiken, en op welke manier dit gedaan kan worden. Hiernaast is een waardenkaart opgesteld met (landschappelijke) waarden die belangrijk zijn voor de gemeente en welke zo veel mogelijk behouden en versterkt dienen te worden.<br><br>Voor landschap en ruimtelijke kwaliteit is de volgende ambitie relevant: "We versterken en behouden onze landschappelijke en cultuurhistorische waarden. Met deze ambitie wil de gemeente                                                                        |



| Kader                                                                                    | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                          | voortbouwen op het verleden vanuit de kracht en kwaliteit die in het gebied aanwezig zijn”. Hierbij zijn de oorspronkelijke bewoningsgeschiedenis en het historische landschap de uitgangspunten. Nieuwe bebouwing moet bijvoorbeeld aansluiten op de aanwezige landschappelijke kenmerken. Daarnaast wordt ingezet op mogelijkheden om het landschap en erfgoed beter toegankelijk en beleefbaar te maken.                                                                                         |
| <b>(Tijdelijk)<br/>Omgevingsplan<br/>Vijfheerenlanden</b>                                | Het tijdelijk omgevingsplan bundelt regels uit de voormalige bestemmingsplannen en verordeningen over de fysieke leefomgeving. Tot een definitief omgevingsplan of uiterlijk 2032 bundelt het tijdelijk omgevingsplan de regels uit (paraplu)bestemmingsplannen, voormalige rijksregels (Bruidsschat), de welstandnota, erfgoedverordening en het archeologiebeleid. Alle regels die betrekking hebben op de fysieke leefomgeving moeten voor 2032 opgenomen zijn in het definitieve omgevingsplan. |
| <b>Gemeentelijke<br/>cultuurhistorische<br/>waardenkaart (2022)<br/>Vijfheerenlanden</b> | De gemeente Vijfheerenlanden heeft een gemeentelijke cultuurhistorische waardenkaart opgesteld, waarin aanwezige cultuurhistorische waarden (historisch cultuurlandschap, landschapselementen en historische bouwkunst en stedenbouw) zijn geïnventariseerd.                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Omgevingsvisie<br/>Molenlanden (2024)</b>                                             | De omgevingsvisie van de gemeente Molenlanden benoemt het open landelijk karakter van hoge kwaliteit en water als rode draad door de geschiedenis van het landschap. Daarnaast worden de cultuurhistorische waarden van het landschap en stedelijke structuren benoemd. Dit wordt tegelijk als kans benoemd voor toeristische en recreatieve doeleinden.                                                                                                                                            |
| <b>(Tijdelijk)<br/>Omgevingsplan<br/>Molenlanden</b>                                     | Het tijdelijk omgevingsplan bundelt regels uit de voormalige bestemmingsplannen en verordeningen over de fysieke leefomgeving. Tot een definitief omgevingsplan of uiterlijk 2032 bundelt het tijdelijk omgevingsplan de regels uit (paraplu)bestemmingsplannen, voormalige rijksregels (Bruidsschat), de welstandnota, erfgoedverordening en het archeologiebeleid. Alle regels die betrekking hebben op de fysieke leefomgeving moeten voor 2032 opgenomen zijn in het definitieve omgevingsplan. |

#### 4.1.2 Beoordelingskader

In navolgende tabel staat het beoordelingskader dat gebruikt is om de effecten van het project op landschap en ruimtelijke kwaliteit in beeld te brengen. Onder de tabel worden de gehanteerde beoordelingscriteria toegelicht.

Tabel 4-4 Beoordelingskader landschap en ruimtelijke kwaliteit.

| Criterium                                              | Methode      |
|--------------------------------------------------------|--------------|
| Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap | Kwalitatief. |
| Effect op aardkundige waarden                          | Kwalitatief. |

##### 4.1.2.1 Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap

Een ruimte of landschap heeft een identiteit en een kwaliteit. Deze begrippen hebben een verschillende betekenis. De identiteit van het landschap wordt bepaald door karakteristieke kenmerken waarmee een gebied zich onderscheidt ten opzichte van andere gebieden.

Voor het aspect landschap en ruimtelijke kwaliteit worden de invloed van de dijkversterking op de visueel-ruimtelijke waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open of beslotenheid en karakteristieke elementen) onderzocht. Het gaat zowel om de zichtbare kenmerken van het landschap als de visueel-ruimtelijke samenhang. Voor de effectbeoordeling wordt een vijfpuntschaal scoremethodiek gehanteerd. De effectscore wordt bepaald aan de hand van de ernst en omvang van een effect. De invloed op de visueel-ruimtelijke waarden van het landschap is kwalitatief beoordeeld op basis van *expert judgement*. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van beschrijvingen in de beschikbare ontwerpnota's per dijkzone en de GIS-projectenkaart. Omdat er geen bomencompensatieplannen gereed waren ten tijde van de beoordeling is hier geen gebruik van gemaakt.

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor het Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap weer.

Tabel 4-5 Beoordelingsschaal Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap.

| Effectscore | Toelichting                                                                       |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | Grote positieve verbetering van de ruimtelijk visuele waarden van het landschap.  |
| +           | Kleine positieve verbetering van de ruimtelijk visuele waarden van het landschap. |
| 0           | Geen aantasting van de ruimtelijk visuele waarden van het landschap.              |
| -           | Negatieve aantasting van de ruimtelijk visuele waarden van het landschap.         |
| --          | Zeer negatieve aantasting van de ruimtelijk visuele waarden van het landschap.    |

##### 4.1.2.2 Effect op aardkundige waarden

Voor het aspect landschap en ruimtelijke kwaliteit worden de invloed op aardkundige waarden onderzocht. Aardkundige waarden zijn de onderdelen van het landschap die iets vertellen over de natuurlijke ontstaanswijze van een gebied. Het zijn gave en representatieve elementen en patronen die aan het oppervlak zichtbaar zijn. Deze waarden hebben een relatie met geologie, geomorfologie, hydrologie en bodemkunde.

Voor het beoordelingscriterium aardkundige waarden wordt de fysieke beïnvloeding beschreven van de aardkundig waardevolle gebieden en aardkundige monumenten. Voor de beoordeling is gebruik gemaakt van het bureauonderzoek Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie dat is opgesteld voor de dijkversterking en met name de inventarisatie, categorisering en waardering uit de provinciale aardkundige waardenkaarten en de basiskaart aardkundige waarden. Voor delen van de dijkversterking, werkterreinen of compensatiegebieden die niet in het bureauonderzoek zijn onderzocht, vindt effectbeoordeling plaats op basis van de genoemde kaarten.

Het beoordeelde ruimtebeslag bestaat enerzijds uit het ruimtebeslag van de maatregelen die genomen worden voor de dijkversterking (permanent ruimtebeslag), waarvoor langdurige effecten in de gebruiksfase kunnen optreden. Anderzijds is er een tijdelijk ruimtebeslag, waar bijvoorbeeld laad- en loslocaties, gronddepots, werkterreinen of werkstroken zijn voorzien en op andere milieuthema's tijdelijke effecten zijn te verwachten. In de beschrijvende tekst bij de effectbeoordeling wordt, net als voor andere milieuthema's, onderscheid gemaakt tussen de effecten ter plaatse van het permanente en tijdelijk ruimtebeslag. Omdat aantasting van aardkundige waarden echter vrijwel altijd permanent is<sup>3</sup>, is er geen sprake van tijdelijke effecten tijdens de aanleg, ook niet in het tijdelijk ruimtebeslag. In gevallen dat de aard van de werkzaamheden waarvoor een effectbeoordeling plaatsvindt niet duidelijk zijn, wordt uitgegaan van 'worst-case aannames' (werkzaamheden leiden tot aantasting van aardkundige waarden). De meest negatieve beoordeling per dijkzone (permanent ruimtebeslag of tijdelijk ruimtebeslag) wordt in de samenvattende tabel opgenomen.

Effecten op aardkundige waarden zijn kwalitatief beoordeeld op basis van aard en omvang (ruimtebeslag) van de verstoring ten opzichte van de aard, grootte en uniciteit van het aardkundig element. In andere woorden, vindt aantasting plaats en wordt hierbij een groot deel van het aardkundig waardevol gebied aangetast door de voorgenomen maatregel? In de effectbeschrijvingen is dus onderscheid gemaakt tussen effecten in het permanent ruimtebeslag en tijdelijk ruimtebeslag. Aanvullend hierop wordt het effect op bekende archeologische waarden of verwachtingswaarden waar mogelijk per maatregel of groep maatregelen verder besproken. In het kader van deze effectbeoordeling wordt ten aanzien van het realiseren van verticale constructies, bijvoorbeeld voor pipingmaatregelen, uitgegaan van een 'worst-case scenario', in dat geval het realiseren van een verticale constructie mét vooraf uitgevoerde ontgravingen aan het maaiveld (heisleuven, tot maximaal 1,1 m –mv).

Bij het toekennen van de beoordeling voor de invloed op aardkundige waarden wordt iedere aantasting negatief beoordeeld. Aantasting als gevolg van doorsnijding, ruimtebeslag of vergraven is in dit gebied immers altijd permanent en onomkeerbaar omdat onderliggende landschapsvormende processen niet meer actief zijn. De mate van aantasting en/of vernietiging (herkenbaarheid, samenhang of conservering) is in alle gevallen maatgevend voor de beoordeling. Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor het Effect op aardkundige waarden weer.

---

<sup>3</sup> Aardkundige waarden die ondanks bepaalde mate van aantasting op langere termijn kunnen herstellen zijn in andere landschapszones in Nederland aanwezig (Waddenzee, stuifduinen, veenontwikkeling etc.). Vanwege de landschappelijke situering van de dijkversterking en met name ook de aardkundige aspecten op basis waarvan aardkundig waardevolle gebieden zijn gedefinieerd, wordt in deze effectbeoordeling echter alleen uitgegaan van permanente aantasting.

Tabel 4-6 Beoordelingsschaal Effect op aardkundige waarden.

| Effectscore | Toelichting                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | N.v.t.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| +           | N.v.t.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 0           | Binnen het ruimtebeslag van de maatregel bevinden zich géén gebieden met aardkundige waarden of de voorziene werkzaamheden leiden niet tot aantasting van aanwezige aardkundige waarden. Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie.               |
| -           | Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering en een aantasting van de herkenbaarheid, samenhang of conservering van aardkundige waarden, waarbij aantasting in een relatief klein deel van het aardkundig waardevol terrein plaatsvindt.                 |
| --          | Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering en een aantasting of verlies van de herkenbaarheid, samenhang of conservering van aardkundige waarden, waarbij negatieve effecten in een groot deel van het aardkundig waardevol terrein plaatsvindt. |

### 4.1.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

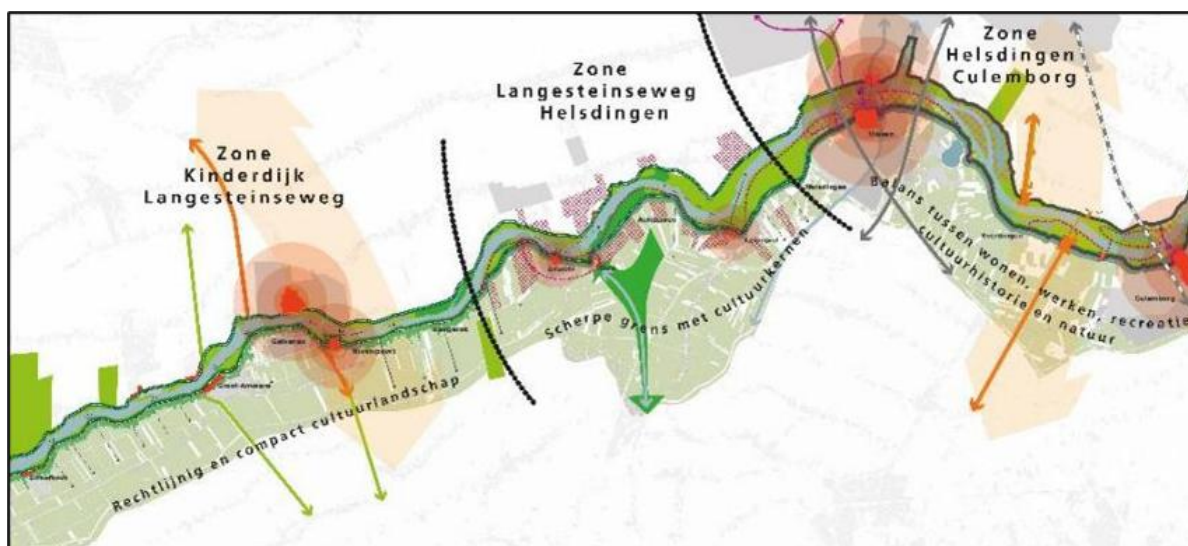
#### 4.1.3.1 Huidige situatie

Ruimtelijke kwaliteit

##### *Zonering in landschappelijke eenheden*

Centraal in de ruimtelijke kwaliteit van de Lekdijk en omgeving staat het ervaarbaar maken van de Lekdijk als een samenhangend geheel en het ontwerp en gebruik aan te sluiten bij de ontstaansgeschiedenis en de specifieke kenmerken van deze plek. De Lek en Lekdijk vormen een grote lineaire openbare en toegankelijke ruimte in Het Groene Hart en de regio Utrecht. Met de verdere verstedelijkings- en de klimaatopgave in beeld wordt de dijkzone een recreatieve ruimte van nog meer mensen.

Landschappelijk is dit gebied op te delen in drie landschappelijke eenheden: Fort Everdingen tot Helsdingen, Helsdingen tot de Langesteinseweg en van Langesteinseweg tot de Kinderdijk. Die eenheden zijn het vertrekpunt voor de onderstaande beoordelingen. Hieronder zijn voor elk van de eenheden de karakteristiek en de kernkwaliteiten benoemd. Verdiepende informatie is terug te lezen in het *Addendum Ruimtelijke kwaliteit Streefkerk – Ameide - Fort Everdingen*, zie Bijlage III Achtergrondrapporten.



Figuur 4-1 Zonering in ruimtelijke eenheden.

#### **Zone 1 Fort Everdingen – Helsdingen**

De omgeving van Vianen is in alle opzichten te typeren als een 'knoop'. De rivier wordt hier door een aantal structuren gekruist. Het meest opvallend zijn natuurlijk de op korte afstand van elkaar gelegen snelwegbruggen van de A27 en A2. Daarnaast is er het Merwedekanaal, dat hier de Lek kruist. Ook de Nieuwe Hollandse Waterlinie kruist de rivier, ter hoogte van de Diefdijk en de tegenover elkaar gelegen Fort Everdingen en Fort Honswijk. De stuw van Hagestein scheidt het gereguleerde oostelijke deel van de Lek van het westelijke deel, dat in open verbinding staat met de zee en waar de invloed van het getij merkbaar is.

Overwegend is de dijk hier een landschappelijke grens. Deze grens kent echter verschillende gedaantes. Tussen Culemborg en de A27 is de dijk ontginningslint. De lintbebouwing is hier echter ijler dan verder naar het westen.

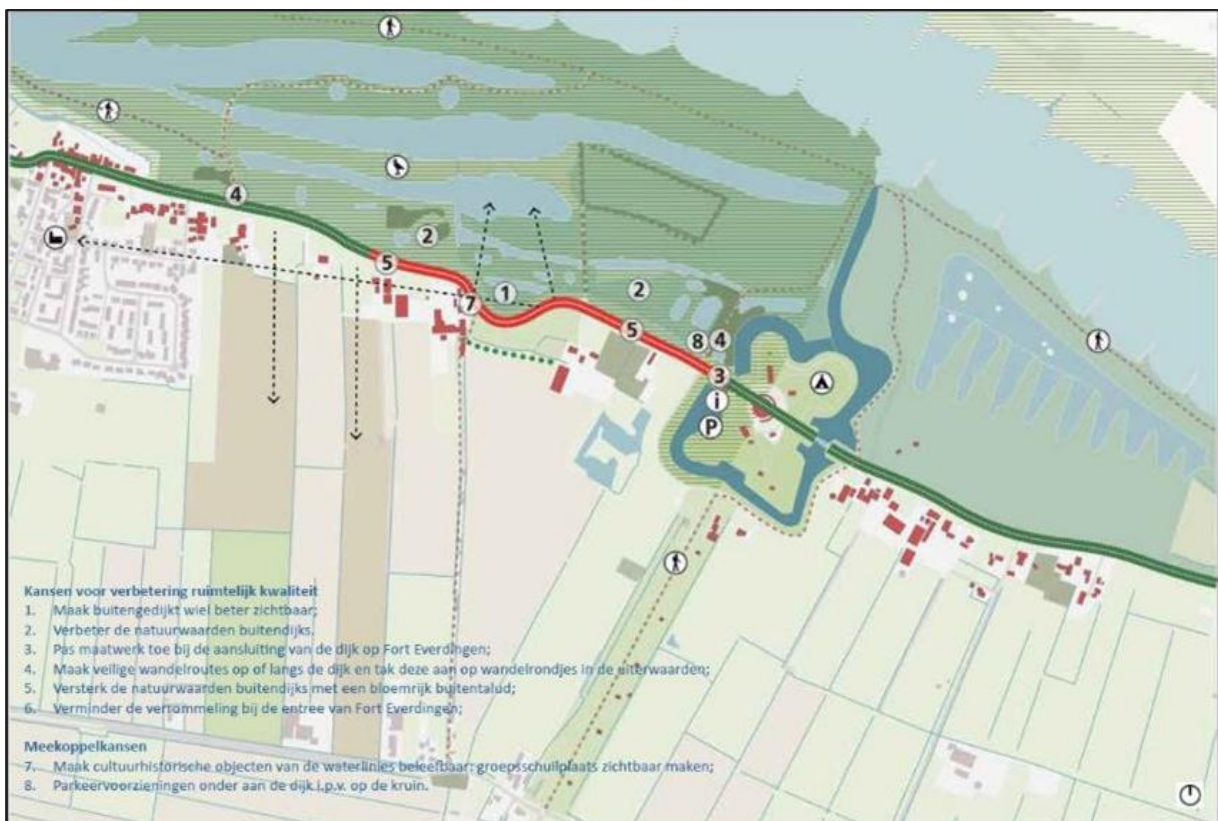


Ter hoogte van de flanken van Vianen is de dijk een luwe achterkant van het stedelijke gebied, dat geheel intern ontsloten is. Bij het centrum van Vianen volgt de dijk de contouren van de historische stad. Bij het contactpunt tussen de binnen- en buitenstad komt de positie van dit gebied als 'knoop' wellicht het meest nadrukkelijk tot expressie.

Hieronder staat een beschrijving van de ruimtelijk visuele waarden per dijkzone.

#### *Fort Everdingen*

De Lekdijk bij Fort Everdingen toont de precare balans tussen wonen, werken, recreatie, cultuurhistorie en beleving. Onderstaande figuur toont de belangrijkste belevings- en gebruikswaarden van dit dijkvak. De dijk is de hoofdweerstandslijn van de Nieuwe Hollandse waterlinie en een toegangsweg naar het fort. De dijk wordt veel gebruikt door dijkbewoners en door recreanten die een rondje fietsen vanuit de stedelijke gebieden van Culemborg, Vianen of Utrecht. Op het fort is een camping en er zijn wandelpaden door de uiterwaarden.



Figuur 4-2 Ruimtelijke kwaliteitskaart van de Lekdijk bij Fort Everdingen.

#### *Vianen-Oost*

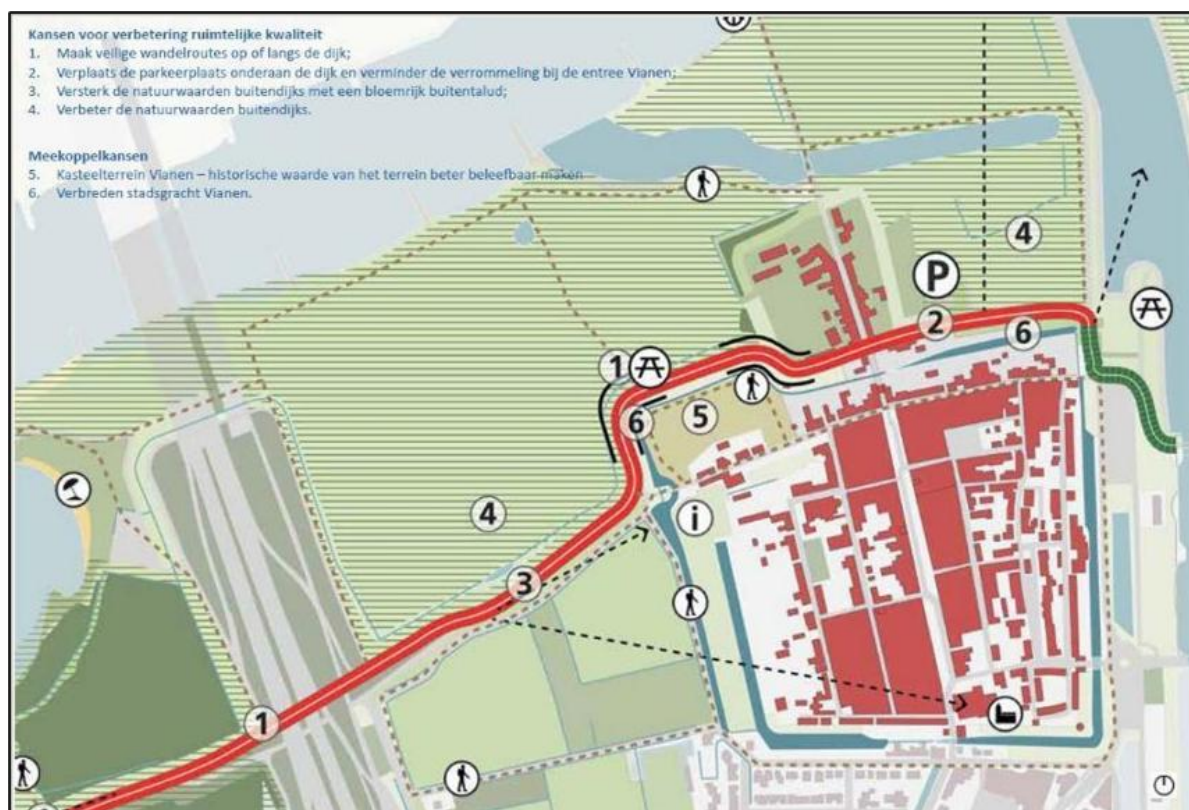
De Zomerdijk en Ringdijk zijn onderdeel van de historische vesting van Vianen. Onderstaande figuur toont de belangrijkste belevings- en gebruikswaarden van dit dijkvak. De dijk heeft een hoge cultuurhistorische waarde en is onderdeel van de directe woonomgeving van de bewoners van Vianen. De dijk wordt veel gebruikt door wandelaars die vanaf de dijk de uiterwaarden inlopen. In de uiterwaarden zijn zelfs parkeerplekken en een camperplaats waarvandaan men de stad en de directe omgeving in kan wandelen.

De Dijk staat haaks op de kruising met Buitenstad en de historische stadspoort van Vianen; de Lekpoort. Ter hoogte van de kruising is een coupure aangelegd ter bescherming tegen hoog water.



Na Buitenstad maakt de dijk een markante rechthoekige uitdijning rondom het voormalige kasteel Hof van Brederode. Van de kasteeltuin is weinig meer te ervaren dan een smalle gracht aan de voet van de dijk.

Ten westen van Vianen grenst de dijk aan de Hofpoort. Dit is ook de plek waar de dijk ooit doorliep en Vianen aan is ontstaan. Tussen Vianen en de A2 grenst de dijk aan het Jufferslaantje, een historisch weggetje met monumentale bomen. De dijk sluit aan op het grondwerk van de A2 en oostelijk met een scherpe bocht op het sluzeneiland.



Figuur 4-3 Ruimtelijke kwaliteitskaart van de Lekdijk bij Vianen-Oost.

#### Vianen-west

De dijk ligt in de luwte van de A2. De stedelijke verkeersdruk neemt af op de dijk. Onderstaande figuur toont de belangrijkste belevings- en gebruikswaarden van dit dijkvak. Natuurlijke uitstraling door de ligging tussen twee gebieden met hoge opgaande beplanting. Daarna opent het landschap zich naar de uiterwaarden. Het Bos dat binnendijks is gelegen is onderdeel van een groot landgoed Amaliastein. Vanaf de dijk is hier echter niets van te ervaren.

Tussen Helsdingen en de A2 is de dijk afgesloten voor gemotoriseerd verkeer. Hier heeft de dijk een smalle kruin met steile taluds. Dijk wordt veel gebruikt door fietsers en wandelaars. Door de fietsverbindingen aan weerszijden van de A2 over de Lek, staat deze dijk goed in verbinding met het stedelijke gebied van Nieuwegein. Ook mensen die vanuit Vianen een wandelingetje maken naar de uiterwaarden via een klaphekje onderaan de dijk. Westelijk is er een aansluiting op de woonwijk Het Monnikenhof met drie fietsopgangen.

In de Middelwaard is een recreatieplas met een centrale parkeerplaats en een strandje waar in de zomer goed gebruik van wordt gemaakt. Westelijk van de dijkzone logt het restant van een oude strang dicht bij de dijk. Verder is de uiterwaarde overwegend in agrarisch gebruik.



Figuur 4-4 Ruimtelijke kwaliteitskaart van de Lekdijk bij Vianen-West.

### Zone 2 Helsdingen – Langesteinseweg

De rivier kent in dit gebied een serie ruime bochten, de zogenaamde getijdemeanders die de invloed van de zee op de morfologische genese van dit gebied verraden. De dijk volgt de rivierbochten, maar wel enigszins 'uit fase'.

Bij de aanzet van de binnenbocht wijkt de rivier van de dijk en begint een smalle uiterwaard die verderop steeds breder wordt. Vanaf de aanzet van de buitenbocht komen dijk en rivier weer dicht bij elkaar totdat de uiterwaard verdwijnt en de dijk voor even feitelijk een schaaldijk is. Dit proces herhaalt zich drie keer. In de buitenbochten, met uitzicht over de rivier, liggen de dorpen Ameide en Lexmond.

Binnendijks ligt, op enige afstand van de dijk, het typische veenweidelandschap met zijn karakteristieke openheid, opstreckende verkaveling en ontginningslinten. Dichter bij de dijk is het landschapsbeeld minder eenduidig. De dijk is hier herkenbaar als ontginningslint, net als verder naar het westen. Het is daarmee een scherpe grens tussen het binnen- en buitendijkse gebied. De omgeving vertoont ten opzichte van het westelijke deel van dijkkring 16 echter meer afwisseling, zowel in het binnendijkse als het buitendijkse gebied.

### *Helsdingen*

Deze dijkzone ligt in landelijk gebied waar agrarisch gebruik de boventoon voert. Onderstaande figuur toont de belangrijkste belevings- en gebruikswaarden van dit dijkvak. Binnendijs zijn uitgebreide graslanden en afscheidingen van knotwilgen op de kavelgrenzen. Bij de laatste dijkversterking zijn er fruitbomen op de steunberm gezet.

Buitendijs is het landschap overwegend in agrarisch gebruik. In de verte liggen akkers. Aan de voet van de dijk is een vee verzamelplek tussen een paar grote wilgenbomen. Onopvallend zijn lage natte graslanden aan de voet van de dijk. Deze gebieden zijn natter en ruiger dan de overige uiterwaarden.



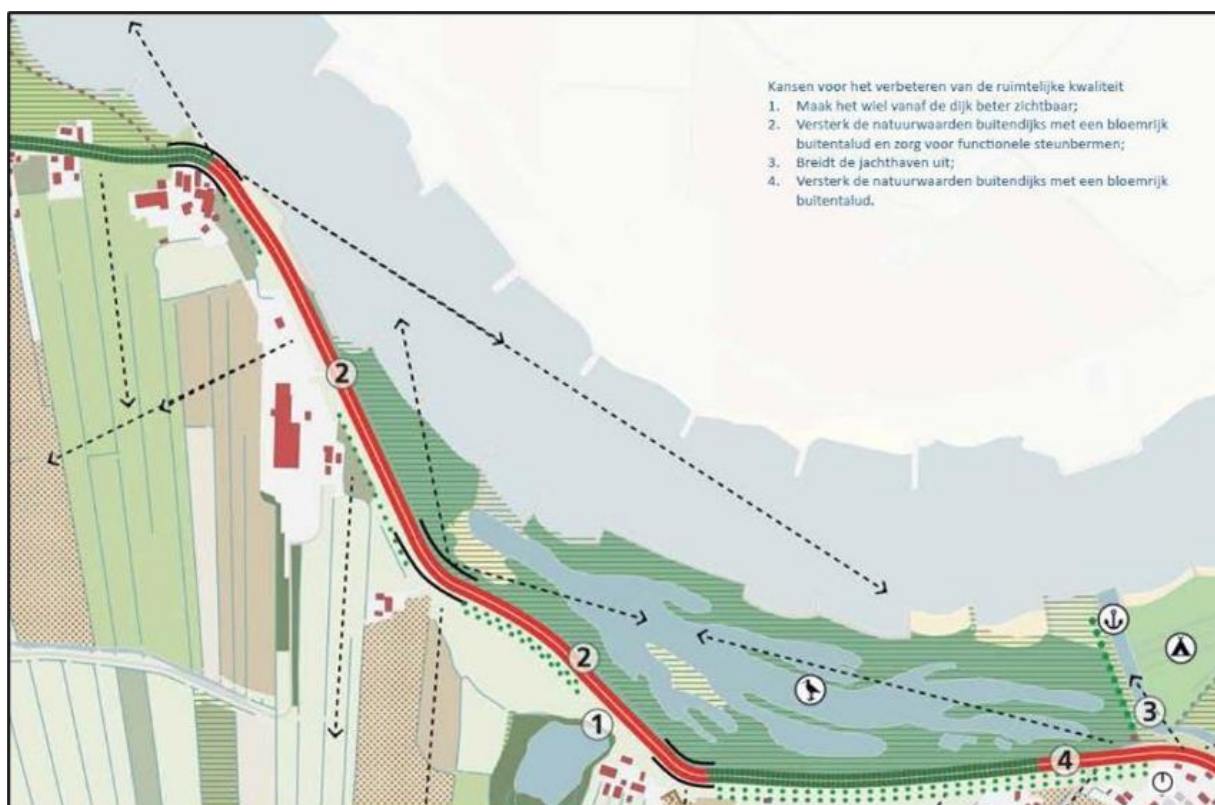
Figuur 4-5 Ruimtelijke kwaliteitskaart van de Lekdijk bij Helsdingen.

#### *Achthoven – oost*

De dijk bij Achthoven – oost is recentelijk heringericht. Op de kruin ligt het nieuwe wegprofiel met brede licht grijze fietsstroken. Onderstaande figuur toont de belangrijkste belevings- en gebruikswaarden van dit dijkvak. Zuidelijk staan er jonge fruitbomen op de steunberm. Aan de voet van de steunberm ligt een wiel, maar deze is vanaf de dijk niet ervaarbaar door de opgaande beplanting. Het wiel is ooit in gebruik geweest als eendenkooi. Vanaf de bocht bij het woonhuis wordt de steunberm weer smaller en vervolgens onderbroken door het werkterrein van het aannemersbedrijf en een woonhuis op een hoge terp. Richting de schaaldijk krijgt de dijk zijn landelijke karakter weer terug met hoogstamfruitbomen en enkele monumentale bomen bij een oude boerderij.

Buitendijs ligt een natuurgebied de Bolswaard met bijzondere getijdennatuur. Op de modderbanken lopen talloze watervogels. Zwaluwen nestelen in de afgekalfde oevers van de zijarm. Dit gebied is pas vanaf 2010 heringericht, maar in korte tijd zeer waardevol geworden voor de flora en fauna in het gebied. Noordelijk verdwijnt het voorland en schaart de Lek tegen de dijk aan. Hier beschermt zetsteenbekleding het buitentalud. Door het overgroeien van de bekleding heeft de dijk hier zijn landelijke karakter behouden.



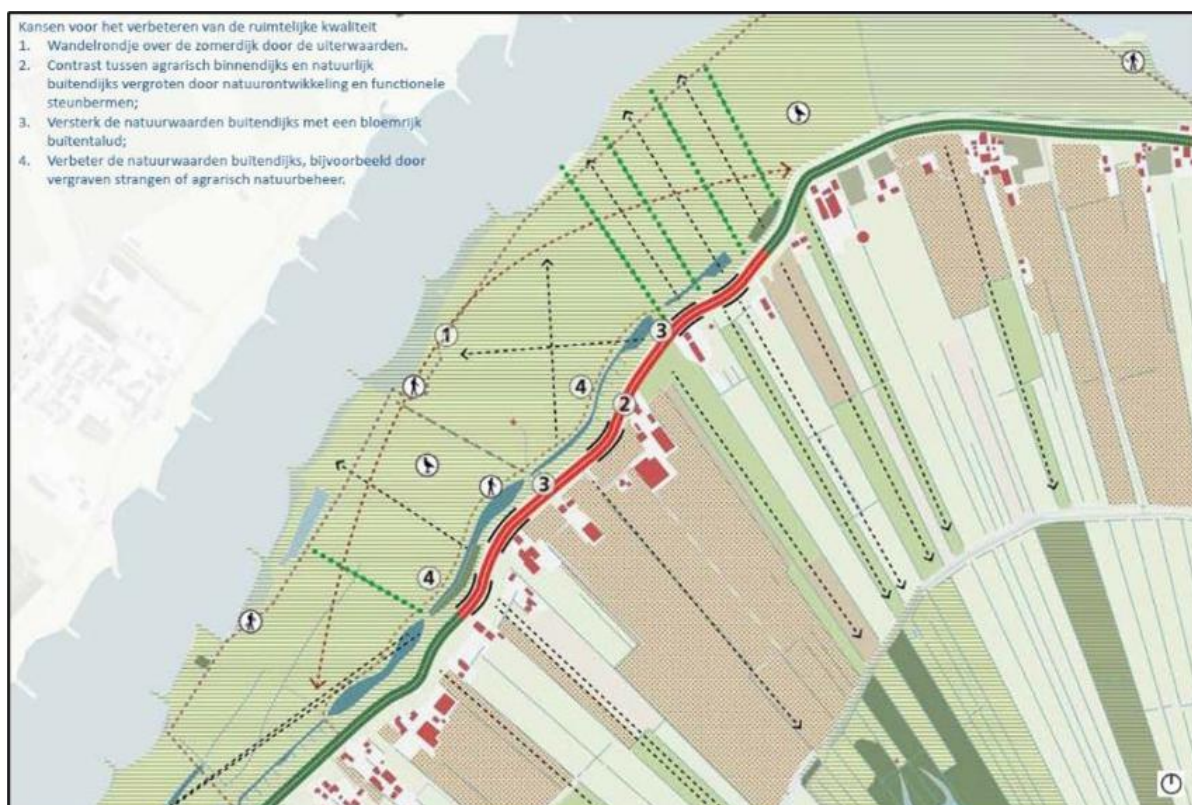


Figuur 4-6 Ruimtelijke kwaliteitskaart van de Lekdijk bij Achthoven-oost.

#### *Achthoven – west*

De dijk is hier een scherpe grens tussen natuur buitendijks en agrarisch binnendijks. Onderstaande figuur toont de belangrijkste belevings- en gebruikswaarden van dit dijkvak. Dit komt grotendeels door de brede natte voet met veel plassen en rietoevers. Achter deze brede natuurstrook liggen afwisselend natuurgraslanden en akkers met mais. Het is een van de weinige uiterwaarden langs de zuidelijke Lekdijk waar het oudhoevige land nog zichtbaar is in de verkaveling en opgaande struweelbeplanting.

Het landschap binnendijks is agrarisch. Aan de dijk staan monumentale boerderijen, veel fruitgaarden met af en toe hoogstamfruit tot aan de dijkvoet. Het binnentalud wordt begraaasd door schapen of is onderdeel van de voortuin. Dit beeld wordt onderbroken door dijkopgangen met af en toe aan weerszijden beplanting. Her en der staan ook monumentale bomen bij de oude boerderijen. De dijk zelf is heel kronkelig waardoor de zichten op het landschap steeds veranderd. De kruin is recent aangepast met brede fietsstroken en markeringen bij de kruisingen.



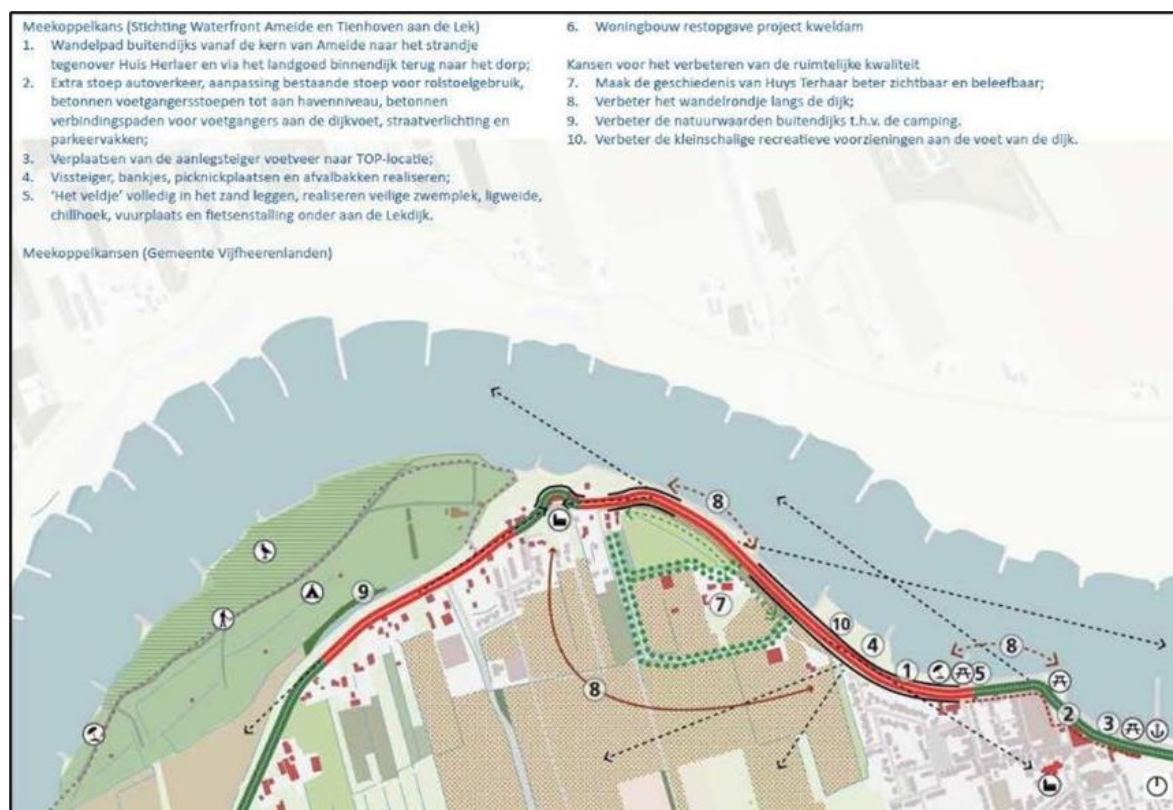
Figuur 4-7 Ruimtelijke kwaliteitskaart van de Lekdijk bij Achthoven-West.

### Tienhoven

Ook Ameide en Tienhoven zijn een cultuurskern langs de Lekdijk. Onderstaande figuur toont de belangrijkste belevings- en gebruikswaarden van dit dijkvak. De twee dorpen liggen op de kop van een bocht, met fenomenaal uitzicht over de lek. De rivier schaart langs de Lekdijk tussen Ameide en Tienhoven, daarna grenst de dijk weer aan een breed voorland. Ook hier is er een bijzondere mix van wonen, cultuurhistorie, landbouw, recreatie en natuur.

In de bocht binnendijs liggen enorme velden fruitgaarden. Vanaf de Lekdijk zijn er soms mooie doorkijken over dit gebied heen. Veel historische gebouwen en boerderijen hebben monumentale bomen langs de opgangen en rondom de woningen. Op de steunberm staan jonge hoogstam fruitbomen en af en toe grazen er schapen. Oostelijk van Tienhoven heeft het kasteel Slot Harlaer gestaan. Dit is nog te herkennen aan de hoge monumentale bomen. De plek waar het slot heeft gelegen is geheel verdwenen en de slotgracht gedempt.

Ten oosten van Tienhoven is er een smalle uiterwaarde waar een smal wandelpad ligt. De dijk is hier bekleed met zetsteenbekleding. Ten westen van Tienhoven wordt de uiterwaarde weer breder. Hier is een bijzondere combinatie van een strook Natura 2000-gebied en Camping de Koekoek die eraan grenst. De dijkruin is hier recentelijk heringericht met bredere fietsstroken op het wegdek en veilige kruisingen.



Figuur 4-8 Ruimtelijke kwaliteitskaart van de Lekdijk bij Tienhoven.

### Zone 3 Langesteinseweg – Streefkerk

Het uiterste westen van het landschap rond de rivier verschilt in vrijwel alles van het uiterste oosten. Het zomerbed van de rivier is hier veel breder, het winterbed juist smaller omdat uiterwaarden vrijwel ontbreken. De rivier kent geen grote bochten meer, maar lange rechtstanden. De invloed van de zee op de waterstand neemt toe: er is sprake van getijdewerking. Binnendijks ligt het veenweidegebied, met zijn karakteristieke openheid, opstreckende verkaveling en ontginningslinten met boerderijen.

De dijk is zelf óók een ontginningslint: de binnendijkse zijde is intensief bebouwd. De dijk is in vergelijking met het oosten hoger ten opzichte van het omliggende landschap (en ten opzichte van het gemiddelde waterpeil in de rivier). De binnen- en buitendijkse gebieden vertonen een groot onderling contrast. De dijk vormt hiertussen een scherpe grens. De uitwateringspunten van boezemwateren zijn een uitzondering: hier is het binnen- met het buitendijkse landschap verbonden.

Verder valt vooral de positie van Nieuwpoort op als vestingstad aan de rivier. Vooral het meest westelijke deel van de dijkzone is sterk verstedelijkt, zeker de omgeving van Nieuw-Lekkerland. De Langesteinseweg vormt de grens tussen Vijfheerenlanden en Molenlanden/Utrecht en Zuid-Holland.

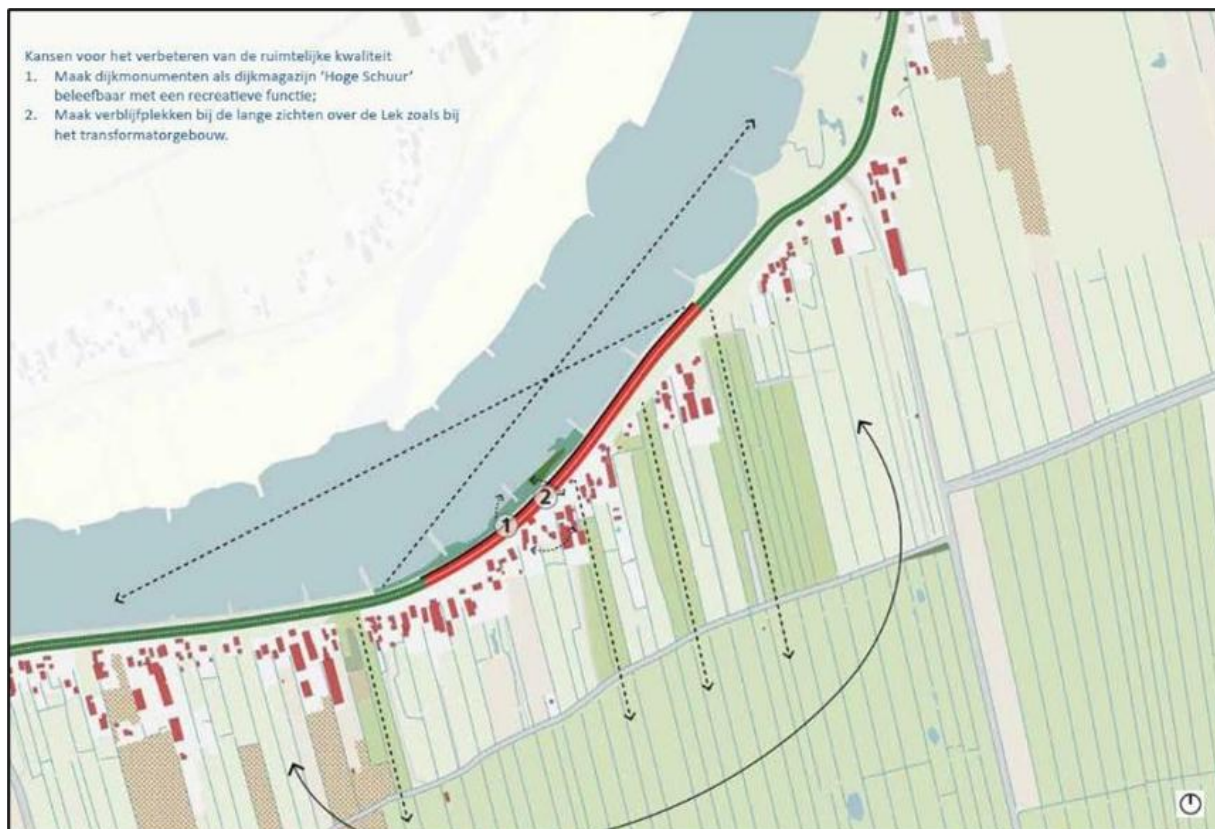
#### Langerak

Deze dijk kenmerkt zich door het agrarische gebruik en de woonfunctie. Onderstaande figuur toont de belangrijkste belevings- en gebruikswaarden van dit dijkvak. De dijk bij Langerak is een schaarlijk; een plek waar de rivier tegen de dijk aan schaarlt.



Er is dus weinig voorland, maar wel lange zichten over de Lek. Het buitentalud is bekleed met zetsteen, maar door de begroeiing heeft de dijk nog steeds een groene uitstraling.

Binnendijks staan er veel monumentale woningen dicht tegen de dijk aan. De verkaveling staat schuin op de dijk, waardoor de opgangen ook in een kenmerkende bocht naar de kruin lopen. Een enkel gebouw staat zelfs aan de kruin van de dijk. Tussen de huizen door zijn er lange zichten naar het open veenweidegebied. Het wegprofiel op de kruin van de dijk is heringericht met brede grijze fietsstroken en veilige kruisingen.



Figuur 4-9 Ruimtelijke kwaliteitskaart van de Lekdijk bij Langerak.

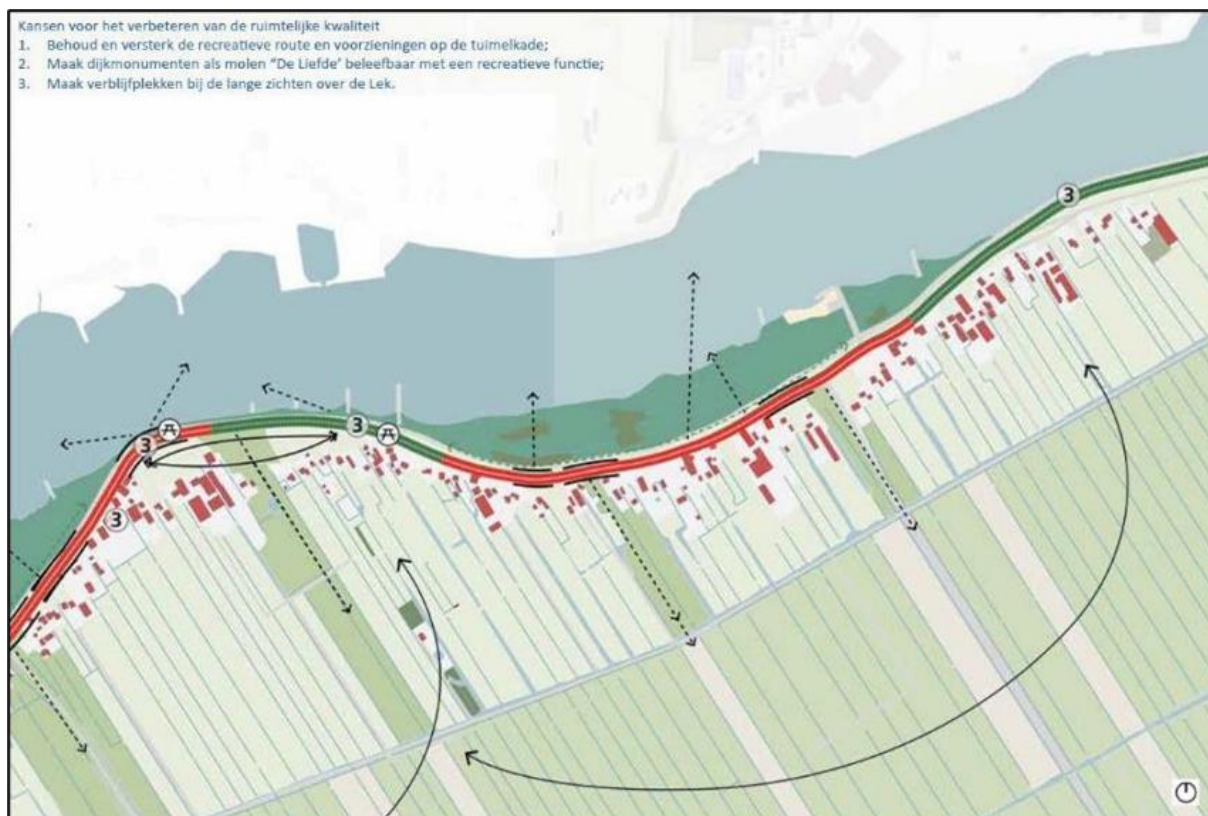
#### *Veer Bergstoep – Streefkerk*

Deze dijk kenmerkt zich door het agrarische gebruik en de woonfunctie. Twee onderstaande figuren tonen de belangrijkste belevings- en gebruikswaarden van dit dijkvak. Het wegprofiel is recent aangepast met brede grijze fietsstroken op het wegdek. Ter hoogte van molen 'De Liefde' speelt recreatie en cultuurhistorie een grote rol. De molen is een markante plek door zijn plaatsing op de kruin van de dijk. Naast de hoge dijkweg ligt op delen een lage tuimelkade waarover de rivier nog zichtbaar is. Op de dijken grazen schaapjes en is een wandelroute.

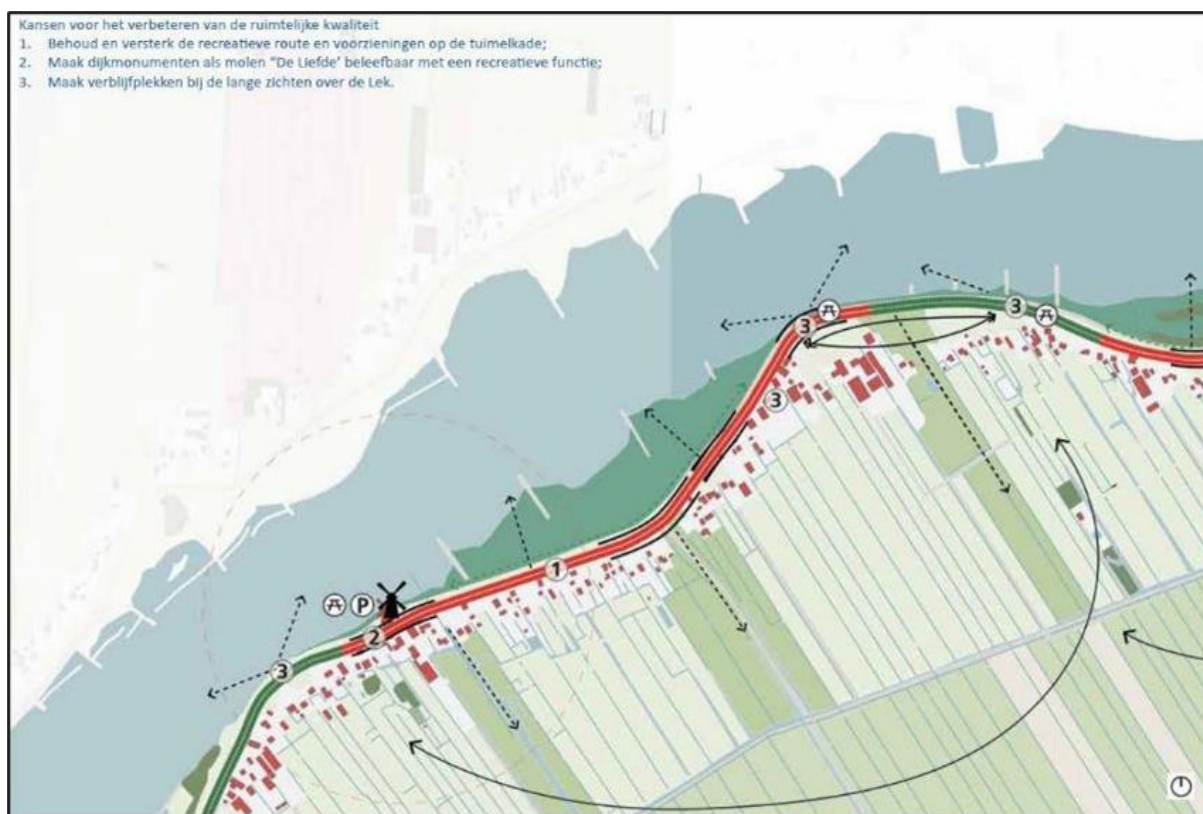
De dijk bij Veer Bergstoep en Streefkerk is een schaaldijk. Er zijn flarden van voorland met ruige beplanting en vooral bij de buitenbochten lange zichten over de Lek. Het buitentalud is bekleed met zetsteen, maar door de begroeiing heeft de dijk nog steeds een groene uitstraling.

De dijkzone is langs het hele tracé bebouwd met een karakteristiek bebouwingslint waarin historische en nieuwe gebouwen elkaar afwisselen. Een enkel gebouw staat zelfs aan de kruin van de dijk. Veel voortuinen rijken tot aan de dijkweg, met de kenmerkende trappen naar de voordeur.

Ook lopen er veel schapen op het binnentalud van de dijk en staan er enkele monumentale bomen. Tussen de huizen door zijn er lange zichten naar het open veenweidegebied. Het wegprofiel op de kruin van de dijk is heringericht met brede grijze fietsstroken en veilige kruisingen. In de uiterwaarde bevindt zich nog een deel oudhoevig land nabij de molen, waar de dijk in het verleden verder landinwaarts is verlegd.



Figuur 4-10 Ruimtelijke kwaliteitskaart van de Lekdijk bij Veer Bergstoep – Streefkerk (Deel I).



Figuur 4-11 Ruimtelijke kwaliteitskaart van de Lekdijk bij Veer Bergstoep – Streefkerk (Deel II).

#### Aardkundige waarden

Het te beoordelen ruimtebeslag heeft op basis van het bureauonderzoek en de provinciale aardkundige waardenkaarten raakvlak met de volgende aardkundig waardevolle gebieden:

- Polder de Eendragt (dijkzones 3 en 4, inclusief NNN-compensatiegebied De Eendracht (variant 2), Polder de Eendracht (variant 3) en buitendijkse werkterreinen). Object met nationale waarde. Het gebied bestaat uit een polder met zeldzame patronen, bundel richels en droge geulen (oude Lekloop);
- Kleine Lek (dijkzone 3, inclusief NNN-compensatiegebied De Eendracht (variant 2) en buitendijkse werkterreinen). Kleine Lek ligt in uiterwaard Polder de Eendracht en is een redelijk recente restgeul van de Rijn. Oeverwallen en oude rivierbeddingen liggen in het rivierkleigebied. Oeverwallen zijn hoge ruggen langs de geulvormige laagte van een oude rivierbeddingen;
- Kersbergsche en Achthovensche Uiterwaard (dijkzones 6 en 7). Object met nationale waarde. Het gebied bestaat uit de uiterwaarden van de Lek met een grote diversiteit, meanderruggen (oude bedding) en rivierduinen;
- Koekoeksche Waard (dijkzone 10). Object met provinciale waarde. Het gebied bestaat uit een gave uiterwaard van de Lek met rivierduincomplex (met ecologische waarden).

#### 4.1.3.2 Autonome ontwikkelingen

In de Koekoeksche Waard zijn vanuit RWS binnen het programma Kaderrichtlijn Water (KRW) werkzaamheden voorzien voor het verbeteren van de waterkwaliteit. Hierbij dient eveneens rekening te worden gehouden met aardkundige- en ecologische waarden (uiterwaard van de Lek met rivierduincomplex).

#### 4.1.4 Effectenbeschrijving en -beoordeling

##### 4.1.4.1 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect landschap en ruimtelijke kwaliteit samengevat voor dijkzone 1. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-7 Effectbeoordeling landschap en ruimtelijke kwaliteit dijkzone 1 – Fort Everdingen.

| Criterium                                              | VO |
|--------------------------------------------------------|----|
| Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap | 0  |
| Effect op aardkundige waarden                          | 0  |

##### Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap

###### Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase worden geen negatieve effecten veroorzaakt op de buitendijkse werkerreinen, met het uitgangspunt dat de bomenrij en bomen rond de oprit behouden blijven.

###### Gebruiksfase

Dit VO respecteert het kenmerkende dijkprofiel in deze landschapszone van een dijk met binnendijkse steunberm. Het wiel, dat hier ruimtelijk kenmerkend is, blijft ongewijzigd. Het zicht op de Everdingerwaard en de kerk worden niet belemmerd door dit ontwerp. De steunberm heeft een landschappelijk logische beëindiging bij de twee opritten. Er is sprake van een neutraal effect (0) op ruimtelijk-visuele waarden.

##### Effect op aardkundige waarden

Het ruimtebeslag heeft geen raakvlak met aardkundig waardevolle gebieden, waardoor er geen negatieve effecten op aardkundige waarden zijn te voorzien, zowel in de aanleg- als de gebruiksfase. Er is dus sprake van een neutraal effect (0).



#### 4.1.4.2 Dijkzone 2 – Vianen-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect landschap en ruimtelijke kwaliteit samengevat voor dijkzone 2. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-8 Effectbeoordeling landschap en ruimtelijke kwaliteit dijkzone 2 – Vianen-Oost.

| Criterium                                              | VO |
|--------------------------------------------------------|----|
| Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap | -  |
| Effect op aardkundige waarden                          | 0  |

##### Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap

###### Aanlegfase

Er zijn geen (negatieve) effecten op de buitendijkse werkterreinen.

###### Gebruiksfase

De verschillende constructieve oplossingen bevinden zich onder maaiveld of de waterspiegel en hebben daarom geen ruimtelijk effect. Bomen rondom de Hofpoort worden meegenomen in het compensatieplan en niet terug geplant op de locatie van de dijkvernageling. Het Jufferslaantje blijft niet behouden maar wordt teruggebracht op een locatie naast de berm. Ook wordt de sloot verlegd en de huidige beplanting zal verdwijnen. Ondanks dat het Jufferslaantje wordt teruggebracht volgens de ontwerpprincipes zoals beschreven in het Jufferslaantje beplantingsplan A3 (Zie Bijlage III Achtergrondrapporten) is er sprake van aantasting van het Jufferslaantje als onderdeel van de padenstructuur met de Beukenlaan en Singellaan. Daarom is er sprake van een negatief effect (-) op ruimtelijk-visuele waarden.

##### Effect op aardkundige waarden

Het ruimtebeslag heeft geen raakvlak met aardkundig waardevolle gebieden, waardoor er geen negatieve effecten op aardkundige waarden zijn te voorzien, zowel in de aanleg- als de gebruiksfase. Er is dus sprake van een neutraal effect (0).

#### 4.1.4.3 Dijkzone 3 – Vianen-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect landschap en ruimtelijke kwaliteit samengevat voor dijkzone 3. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-9 Effectbeoordeling landschap en ruimtelijke kwaliteit dijkzone 3 – Vianen-West.

| Criterium                                              | VO |
|--------------------------------------------------------|----|
| Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap | -  |
| Effect op aardkundige waarden                          | -  |

##### Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap

###### Aanlegfase

Er zijn geen aanvullende negatieve effecten door de buitendijkse werkterreinen.

### Gebruiksphase

Door de buitenwaartse verschuiving van de dijk worden de landschappelijke waarden van het Viaanse Bos/Amaliastein behouden. Door het verschuiven van de maatregelen buitenwaarts wordt aantasting van de landschappelijke waarden voorkomen. Belangrijke waarden van de ruimtelijke kwaliteit zijn het behoud van het kenmerkende dijkprofiel van een vierkante dijk, de beleving van het landgoed en de zichtrelatie met de Lek. De dijk vormt een relatie met de stad en het open landschap en biedt toegang tot de buitendijkse uiterwaarden. Door de buitenwaartse verschuiving van de dijk in de dijkvakken 22 tot en met 24 wordt een deel van de uiterwaarden met vochtig hooiland een moeras en een deel van wilgen/elzenbos aangetast. Het moeras is landschappelijk waardevol, omdat het deel uitmaakt van een oude strang van de rivier. Deze rabatten hebben een landschappelijke en cultuurhistorische waarde. De landschappelijke waarde van zowel het moeras, de rabattenstrook als het bosschage wordt aangetast en daarom heeft dit ontwerp over bijna de gehele lijnen negatief effect op de ruimtelijk-visuele waarden van het landschap. Daarnaast wordt het kenmerkende dijkprofiel gewijzigd.

Er is een negatief effect (-) op het criterium ruimtelijk-visuele waarden.

### Effect op aardkundige waarden

#### Aanlegfase

Het aanvullende ruimtebeslag dat nodig is voor de realisatie en direct grenst aan dijkzone 3 betreft een strook van circa 10-15 m breed. Hoewel dit tot aanvullende aantasting van de aardkundig waardevolle gebieden leidt (oeverwallen en/of beddingen), wordt ook het effect van graafwerk dat hier mogelijk is voorzien negatief beoordeeld (-).

#### Gebruiksphase

Het westelijk deel van het ruimtebeslag voor de dijkversterking in deze dijkzone heeft raakvlak met twee provinciaal aardkundig waardevolle terreinen: Polder de Eendragt en de hierin gelegen Kleine Lek (onderstaande figuur). Polder de Eendragt betreft een terrein van nationale waarde en omvat de gehele uiterwaard tot aan de Lek (omvang: circa 238 ha). Het aardkundig waardevolle terrein de Kleine Lek, is kleiner van omvang (omvang: circa 15 ha). In het raakvlak is een buitenwaartse asverschuiving voorzien, waardoor een strook van circa 10 m breed, die nu nog deel is van de uiterwaard (en waar oude oeverwallen en/of rivierbeddingen kunnen zijn gelegen), in de toekomstige situatie onderdeel wordt van het dijklichaam. Het overige ruimtebeslag dat binnen de grenzen van deze aardkundig waardevolle terreinen ligt is feitelijk nu al onderdeel van de dijk (buitentalud). Aangezien de aantasting in een relatief klein deel van het aardkundig waardevol terrein plaatsvindt door het voorziene graaf- en grondwerk, is sprake van relatief kleine negatieve effecten (-).





Figuur 4-12 Dijkzone 3 – Het beoordeelde ruimtebeslag en de begrenzing van de provinciaal aangewezen aardkundig waardevolle gebieden Polder de Eendragt en Kleine Lek.

#### 4.1.4.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect landschap en ruimtelijke kwaliteit samengevat voor dijkzone 4. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-10 Effectbeoordeling landschap en ruimtelijke kwaliteit dijkzone 4 – Helsdingen.

| Criterium                                              | VO |
|--------------------------------------------------------|----|
| Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap | -  |
| Effect op aardkundige waarden                          | -  |

Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap

##### Aanlegfase

In het tijdelijk ruimtebeslag van de aanlegfase zijn binnen- en buitendijks bomen(rijen) aanwezig. Zowel binnen- als buitendijks worden er bomen gekapt. Deze bomen worden gecompenseerd. Daardoor is er sprake van negatievere effecten door de aanlegfase. De totale effectbeoordeling voor dijkzone 4 blijft negatief (-).

##### Gebruiksfase

In het VO is in dijkvak 25 sprake van een buitenwaartse verschuiving van de dijk. In dijkvak 26, vanaf de Kolfbaanweg, is er een versterking aan de binnenzijde, waarbij de binnenberm wordt verbreed. Aan de binnenzijde worden de watergang 5 meter verlegd. Hierdoor worden de op en aan de dijk gelegen bomen gekapt. Dit zijn deels fruitbomen en deels knotwilgen langs de watergang. De Zijpkade blijft behouden maar de aansluitende watergang wordt verlegd en sluit daardoor op grotere afstand van de dijk aan op de Zijpkade.

De verkavelingsstructuur van de percelen ten oosten van de Zijpkade worden minimaal aangepast. De fruitbomen op de binnenberm zijn een restant van de voorgaande dijkversterking en worden herplant. Hiervoor is een herplantvoorstel gedaan (Bijlage III Achtergrondrapporten). Met name door kap van de wilgenrij ten oosten van de Zijpkade heeft negatieve effecten op de landschappelijke waarden. Er is een negatief effect (-) op het criterium ruimtelijk-visuele waarden.

#### Effect op aardkundige waarden

##### Aanlegfase

Het aanvullende ruimtebeslag dat nodig is voor de realisatie en direct grenst aan dijkzone 4 betreft een strook van circa 10 m breed. Aanvullend hierop zijn buitendijks een werkterrein voorzien en strook richting het NNN-compensatiegebied Polder de Eendracht (dit laatste gebied wordt in 0 beoordeeld), die raakvlak hebben met aardkundig waardevol terrein Polder de Eendragt en ook met aardkundig waardevol terrein Kleine Lek. De exacte aard van de werkzaamheden hier is nog onbekend, maar er wordt hier rekening gehouden met aantasting van aardkundige waarden, in de vorm van oude oeverwallen, rivierbeddingen en/of kronkelwaarden. Naar verwachting vindt de grootste aantasting van aardkundige waarden op deze locaties, buitendijks, plaats. Ondanks dat het voor een groot deel om werkterreinen gaat (die tijdelijk aanwezig zullen zijn tijdens de realisatie), is wel sprake van onomkeerbare negatieve effecten. Echter, wordt ook deze aantasting als negatief beoordeeld (-), en niet zeer negatief, omdat er een relatief beperkte oppervlakte wordt aangetast vergeleken met de totale omvang van de aardkundig waardevolle terreinen.

##### Gebruiksfase

Het ruimtebeslag voor de dijkversterking in deze dijkzone heeft raakvlak met provinciaal aardkundig waardevolle terrein Polder de Eendragt (onderstaande figuur). Dit betreft een terrein van nationale waarde en omvat de gehele uiterwaard tot aan de Lek (omvang: circa 238 ha).

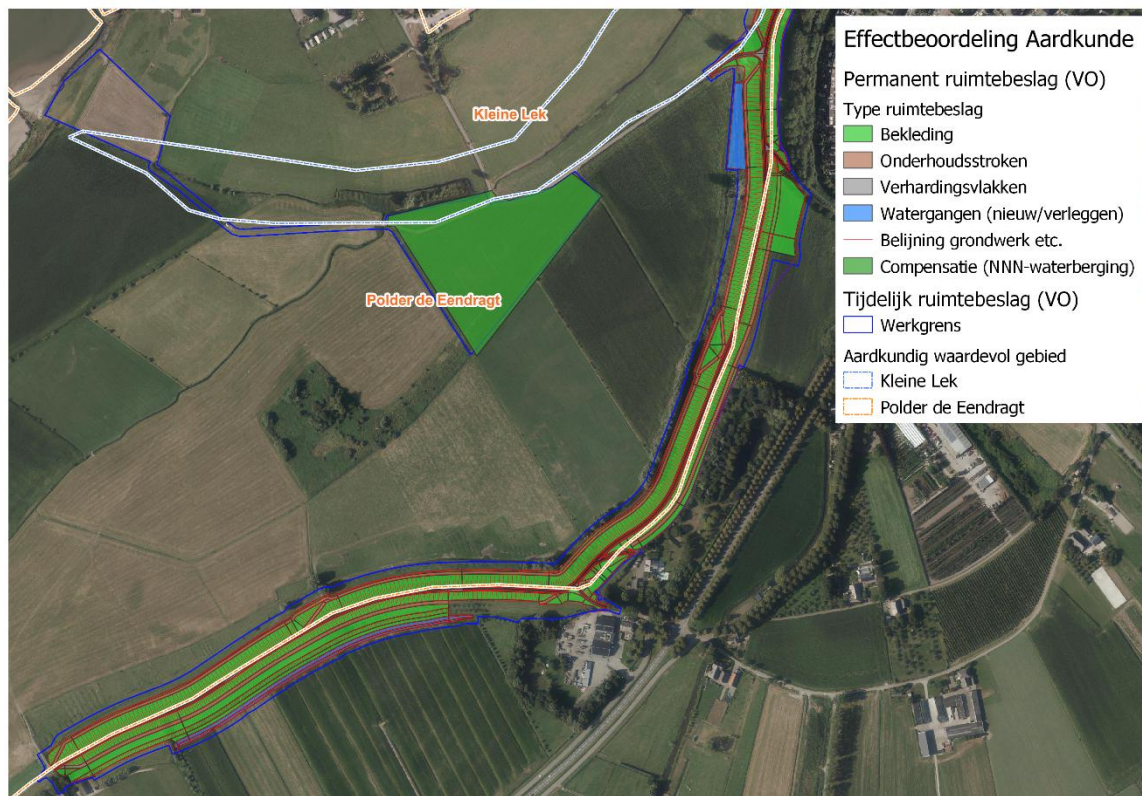
In het oostelijk deel van deze dijkzone (dijkvak 25a en 25b) is sprake van vergelijkbare maatregelen: kruinophoging, taludverflauwing en in het eerstgenoemde dijkvak het opbrengen van een binnenberm. Voorafgaand aan het opbrengen van grond wordt tot -0,30 à -0,0 m Mv gegraven voor het verwijderen van de leeflaag. Het grootste deel van het ruimtebeslag binnen het aardkundig waardevol gebied is momenteel al in gebruik als dijk. Alleen op de locatie waar de beheerpaden over het buitentalud aansluiten op de dijkweg in de nieuwe situatie, zal circa 15 m groenstrook plaats moeten maken voor het dijklichaam en de beheerpaden. Hierbij zouden bijvoorbeeld voor de polder kenmerkende oever-, bedding- of kronkelwaardafzettingen kunnen worden aangetast. Op basis van het relatief beperkte ruimtebeslag van dergelijke negatieve effecten, is er sprake van een negatief effect.

In dijkvak 26a vindt een buitenwaartse asverschuiving plaats. Hier wordt een deel van de dijk afgegraven (maximaal 3 m) en een nieuwe ophoging buitendijks aangebracht. Hierdoor komt de teen van de dijk circa 30 m noordelijker te liggen. Op basis van het relatief beperkte ruimtebeslag van mogelijke negatieve effecten ten opzichte van de totale omvang van Polder de Eendragt, is ook hier sprake van een negatief effect.

In dijkvakken 26b, 27a en 27b vindt een ophoging van de binnenberm plaats (maaiveld maximaal 2 m verhoogd). Voorafgaand aan de ophoging wordt maximaal -0,3 à -0,5 m Mv afgegraven.

Buitendijks vinden geen veranderingen in het ruimtebeslag van de dijk plaats, waardoor hier wordt uitgegaan van neutrale effecten.

Bij elkaar genomen wordt uitgegaan van negatieve effecten (-) op aardkundige waarden voor de maatregelen die worden genomen voor de dijkversterking.



Figuur 4-13 Dijkzone 4 – Het beoordeelde ruimtebeslag en de begrenzing van de provinciaal aangewezen aardkundig waardevolle gebieden Polder de Eendragt en Kleine Lek.

#### 4.1.4.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect landschap en ruimtelijke kwaliteit samengevat voor dijkzone 6. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-11 Effectbeoordeling landschap en ruimtelijke kwaliteit dijkzone 6 – Achthoven-Oost.

| Criterium                                              | Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi | Variant 2 Pipingscherm |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|
| Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap | -                                         | -                      |
| Effect op aardkundige waarden                          | -                                         | -                      |



## Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap

### Beide varianten

#### Aanlegfase

De binnendijkse werkstrook heeft beperkte invloed op de aanwezige fruitbomen. Dit negatieve effect is niet onderscheidend ten opzichte van de negatieve effecten van de totale dijkzone.

#### Gebruiksfase

In dijkzone 6 wordt een binnenwaartse versterking door aanleg van een binnenberm toegepast. In dijkvak 35 en 36a wordt dit aangevuld met een constructie in de dijk. In vak 36c, 37 en 38a wordt een stabiliteitsconstructie en pipingconstructie geplaatst. Door de binnenberm worden enkele watergangen gedempt en vervangen door grotere watergangen. Hiervoor verdwijnt de bestaande wilgenrij in de tuin van Achthoven 20. Ook (fruit)bomen op de binnenzijde van de dijk zullen verdwijnen.

Voor dijkvak 34b en c wordt één van de twee varianten toegepast. Ondanks dat de constructies in de twee varianten niet zichtbaar zijn is er in de variant eendenkooi sprake van bomenkap rondom de eendenkooi. Dit is echter niet onderscheidend ten opzichte van de negatieve effecten van bomenkap en het realiseren van grote wateroppervlaktes aan de binnenzijde van de dijk ter vervanging van de bestaande watergangen. Bij de constructiezone in de dijk is er aanvullend sprake van bomenkap (fruitbomen op de dijk). Er is bij beide varianten een negatief effect (-) op het criterium ruimtelijk-visuele waarden.

## Effect op aardkundige waarden

### Beide varianten

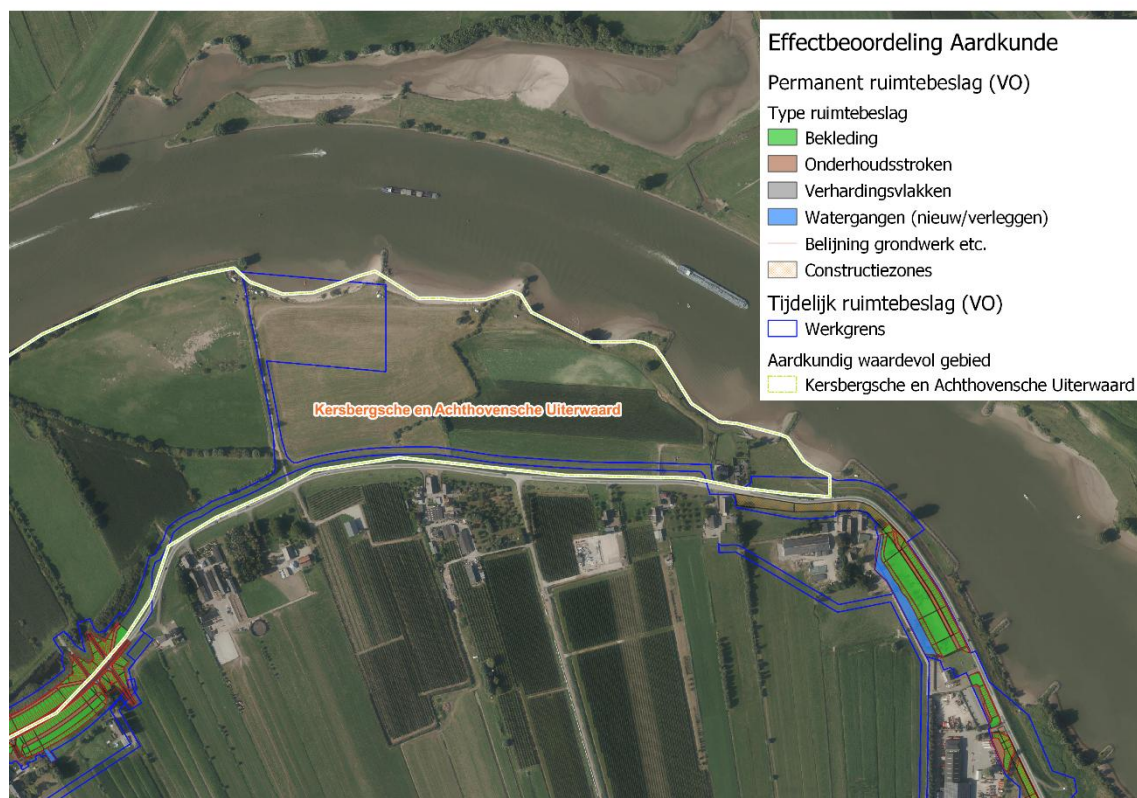
#### Aanlegfase

In tegenstelling tot het ruimtebeslag van de maatregelen voor de dijkversterking, is in het uiterste westen van deze dijkzone, buitendijks, wel een raakvlak met een aardkundig waardevol terrein: de Kersbergsche en Achthovense Uiterwaard (onderstaande figuur). Dit betreft een terrein van nationale waarde dat bestaat uit de uiterwaarden van de Lek met een grote diversiteit, meanderruggen (oude bedding) en rivierduinen. De aard van de werkzaamheden hier is onbekend, waardoor van aantasting van aardkundige waarden wordt uitgegaan, met name van oevers, rivierbeddingen en/of kronkelwaarden. Hoewel slechts in een zeer klein deel van dit gebied van 109 ha negatieve effecten kunnen plaatsvinden, wordt ook deze beperkte aantasting negatief beoordeeld (-). Deze beoordeling geldt voor beide varianten.

Negatieve effecten kunnen ook optreden ter plaatse van de werkgebieden die in het westen (buitendijks) aansluiten op dijkzone 7. Aangezien het hierbij opgenomen werkterrein aan de Lek (centrale laad- en loslocatie voor deze dijkzones) dicht bij dijkzone 7 ligt dan dijkzone 6, worden deze mogelijk negatieve effecten in de volgende paragraaf beoordeeld.

#### Gebruiksfase

Het ruimtebeslag van de maatregelen die worden genomen voor de dijkversterking heeft geen raakvlak met aardkundig waardevolle gebieden, waardoor er geen negatieve effecten op aardkundige waarden zijn te voorzien voor dit ruimtebeslag (neutraal effect (0)). Dit geldt voor beide varianten.



Figuur 4-14 Het uiterste westen van dijkzone 6 (rechts), uiterste oosten van dijkzone 7 (links) en de tussengelegen werkstroken en terreinen: het beoordeelde ruimtebeslag en de begrenzing van provinciaal aangewezen aardkundig waardevol gebied Kersbergse en Achthovense Uiterwaard.

#### 4.1.4.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect landschap en ruimtelijke kwaliteit samengevat voor dijkzone 7. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-12 Effectbeoordeling landschap en ruimtelijke kwaliteit dijkzone 7 – Achthoven-West.

| Criterium                                              | VO |
|--------------------------------------------------------|----|
| Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap | -  |
| Effect op aardkundige waarden                          | -  |

Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap

##### Aanlegfase

De aanleg van de binnendijkse werkstrook heeft de kap van een groter aantal van fruitbomen tot gevolg. Dit negatieve effect is niet onderscheidend ten opzichte van de negatieve effecten van de totale dijkzone.

##### Gebruiksfasen

In dijkzone 7 worden een buitendijkse taludverflauwing, binnenberm, constructie en kruinophoging gerealiseerd. De buitendijkse taludverflauwing heeft een beperkt ruimtebeslag buiten de huidige dijk waardoor de groenstructuren en watergangen onderaan de dijk behouden blijven. Ook de constructie en kruinverhoging betreffen beperkte wijzigingen van de vorm van de dijk. Door de binnenberm met beheerstrook zijn er met name rond de bestaande fruitbomen negatieve effecten.

Bij Achthoven 58 gaat de nieuwe berm ten koste van een rij oude en jongere fruitbomen. Ondanks dat zoveel mogelijk bomen, waaronder langs de opritten, behouden blijven is er sprake van bomenkap op verschillende erven. Er is een negatief effect (-) op het criterium ruimtelijk-visuele waarden.

#### Effect op aardkundige waarden

##### Aanlegfase

De circa 10 m brede werkstroken ten noorden van dit ruimtebeslag reiken voornamelijk tot in aangelegde groenstroken en zijn tot op bepaalde hoogte begrensd door hier aanwezige waterpartijen. Negatieve effecten zullen hier gering zijn (indien aanwezig), maar groter in het gebied tussen dijkzones 6 en 7 (bovenstaande figuur). De werkstrook parallel aan de dijk reikt hier tot buiten het dijklichaam en met name de laad- en loslocatie aan de Lek ligt in de uiterwaard. Hoewel slechts in een zeer klein deel van dit gebied van 109 ha negatieve effecten kunnen plaatsvinden (met name op oevers, beddingen en kronkelwaarden), wordt ook deze aantasting negatief beoordeeld (-). Ondanks dat hier sprake is van een ruimtebeslag waarbij voor andere milieuthema's tijdelijke effecten optreden, zullen negatieve effecten op aardkundige waarden onomkeerbaar zijn en definitief.

##### Gebruiksfase

Ruimtebeslag van de maatregelen die worden genomen voor de dijkversterking in dijkzone 7, heeft raakvlak met aardkundig waardevol gebied de Kersbergsche en Achthovense Uiterwaard (onderstaande figuur). Binnen dit raakvlak, dat het buitentalud beslaat, zijn met name taludverflauwingen voorzien en de aanleg van onderhoudsstroken. Het ruimtebeslag van de nieuwe dijk komt overeen met de oude dijk, waardoor in deze dijkzone wat betreft het ruimtebeslag van de dijkversterkingsmaatregelen een neutraal effect (0) optreedt op aardkundige waarden.



Figuur 4-15 Dijkzone 7 - Het beoordeelde ruimtebeslag en de begrenzing van provinciaal aangewezen aardkundig waardevol gebied Kersbergsche en Achthovense Uiterwaard.



#### 4.1.4.7 Dijkzone 9 – Tienhoven

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect landschap en ruimtelijke kwaliteit samengevat voor dijkzone 9. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-13 Effectbeoordeling landschap en ruimtelijke kwaliteit dijkzone 9 – Tienhoven.

| Criterium                                              | VO |
|--------------------------------------------------------|----|
| Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap | 0  |
| Effect op aardkundige waarden                          | 0  |

##### Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap

###### Aanlegfase

Binnen het ruimtebeslag van het tijdelijke werkterrein liggen de bomen rondom het kerkhof. Met het uitgangspunt dat deze bomen niet worden aangetast is er geen negatief effect.

###### Gebruiksfase

In dijkzone 9 wordt grotendeels een constructieve oplossing toegepast. In dijkvak 51a tot en met c wordt een heavescherm geplaatst. Het heavescherm wordt ter plaatse van de beheerstrook aan de binnenzijde aangebracht. Daarnaast wordt de binnenberm geherprofileerd. De bomen bij de oprit van Huys Herlaer worden ontzien en blijven behouden. Door te versterken met een constructie en herprofilering aan de binnenzijde moeten de fruitbomen tijdelijk verdwijnen. Deze worden later herplant, waardoor er geen negatieve effecten optreden. Er is een neutraal effect (0) op het criterium ruimtelijk-visuele waarden.

##### Effect op aardkundige waarden

Het ruimtebeslag heeft geen raakvlak met aardkundig waardevolle gebieden, waardoor er geen negatieve effecten op aardkundige waarden zijn te voorzien, zowel in de aanleg- als de gebruiksfase. Er is dus sprake van een neutraal effect (0).

#### 4.1.4.8 Dijkzone 10 – Langerak

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect landschap en ruimtelijke kwaliteit samengevat voor dijkzone 10. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-14 Effectbeoordeling landschap en ruimtelijke kwaliteit dijkzone 10 - Langerak

| Criterium                                              | VO |
|--------------------------------------------------------|----|
| Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap | 0  |
| Effect op aardkundige waarden                          | -  |

##### Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap

###### Aanlegfase

Er zijn geen aanvullende negatieve effecten door het buitendijkse werkterrein, met het uitgangspunt dat er buitendijks geen bomenkap vereist is.

###### Gebruiksfase

In dijkzone 10 wordt een hoogteopgave opgelost door in vak 56b t/m 59 naar binnen op te hogen.

In dijkvak 60 wordt het buitentalud verflauwd. Daarnaast wordt er een gecombineerde stabiliteits- en pipingconstructie geplaatst in dijkvak 59 en 60. De constructies zijn bovengronds niet zichtbaar en het profiel en de ligging van de dijk worden in beperkte mate gewijzigd. Bestaande groenstructuren binnen- en buitendijs worden grotendeels behouden. De te verwijderen fruitbomen worden na aanbrengen van de constructie teruggebracht. Er is een neutraal effect (0) op het criterium ruimtelijk-visuele waarden.

#### Effect op aardkundige waarden

##### Aanlegfase

Het aanvullende ruimtebeslag dat nodig is voor de realisatie heeft een groter raakvlak, maar is vergeleken met de totale omvang van het aardkundig waardevolle gebied (49 ha) minimaal. Daarnaast reikt slechts een strook van circa 5 m tot buiten het bestaande dijklichaam, waardoor sprake is van gering negatieve effecten op de uiterwaard en hierin gelegen oeverwallen, rivierbeddingen en kronkelwaarden (-).

##### Gebruiksphase

Het uiterste oosten van het ruimtebeslag van de maatregelen die worden genomen voor de dijkversterking in dijkzone 10 heeft raakvlak met aardkundig waardevol gebied de Koekoeksche Waard (onderstaande figuur). Dit is een object van provinciale waarde. Het gebied bestaat uit een gave uiterwaard van de Lek met rivierduincomplex (met ecologische waarden). Binnen dit raakvlak, dat het buitentalud beslaat, zijn inpassingswerkzaamheden voorzien voor de hier voorzien ophoging. Omdat het gebied van de dijkversterking dat raakvlak heeft met aardkundig waardevol gebied de Koekoeksche Waard momenteel al deel is van het dijklichaam en omdat dit dus niet aardkundig waardevol wordt geacht, is echter sprake van een neutraal effect (0), ondanks dit raakvlak.



Figuur 4-16 Dijkzone 10 - Het uiterste oosten van beoordeelde ruimtebeslag en de begrenzing van provinciaal aangewezen aardkundig waardevol gebied Koekoeksche Waard.

#### 4.1.4.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect landschap en ruimtelijke kwaliteit samengevat voor dijkzone 11. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-15 Effectbeoordeling landschap en ruimtelijke kwaliteit dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk.

| Criterium                                              | Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving | Variant 2 Constructie |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap | --                                     | --                    |
| Effect op aardkundige waarden                          | 0                                      | 0                     |

Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap

##### Aanlegfase

##### **Beide varianten**

In dijkvak 86a is de tijdelijke loslocatie beoogd ter plaatse van oudhoevig land. Door het gebruik als loslocatie zullen de groenstructuren van het oudhoevig land verdwijnen. Ook rond de veerstoep gaat de werkstrook ten koste van het buitendijks aanwezige groen waaronder bomen. Daarom is er in de aanlegfase een negatief effect (-) op het criterium ruimtelijk-visuele waarden.

##### Gebruiksfasen

##### **Variant 1 buitenwaartse asverschuiving**

##### *Dijkvak 81*

Rond rijksmonumenten Bergstoep 12 en 13 is geen ruimte om aan de binnenzijde te versterken, waardoor een constructie wordt toegepast. Tussen de N497 en de veerstoep wordt een binnenberm aangebracht.

##### *Dijkvak 82*

In dijkvak 82 wordt de weg met 2 meter verlaagd, verplaatst en de bestaande tuimelkade verbreed. Omdat Bergstoep 31 op de huidige berm steunt wordt er overwogen om deze woning te verwijderen. In dijkvak 82 staan de rijksmonumenten Bergstoep 28 en 30. Door de verlaging en verbreding van de binnenberm komt de weg dicht langs het bestaande bebouwingslint te liggen.

##### *Dijkvak 84b*

In dijkvak 83b wordt een binnenwaartse asverschuiving toegepast ten behoeve van de watercompensatie.

##### *Dijkvak 85*

In dijkvak 85 staan woningen in de teen van de dijk, waarvan een rijksmonument. Hierom wordt er een pipingscherm aan de buitenzijde van de dijk toegepast.

##### *Dijkvak 86a*

In dijkvak 86a wordt de binnenberm met 1.55 meter verlaagd in westelijke richting. Onder het maaiveld wordt een geogrid of geocomposiet aangebracht. De huidige berm wordt buitendijks verbreed.

#### Dijkvak 86b

Voor dijkvak 86b wordt een constructieve oplossing waarvoor, waarvoor meerdere opties nog open staan. Een oplossing is het versterken van de bestaande damwand, wat op verschillende manieren mogelijk is. Een andere optie is het plaatsen van een kistdam. Wat hier de ruimtelijke effecten van zijn is niet bekend.

De verschillende constructieve maatregelen hebben geen ruimtelijke gevolgen voor de dijk en zijn onzichtbaar. Met name het verlagen en verleggen van de weg heeft effecten. Het verlagen en verleggen vermindert het zicht over de tuimelkade en de relatie met de rivier nog verder dan in de huidige situatie. Daarnaast is er ten behoeve van de waterberging een bocht aan de binnenzijde van de huidige dijk beoogd ter plaatse van de huidige Schaardijk. Hiermee verdwijnt het zicht op de rivier deels doordat de ook de weg binnendijs afbuigt. De constructie rondom molen De Liefde is nog niet uitgewerkt, waarbij meerdere opties open staan. Omdat de constructie mogelijk bovengronds gevolgen heeft op de ligging van de molen en het aanzicht erop wordt dit *worst-case* beoordeeld. Daarom is er sprake van een zeer negatief effect (- -) op het criterium ruimtelijk-visuele waarden.

#### Variant 2 constructie

Voor dijkvakken 81, 82, 85 en 86 wordt een constructie in de tuimelkade voorgesteld. Omdat de constructie zich volledig in de tuimelkade van de dijk bevindt is er een neutraal effect op het criterium ruimtelijk-visuele waarden. De constructie rondom molen De Liefde is nog niet uitgewerkt, waarbij meerdere opties open staan. Omdat de constructie mogelijk bovengronds gevolgen heeft op de ligging van de molen en het aanzicht erop wordt dit *worst-case* beoordeeld. Daarom is er sprake van een zeer negatief effect (- -) op het criterium ruimtelijk-visuele waarden.

#### Effect op aardkundige waarden

#### Beide varianten

Het ruimtebeslag van beide varianten heeft geen raakvlak met aardkundig waardevolle gebieden, waardoor er geen negatieve effecten op aardkundige waarden zijn te voorzien, zowel in de aanleg- als de gebruiksfase. Er is sprake van een neutraal effect (0).

#### 4.1.4.10 Beoordeling compenserende maatregelen

In navolgende tabel zijn de effecten van het de compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar) en uiterwaarden Streefkerk West (waterberging, KRW en NNN) voor het aspect landschap en ruimtelijke kwaliteit samengevat. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-16 Effectbeoordeling compenserende maatregelen voor landschap en ruimtelijke kwaliteit.

| Criterium                                              | Compenserende maatregelen NNN | Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap | +                             | 0                                                      |
| Effect op aardkundige waarden                          | -                             | 0                                                      |

Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap

### **Compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar)**

#### *Variant 1 Hagestein*

In compensatiegebied Hagestein is de maatregel reliëfvolgend afplaggen van circa 15 centimeter (waar nodig). Dit is ten behoeve van de ontwikkeling van Glanshaverhooiland. De beperkte ruimtelijke verandering van dit deel van de uiterwaarde komt ten goede aan de ontwikkeling van Glanshaverhooiland. Op dit moment is een deel van het gebied agrarisch in gebruik. Daarom is hier sprake van een positief effect (+) op het criterium ruimtelijk-visuele waarden.

#### *Variant 2 De Eendracht*

In compensatiegebied De Eendracht is de maatregel reliëfvolgend afplaggen van circa 15 centimeter (waar nodig). Dit is ten behoeve van de ontwikkeling van Glanshaverhooiland. Daarnaast wordt er dynamisch moeras aangelegd. Hierbij wordt de bestaande watergang gebruikt als basis. Doordat er sprake is van kwaliteitsverbetering van het perceel is er een positief (+) effect op het criterium ruimtelijk-visuele waarden.

#### *Variant 3 Polder de Eendracht*

In compensatiegebied Polder de Eendracht wordt de kil aan de voet van de dijk verbreed en deze gaat als dynamisch moeras fungeren. Ook hier wordt reliëfvolgend afgeplagd (circa 15 cm) en wordt een overgang gecreëerd naar vochtig hooiland en glanshaverhooiland. Dit gebied sluit aan de noordoostzijde aan op bestaand NNN-habitat. Doordat er sprake is van kwaliteitsverbetering van het perceel is er een positief (+) effect op het criterium ruimtelijk-visuele waarden.

#### *De Dompelaar*

In compensatiegebied De Dompelaar zijn verschillende maatregelen, waarbij de belangrijkste maatregel het omvormen tot dynamisch moeras is. Hierbij wordt de zomerdijk behouden en ontdaan van verharding. Langs de dijk wordt kruiden- en faunairijk grasland gerealiseerd. Bij verplaatsing van het volleybalveld ontstaat er mogelijkheid voor ontwikkeling van een haagbeuken-essenbos. Daarom is hier sprake van een positief (+) effect op het criterium ruimtelijk-visuele waarden.

### **Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West**

Net als bij het tijdelijke werkterrein ligt het compensatiegebied uiterwaarden Streefkerk West in het oudhoevig land van dijkzone 11. In het compensatieplan is, met name aan de westkant en in het midden, rekening gehouden met de aanwezige groenstructuren en karakteristieken van dit landschap, waarbij aanplant binnen bestaande bomenrijen plaatsvindt en bestaande sloten worden verbreed en verdiept. In het oostelijk deel wordt een open, dieper water (tot 0,5 m) gerealiseerd ten behoeve van duurzaam dynamisch moeras (natte dijkvoet). Hierbij wordt rekening gehouden met de bestaande percelering en aanwezigheid van sloten, die wel breder worden, terwijl ook steenbestorting wordt aangebracht. Bij elkaar genomen is sprake van een neutraal effect (0) op het criterium ruimtelijk-visuele waarden.



#### Effect op aardkundige waarden

### **Compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar)**

#### *Variant 1 Hagestein & De Dompelaar*

Compensatiegebieden Hagestein en De Dompelaar hebben geen raakvlak met aardkundig waardevolle gebieden, waardoor er neutrale effecten (0) op aardkundige waarden zijn te voorzien, zowel in de aanleg- als de gebruiksfase.

#### *Variant 2 De Eendracht*

Net als de buitendijks gelegen werkterreinen ter hoogte van dijkzone 4, is er wel een raakvlak tussen compensatiegebied De Eendracht en aardkundig waardevolle gebieden Polder de Eendragt en Kleine Lek. Hier is een oude loop (restgeul) van de Lek te verwachten met hieromheen gelegen reliëf uit dit rivierenlandschap, waaronder een kronkelwaard en ook antropogene sporen (rabatten). In het compensatiegebied is de ontwikkeling van grasland voorzien, waarbij (indien noodzakelijk) reliëfvolgend wordt afgeplagd. Er wordt uitgegaan van afplagging van maximaal 15 cm, om te voorkomen dat te veel van de leeflaag verdwijnt.

#### *Variant 3 Polder de Eendracht*

Compensatiegebied Polder de Eendracht heeft raakvlak met aardkundig waardevol gebied Polder de Eendragt, maar niet met Kleine Lek. In het compensatiegebied is de ontwikkeling van vochtig grasland voorzien, waarbij de bestaande kil wordt verbreed en (indien noodzakelijk) reliëfvolgend wordt afgeplagd. Er wordt ook hier uitgegaan van afplagging van maximaal 15 cm, om te voorkomen dat te veel van de leeflaag verdwijnt. Ondanks dat er relatief beperkte graafwerkzaamheden plaatsvinden waarbij de leeflaag intact blijft (hoewel dit in principe ook in grote mate het geval is voor het reliëf en enige vernatting past in het milieu waarin de kenmerken van dit aardkundig waardevol terrein zijn gevormd) kan gering negatieve aantasting (-) van aardkundige waarden plaatsvinden. Bijvoorbeeld door natuurlijke bodemvorming, graafwerk of bodembewerking in de toekomst (als het maaiveld al is verlaagd) en ook door de verbreding van bestaande waterpartijen.

### **Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West**

Het ruimtebeslag van de compenserende maatregelen in de uiterwaarden bij Streefkerk West heeft geen raakvlak met aardkundig waardevolle gebieden, waardoor er geen negatieve effecten op aardkundige waarden zijn te voorzien, zowel in de aanleg- als de gebruiksfase. Er is dus sprake van een neutraal effect (0).

#### **4.1.5 Mitigerende en compenserende maatregelen**

##### *Ruimtelijk-visuele waarden van het landschap*

Mitigerende maatregelen is het zo veel mogelijk ontzien van landschappelijke waarden rond de dijk. In dit VO is hier al rekening mee gehouden, bijvoorbeeld bij het Viaanse Bos/Amaliastein. Daarnaast is het bij het uitwerken van enkele constructieve oplossingen mogelijk rekening te houden met het zicht op en de beleving van belangrijke waarden aan de dijk, zoals molen De Liefde. Het behouden van bestaande zichtlijnen en het huidige dijkprofiel zijn ook mitigerende maatregelen om aantasting te voorkomen. Bij de constructiezones en werkterreinen waar bomen verdwijnen is terugplanten in plaats van herplanten een mitigerende maatregel.



Compenserende maatregelen zijn onder andere het herplanten van bomen, wat in het compensatieplan verder wordt uitgewerkt. Voor (monumentale) bomen, bijvoorbeeld langs opritten of bij Vianen heeft compensatie geen invloed op de negatieve effecten van het verdwijnen ervan. Zeker bij de oude, volgroeide bomen, is compensatie door een jonger exemplaar – weliswaar op dezelfde plek – geen compensatie voor het verlies aan kwaliteit. Wanneer het (verplichte) bomencompensatie op een andere locatie betreft is dit geen compensatie van het verlies aan ruimtelijke kwaliteit.

#### *Aardkundige waarden*

De negatieve effecten (-) op de aardkundig waardevolle terreinen Polder de Eendragt, Kleine Lek, Kersbergsche en Achthovensche Uiterwaard en Koekoeksche Waard kunnen tot op bepaalde hoogte worden gemitigeerd door het beperken van graafwerkzaamheden. Deze mogelijkheid wordt met name gezien bij de werkterreinen waarvoor de exacte inrichting of aard van de werkzaamheden nog niet bekend is. Door het beperken van vergraving van aardkundige waarden en/of het onderbreken van aardkundige, bodemvormende processen, kunnen negatieve effecten worden geminimaliseerd.

Compenserende maatregelen zijn niet aan de orde voor het criterium Aardkundige waarden, aangezien de landschappelijke processen die hebben geleid tot het vormen van de kenmerkende uiterwaarden in grote mate door antropogene handelen slechts beperkte invloed hebben op de vorming van het land.

#### 4.1.6 Aandachtspunten voor de volgende fase

##### *Ruimtelijk-visuele waarden van het landschap*

Aandachtspunten zijn de nog uit te werken constructiezone in dijkzone 11, de uitwerking van het landschapsplan van het Jufferslaantje en de bomencompensatie. Met name de herplant van bomen is een belangrijk onderdeel van het zo veel mogelijk herstellen van kwaliteit rondom de dijk. Omdat er niet op elke locatie herplant mogelijk is en het nog onduidelijk is hoeveel bomen er verdwijnen en herplant kunnen worden is dit een leemte in kennis voor een specifieke effectbeoordeling van landschap ruimtelijke kwaliteit. Daarnaast is het nog definitief te maken compensatieplan essentieel, omdat dan duidelijk wordt op welke locaties bomen niet meer terug zullen komen. Een belangrijk aandachtspunt is het voorkomen van compensatie elders, gezien de grote onderlinge afstand van de dijkzones. Ondanks dat compensatie op een andere locatie mogelijk is vanuit de compensatieplicht is dit voor het onderdeel landschap en ruimtelijke kwaliteit minder wenselijk. Hierbij gaat de voorkeur uit naar herplant van een gebiedseigen structuur in de nabijheid van de betreffende dijkzone.

##### *Aardkundige waarden*

Indien buiten de voorliggende scope werkzaamheden zijn voorzien waarbij aardkundige waarden kunnen worden aangetast, zoals de noodzaak van aanvullende werkterreinen, dient ook voor deze locaties worden gekeken naar de effecten van de toekomstige inrichting in de realisatie- en gebruiksfase.

## 4.2 Cultuurhistorie en archeologie

### 4.2.1 Wettelijk kader en beleidskader

Deze paragraaf gaat in op de wet- en regelgeving en het beleidskader voor cultuurhistorie en archeologie, en de relevantie daarvan voor het project. Het betreft een selectie van de belangrijkste documenten. Het gaat daarbij om bestaande en vastgestelde plannen, en om van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaders en/of voorwaarden kunnen stellen aan het project.

#### 4.2.1.1 Europees kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op Europees niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 4-17 Europees kader voor het aspect cultuurhistorie en archeologie.

| Kader                                      | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Verdrag van Valetta (1992)</b>          | Streven naar behoud in situ van archeologische waarden: Met het afsluiten van het Verdrag van Valetta (Malta, 1992) is een Europees kader vastgesteld voor het beschermen en behouden van archeologisch erfgoed. De belangrijkste onderdelen van het verdrag zijn het principe 'behoud in situ' (dat wil zeggen op de plaats) en indien dat niet mogelijk is, dat de verstoorder aansprakelijk is voor kosten die noodzakelijk zijn voor een wetenschappelijk verantwoorde wijze van onderzoek en berging (behoud ex situ). Vanaf 1988 wordt in Nederland al in de geest van Malta gewerkt en is er sprake van commerciële contractarcheologie, naast de academische archeologie beoefening. In 2007 is het Verdrag van Valetta via de Wet op de archeologische monumentenzorg (Wamz) in de Nederlandse wetgeving verankerd en vervolgens in de Erfgoedwet 2016. |
| <b>Europese Landschapsconventie (2005)</b> | Verdrag waarin het thema landschap integraal behandeld wordt. Belangrijke delen van dit verdrag zijn bescherming, beheer en inrichting van landschappen en het organiseren van Europese samenwerking op dit gebied. In het plangebied zijn geen culturele of identiteitsbepalende landschapswaarden aanwezig.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Werelderfgoed Conventie (1972)</b>      | Deze Conventie gaat over de bescherming van Werelderfgoed. Werelderfgoed is cultureel en natuurlijk erfgoed dat wordt beschouwd als onvervangbaar, uniek en eigendom van de hele wereld. Het plangebied valt gedeeltelijk binnen de begrenzing van het UNESCO-werelderfgoed van de Hollandse Waterlinies.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

#### 4.2.1.2 Nationaal kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op nationaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 4-18 Nationaal kader voor het aspect cultuurhistorie en archeologie.

| Kader                                  | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Visie Erfgoed en Ruimte (2011)</b>  | Rijksbeleid voor het borgen van cultureel erfgoed in de ruimtelijke ordening.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Erfgoedwet (2016)</b>               | Landelijk wettelijk kader voor de bescherming en het onderzoek van onder andere archeologische waarden. Vanaf 2016 is nationale wet- en regelgeving, met betrekking tot alle aspecten van het culturele erfgoed (waaronder ook archeologie), samengebracht in een koepel-wet als onderdeel van de Omgevingswet: de Erfgoedwet 2016. In deze samenvoeging worden alle aspecten van de huidige regelingen en beschermingsniveaus van de bestaande regelingen gehandhaafd. Daar waar mogelijk worden ook particuliere organisaties ingezet bij het behoud van cultureel erfgoed. Daarnaast zijn alle internationale verplichtingen die Nederland op het gebied van cultureel erfgoed is aangegaan (w.o. het UNESCO werelderfgoedverdrag 1972, geratificeerd in 1992 en de Uitvoeringswet UNESCO-verdrag 1970) hierin verwerkt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Nationale Omgevingsvisie (2024)</b> | In de nationale omgevingsvisie schetst het Rijk, voor de lange termijn, een duurzaam perspectief voor de leefomgeving in Nederland tot 2050. Het is de Rijksvisie op de fysieke leefomgeving volgens de Omgevingswet. Deze beschrijft 21 nationale belangen en opgaven. Voor Landschap, cultuurhistorie en archeologie is <i>nationaal belang 19</i> relevant. Dit gaat over het behouden en versterken van cultureel erfgoed en landschappelijke en natuurlijke kwaliteiten van (inter)nationaal belang. In de ondergrond op land komen diverse nationale belangen en ruimtelijke nationale opgaven samen, waaronder de bescherming van archeologische waarden. Hiervoor is efficiënt gebruik van de ondergrond van belang.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Omgevingswet (2024)</b>             | <p>De omgang met onze leefomgeving wordt geregeld in de Omgevingswet (Ow). Deze beoogt een verregaande vereenvoudiging van het stelsel van wetgeving voor de ontwikkeling en het beheer van de leefomgeving door tientallen wetten en honderden regels te bundelen in één nieuwe wet. Ook onze omgang met cultureel erfgoed wordt in de Omgevingswet (Ow) geregeld. Het gaat dan om zaken als de omgevingsvergunning voor rijksmonumenten, het aanstellen van een monumentencommissie, of rekening houden met cultureel erfgoed in omgevingsplannen.</p> <p>De bescherming van erfgoed wordt geregeld in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal), de omgevingsverordening en het omgevingsplan. Samen met de Erfgoedwet (zie hieronder) wordt cultureel erfgoed integraal beschermd in de leefomgeving. De verdeling tussen Erfgoedwet en Omgevingswet is als volgt: de duiding van cultureel erfgoed en de zorg voor cultuurgoederen in overheidsbezit staat in de Erfgoedwet en de omgang met het cultureel erfgoed in de fysieke leefomgeving is geregeld in de Omgevingswet. Voor gebouwde of aangelegde monumenten betekent dit dat de vergunningverlening voor het wijzigen van rijksmonumenten is geregeld in de Omgevingswet.</p> |

| Kader                                            | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  | Ook aanwijzing en omgang met beschermde stads- en dorpsgezichten gebeurt op grond van de Omgevingswet. Datzelfde geldt voor de omgang met archeologie in de fysieke leefomgeving. Met ingang van de Omgevingswet zal vooralsnog de huidige Archeologische Monumentenzorg (AMZ), waarin de richtlijnen uit de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA 4.2) en de normen en richtlijnen opgenomen in SIKB BRL 4000 leidend zijn.                                                                 |
| <b>Nota Ruimte (2006) Nationale landschappen</b> | De Nationale Landschappen zijn aangewezen gebieden met internationaal zeldzame of unieke en nationaal kenmerkende landschapskwaliteiten. De landschappelijke, cultuurhistorische en natuurlijke kwaliteiten van deze landschappen moeten behouden blijven en waar mogelijk worden versterkt. De kernkwaliteiten van deze landschappen zijn vastgelegd in het provinciaal ruimtelijk beleid. De dijkzones liggen in twee Nationale Landschappen: het Groene Hart en de Nieuwe Hollandse Waterlinie. |

#### 4.2.1.3 Provinciaal en regionaal kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op provinciaal en regionaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 4-19 Provinciaal en regionaal kader.

| Kader                                                | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Omgevingsvisie Provincie Utrecht (2024)</b>       | De Omgevingsverordening is in 2024 in werking getreden. In de Omgevingsvisie zijn de integrale lange termijn ambities en beleidsdoelen voor de fysieke leefomgeving van de provincie Utrecht vastgelegd. Dit is uitgewerkt in 7 beleidsthema's, waarvan het thema <i>levend landschap, erfgoed en cultuur</i> van belang is.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Omgevingsverordening Provincie Utrecht (2025)</b> | De Omgevingsverordening is in 2024 in werking getreden. In de Omgevingsverordening staan de regels voor de fysieke leefomgeving. Hoofdstuk 7 bestaat uit (instructie)regels voor cultuurhistorie en landschap. Hieronder vallen regels voor UNESCO-werelderfgoed, de Cultuurhistorische hoofdstructuur, landschappen en aardkundige waarden. Voor verdere uitwerking van de cultuurhistorische hoofdstructuur als de landschappen wordt verwezen Bijlage III Achtergrondrapporten. Een gedetailleerdere beschrijving en weergave is opgenomen in de provinciale cultuurhistorische atlas (CHAT), waarin de provinciale thema's en het erfgoedbeleid zijn uitgewerkt. |
| <b>Omgevingsvisie Zuid-Holland (2025)</b>            | De omgevingsvisie beschrijft de samenhang tussen de ruimtelijke kwaliteit en omgevingskwaliteit en geeft daarmee sturing aan ontwikkeling van het landschap. In de Omgevingsvisie wordt de ruimtelijke hoofdstructuur en ontwikkelrichting van het omgevingsbeleid beschreven en bevat een beschrijving van de omgevingskwaliteit van Zuid-Holland, waaronder de provinciale inzet voor het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit en de samenhangende beleidskeuzes voor de fysieke leefomgeving.                                                                                                                                                                  |

| Kader                                                                                           | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Zuid-Hollandse Omgevingsverordening (2025)</b>                                               | De Omgevingsverordening richt zich op de fysieke leefomgeving in de Provincie Zuid-Holland. Dit betekent dat regels die betrekking hebben op de fysieke leefomgeving opgenomen zijn in de Omgevingsverordening. Het beleid voor landschap, cultureel erfgoed van provinciaal belang en ruimtelijke kwaliteit is uitgewerkt in de provinciale Omgevingsverordening.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Omgevingsvisie Vijfheerenlanden (2023)</b>                                                   | De gemeente Vijfheerenlanden heeft 11 ambities opgesteld voor 2040. Voor elke ambitie is uitgewerkt wat de gemeente wil bereiken, en op welke manier dit gedaan kan worden. Hiernaast is een waardenkaart opgesteld met (landschappelijke) waarden die belangrijk zijn voor de gemeente en welke zo veel mogelijk behouden en versterkt dienen te worden. De volgende ambitie is relevant: “We versterken en behouden onze landschappelijke en cultuurhistorische waarden”. Met deze ambitie wil de gemeente voortbouwen op het verleden vanuit de kracht en kwaliteit die in het gebied aanwezig zijn. Hierbij zijn de oorspronkelijke bewoningsgeschiedenis en het historische landschap de uitgangspunten. Nieuwe bebouwing moet bijvoorbeeld aansluiten op de aanwezige landschappelijke kenmerken. Daarnaast wordt ingezet op mogelijkheden om het landschap en erfgoed beter toegankelijk en beleefbaar te maken. |
| <b>(Tijdelijk) Omgevingsplan Vijfheerenlanden (2023)</b>                                        | Het tijdelijk omgevingsplan bundelt regels uit de voormalige bestemmingsplannen en verordeningen over de fysieke leefomgeving. Tot een definitief omgevingsplan of uiterlijk 2032 bundelt het tijdelijk omgevingsplan de regels uit (paraplu)bestemmingsplannen, voormalige rijksregels (Bruidsschat), de welstandnota, erfgoedverordening en het archeologiebeleid. Alle regels die betrekking hebben op de fysieke leefomgeving moeten voor 2032 opgenomen zijn in het definitieve omgevingsplan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Gemeentelijke archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart Vijfheerenlanden (2024)</b> | Recent is op 8 februari 2024 de gemeentelijke archeologische beleidskaart van de fusiegemeente Vijfheerenlanden vastgesteld. Het gaat om de vaststelling van gebieden met archeologische verwachtingen en eisen voor nader archeologisch onderzoek, bij bodemingrepen boven een maximaal oppervlak en dieper dan een vrijgestelde diepte vanaf maaiveld. Deze kaart geldt als basis voor het ontwerp Paraplubestemmingsplan Archeologie. Ten opzichte van de waarden- en verwachtingskaarten van de voormalige gemeenten Leerdam, Vianen en Zederik, zijn het archeologisch beleid en de vrijstellingsgrenzen voor archeologisch onderzoek in het algemeen aangescherpt en verder gespecificeerd, bijvoorbeeld in relatie tot oude dijklagen.                                                                                                                                                                           |
| <b>Gemeentelijke cultuurhistorische waardenkaart Vijfheerenlanden (2022)</b>                    | De gemeente Vijfheerenlanden heeft een gemeentelijke cultuurhistorische waardenkaart opgesteld, waarin aanwezige cultuurhistorische waarden (historisch cultuurlandschap, landschapselementen en historische bouwkunst en stedenbouw) zijn geïnventariseerd.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Kader                                               | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Omgevingsvisie Molenlanden (2024)</b>            | De omgevingsvisie van de gemeente Molenlanden benoemt het open landelijk karakter van hoge kwaliteit en water als rode draad door de geschiedenis van het landschap. Daarnaast worden de cultuurhistorische waarden van het landschap en stedelijke structuren benoemd. Dit wordt tegelijk als kans benoemd voor toeristische en recreatieve doeleinden.                                                                                                                                                               |
| <b>(Tijdelijk) Omgevingsplan Molenlanden (2024)</b> | Het tijdelijk omgevingsplan bundelt regels uit de voormalige bestemmingsplannen en verordeningen over de fysieke leefomgeving. Tot het opstellen van een definitief omgevingsplan in uiterlijk 2032, bundelt het tijdelijk omgevingsplan de regels uit (paraplu)bestemmingsplannen, voormalige rijksregels (Bruidsschat), de welstandnota, erfgoedverordening en het archeologiebeleid. Alle regels die betrekking hebben op de fysieke leefomgeving moeten voor 2032 opgenomen zijn in het definitieve omgevingsplan. |

#### 4.2.2 Beoordelingskader

In navolgende tabel staat het beoordelingskader dat gebruikt is om de effecten van het project op cultuurhistorie en archeologie in beeld te brengen. Onder de tabel worden de gehanteerde beoordelingscriteria toegelicht.

Tabel 4-20 Beoordelingskader cultuurhistorie en archeologie.

| Criterium                                                                                                                          | Methode                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Effect op de aanwezige cultuurhistorische waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebouwen)</b> | Kwalitatief.                                                                   |
| <b>Effect op archeologische verwachtingswaarde en bekende waarden</b>                                                              | Kwalitatief en deels kwantitatief (mate waarin gebieden/areaal wordt geraakt). |

##### 4.2.2.1 Effect op de aanwezige cultuurhistorische waarden

Cultuurhistorische elementen zijn van grote waarde voor het gebied, omdat ze een belangrijke rol spelen in de zichtbaarheid van de ontwikkelingsgeschiedenis van het landschap. Dit omvat zowel de invloed op de aanwezige waarden, zoals gewaardeerde cultuurlandschappen (historische wegen, sloten, erven, en beplantingen, als op historische zichtlijnen en historische wegen-, verkavelings- en beplantingspatronen), dijklandschappen en beschermde gebouwen.

Bij cultuurhistorie gaat het om de sporen die de mens heeft achtergelaten in het landschap, in samenhang met de oorspronkelijke vorm van het landschap. Het criterium cultuurhistorische waarden beschrijft de fysieke veranderingen (versterking/aantasting) van relevante identiteitsbepalende cultuurhistorische patronen, elementen en ensembles die historisch geografisch of historisch (steden)bouwkundig van aard zijn. Ook de verandering van de context, ofwel verandering van de ruimtelijke en functionele samenhang van cultuurhistorische elementen en ruimtelijke en functionele relaties met hun omgeving wordt meegewogen.

De effecten worden beoordeeld op de criteria behoud van cultuurhistorische kenmerken en ontwikkeling (versterking) van cultuurhistorische kenmerken. Voor de beoordeling is gebruik gemaakt van het Bureauonderzoek Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie, Dijkversterking SAFE (Streefkerk – Ameide - Fort Everdingen) (Knapen & D. Peeters, 2024), inclusief onderdelen molenbiotoop en monumenteninventarisatie en van de Heritage Impact Assessment (HIA) voor effectbeoordeling Kernkwaliteiten Werelderfgoed Hollandse Waterlinies dijkzone 1 (Eikenaar, 2024).



Een klein deel van het ruimtebeslag van het VO in dijkzone 6 ligt buiten het onderzoeksgebied van het bureauonderzoek. Voor de beoordeling van de compensatiegebieden worden beschikbare quickscans gebruikt die voor het VO zijn opgesteld. Deze quickscans hebben een minder groot detailniveau dan het opgestelde bureauonderzoek. Voor de effectbeoordeling van dijkzone 1 is ook gebruik gemaakt van de al opgestelde HIA, die nog toepasbaar is door het zeer beperkt gewijzigde ontwerp ten opzichte van het in de HIA opgenomen ontwerp.

In de effectbeoordeling wordt er een onderscheid gemaakt tussen de aanlegfase en de gebruiksfase. Omdat ook het gebruik van een werkstrook een permanente aantasting van cultuurhistorische waarden kan betekenen zijn de werkterreinen apart opgenomen in de effectbeoordeling. Bij de aanlegfase worden alleen de terreinen of stroken beoordeeld die in ruimtebeslag niet overlappen met de daadwerkelijke ingreep die in de gebruiksfase al is beoordeeld.

Omdat er op of aan de dijk sprake is van gebouwde cultuurhistorische waarden is er bij werkzaamheden een risico op schade door trillingen. Dit kan door het werken nabij bebouwing of het aanbrengen van een constructie. Ondanks dat het uitgangspunt is om de constructies aan te brengen binnen de SBR normen, blijft er een risico op schade door trillingen. Omdat er op dit moment alleen onderzoek is gedaan naar het risicoprofiel voor (monumentale) bebouwing en de maatregelen nog moeten worden uitgewerkt, is schade door trillingen niet meegenomen in deze effectbeoordeling. Dit is een risico voor de realisatiefase die bij deze beoordeling niet in kaart is gebracht.

Voor constructies en maatregelen die nog niet zijn uitwerkt in het VO wordt een *worst-case* benadering gehanteerd als er een risico is op negatieve effecten. Dit betekent dat er bij niet uitgewerkte maatregelen met een risico op negatieve effecten er een zeer negatieve beoordeling volgt voor die dijkzone.

De onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor de Invloed op aanwezige cultuurhistorische waarden weer.

Tabel 4-21 Beoordelingsschaal Effect op de aanwezige cultuurhistorische waarden.

| Effectscore | Toelichting                                                                                                                |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | Zeer positief effect: versterking of herstel op grote schaal of niveau van cultuurhistorische kenmerken.                   |
| +           | Positief effect: versterking of herstel van cultuurhistorische kenmerken.                                                  |
| 0           | Neutraal effect/ geen significant effect: geen verandering in negatieve of positieve zin van cultuurhistorische kenmerken. |
| -           | Negatief effect: aantasting van cultuurhistorische kenmerken.                                                              |
| --          | Zeer negatief: aantasting op grote schaal van cultuurhistorische kenmerken.                                                |

#### 4.2.2.2 *Effect op archeologische verwachtingswaarden en bekende waarden*

Archeologische verwachtingswaarden geven de mate van verwachting aan, dat zich ter plaatse archeologische resten in de bodem bevinden. Bekende archeologische waarden betreffen locaties of zones waar, op basis van archeologisch onderzoek of andere bronnen, bekend is dat archeologische waarden aanwezig zijn. Dit betreffen geregistreerde en gewaardeerde archeologische vindplaatsen. De archeologische verwachting en aanwezigheid van bekende archeologische waarden is gebaseerd op bureauonderzoek en/of inventariserend veldonderzoek (verkennend archeologisch booronderzoek).

Belangrijke bronnen voor het bureauonderzoek vormen de gemeentelijke en provinciale archeologische verwachtingskaarten. Deze verwachtingsmodellen komen grotendeels tot stand op basis van de landschappelijke ligging van gebieden. Het menselijke doen en laten werd (en wordt) in grote mate bepaald door de landschappelijke omgeving, en de mogelijkheden die daardoor geboden worden. Daarnaast zijn in deze gemeentelijke en provinciale kaarten bekende vindplaatsen en patronen van gebruik en bewoning meegenomen. Op basis van deze informatie en aanvullende aardkundige, archeologische en historische bronnen is in het bureauonderzoek voor de dijkversterking een verwachtingsmodel opgesteld (Knapen & D. Peeters, 2024). Daarbij is het studiegebied opgedeeld in gebieden met een lage, middelhoge of hoge verwachting op het voorkomen van archeologische waarden in de ondergrond.

Of daadwerkelijk archeologische waarden aanwezig zijn op een locatie kan alleen door veldonderzoek worden vastgesteld. De eerste 'stap' van veldonderzoek in de cyclus van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ) is voor het project en het grootste deel van het ruimtebeslag voor de dijkversterking genomen door de uitvoering van verkennend archeologisch booronderzoek, op basis waarvan concrete gegevens over de bodemopbouw en de aanwezigheid van bodemverstoringen zijn verzameld. Hieruit is gebleken of in het ruimtebeslag van de dijkversterking potentiële archeologische niveaus intact in de bodem aanwezig zijn en of de in het bureauonderzoek geformuleerde archeologische verwachting dient te worden gehandhaafd. Of archeologische vindplaatsen in het plangebied aanwezig zijn en of het gaat om 'behoudenswaardige' archeologische resten is momenteel nog niet bekend en moet blijken uit nader uit te voeren karterend en waarderend archeologisch onderzoek.

Voor de mogelijke compensatiegebieden NNN en uiterwaarden Streefkerk West is momenteel nog geen archeologisch veldonderzoek uitgevoerd. Op basis van het ruimtebeslag voor de NNN-compensatiegebieden uit een eerdere versie van het ontwerp, is wel een separaat archeologisch bureauonderzoek opgesteld (Knapen & Peters, 2025). Dit betreft compensatiegebieden De Dompelaar en Langerak in de gemeente Molenlanden en De Eendracht en Hagestein in de gemeente Vijfheerenlanden. Compensatiegebied Langerak, dat in een eerder stadium ook als mogelijk NNN-compensatiegebied werd gezien en in het bureauonderzoek is onderzocht, is echter niet in het VO opgenomen. Het ruimtebeslag van compensatiegebieden Eendrachtspolder en Hagestein komt niet geheel overeen tussen het VO (op basis waarvan de effectbeoordeling is uitgevoerd) met het gebied dat het genoemde rapport als 'plangebied' is gezien. Aangezien het ruimtebeslag van de compensatiegebieden in het VO grotendeels wel tot omliggend 'onderzoeksgebied' is gerekend, zijn deze zones echter min of meer tot op hetzelfde detailniveau geïnventariseerd, hetgeen de basis vormt voor effectbeoordeling.

Ook voor het ruimtebeslag van compensatiegebied uiterwaarden Streefkerk West is geen separaat archeologisch bureauonderzoek opgesteld. Omdat dit gebied binnen de onderzoeksbuffer van het archeologisch bureauonderzoek voor de dijkversterking vallen, is er echter wel een basis voor effectbeoordeling. In het kader van deze effectbeoordeling is wel aanvullend bronnenonderzoek uitgevoerd voor dit compensatiegebied, op basis waarvan de conclusies uit het eerder uitgevoerde onderzoek wel ten delen moeten worden herzien.

De beïnvloeding van archeologische verwachtingswaarden is kwantitatief bepaald aan de hand van het ruimtebeslag van het project op gebieden met een lage, middelhoge of hoge verwachting. Aangezien het onderzoeksgebied groot is, is bij het bepalen van het effect niet gekeken naar de totale aantasting in aantal ha (ha), maar naar het aandeel van de aantasting van zones met een (middel)hoge archeologische verwachting op het totale ruimtebeslag van het project en de betreffende dijkzone. Dit ruimtebeslag bestaat uit een permanent ruimtebeslag (cq. het ruimtebeslag van de maatregelen die worden genomen voor de dijkversterking) en een tijdelijk ruimtebeslag, waar bijvoorbeeld laad- en loslocaties, gronddepots, werkterreinen of werkstroken zijn voorzien en op andere milieuthema's tijdelijke effecten zijn te verwachten. In de beschrijvende tekst bij de effectbeoordeling wordt, net als voor andere milieuthema's, onderscheid gemaakt tussen de effecten ter plaatse van het permanent ruimtebeslag en tijdelijk ruimtebeslag. Omdat aantasting van archeologische waarden echter altijd permanent is, is er geen sprake van tijdelijke effecten tijdens de aanleg, ook niet in het tijdelijk ruimtebeslag. Toch wordt ook voor het criterium archeologie dit onderscheid om meerdere redenen nuttig geacht. Zo kan het tijdelijk ruimtebeslag' voor de werkterreinen in het algemeen op een minder hoog detailniveau (op basis van minder concrete gegevens) worden beoordeeld dan het ruimtebeslag voor de dijkversterking zelf, aangezien het archeologisch vooronderzoek zich met name heeft gericht op het permanente ruimtebeslag voor de dijkversterking en omdat de aard, omvang en diepte van de werkzaamheden in het tijdelijk ruimtebeslag vaak nog niet geheel duidelijk zijn. In gevallen dat de archeologische verwachting of de aard van de werkzaamheden niet duidelijk zijn wordt uitgegaan van 'worst-case aannames' (werkzaamheden reiken tot in (verwachte) potentiële archeologische niveaus). De meest negatieve beoordeling per dijkzone ('aanlegfase of 'gebruiksfase') wordt in de samenvattende tabel opgenomen.

De voorgenomen plannen voor dijkversterking en de verschillende maatregelen die hiervoor zijn voorzien hebben consequenties voor de (mogelijk) aanwezige archeologische waarden ter plaatse. In algemene zin kan worden gesteld dat grondroerende (graaf)werkzaamheden een negatief effect hebben op deze waarden. Daarnaast kunnen met name dikkere ophogingen (> 1 m) negatieve effecten hebben op archeologie. Hier kan bijvoorbeeld deformatie van de ondergrond en bijvoorbeeld ook 'verblauwing' van archeologische niveaus optreden, ondanks dat zulke negatieve effecten als gevolg van eerdere dijkversterkingen al in enige mate hebben plaatsgevonden.

Hierbij moet ook worden gerekend met tijdelijke maatregelen, zoals de aanleg van bouwwegen en werkterreinen, die een blijvend negatief effect kunnen hebben op archeologische waarden in de ondergrond. Structurele grondwaterverlagingen kunnen negatieve effecten hebben op archeologische waarden (met name organische resten) die aanwezig zijn in het ruimtebeslag van de dijkversterking en eventueel ook hierbuiten. Voor tijdelijke grondwaterverlagingen tijdens de realisatie (bijvoorbeeld door de inzet van bemaling), wordt aangenomen dat dergelijke effecten op archeologische resten verwaarloosbaar zijn.

Dit omdat organische archeologische resten voor een te korte tijd boven de tijdelijk verlaagde grondwaterspiegel komen te liggen om te degenereren.

Effecten met betrekking tot archeologische waarden in de ondergrond, doen zich voor wanneer er sprake is van grondroerende werkzaamheden, vervormingen in de ondergrond (bijvoorbeeld als gevolg van zetting) of structurele grondwaterverlagingen, ter plaatse van een archeologische vindplaats. Deze effecten zijn in principe negatief.

Werkzaamheden waarbij bodemverstoring of structurele wijzigingen in de grondwaterstand in deze dijkversterkingsplannen plaatsvinden, kunnen bestaan uit graafwerkzaamheden, het drukken of intrillen van constructies, of het aanbrengen van een grondlichaam eventueel op zettingsgevoelige grondlagen. Uitgangspunt is dat zetting en deformatie verwaarloosbaar is op de relatief stevige bodems van de stroomgordels waarop de meeste vindplaatsen verwacht worden bij ophogingen van 1 m of minder (hierbij wordt uitgegaan van 1 m zand of het equivalent aan druk), waarbij aanvullend wordt aangenomen dat op locaties waar het dijklichaam dikker is dan 1 m al enige bodemverstoring door zetting heeft plaatsgevonden. Dit uitgangspunt dient te worden gezien als een gemiddelde of richtlijn, aangezien dit voor een groot deel afhankelijk is van de bodemopbouw en de zettingsgevoeligheid van de ondergrond. Het uitgangspunt van 1 m zand of het equivalent aan druk komt voort uit verschillende casussen waarvoor zettingsonderzoek is uitgevoerd ter plaatse van archeologische monumenten of vindplaatsen, zoals Castellum Fectio in Bunnik (eveneens gelegen op afzettingen uit een riviersysteem). Hier heeft het opbrengen van een grond van gemiddeld circa 1 m dik (0,4 tot 1,6 m ophoging is aangebracht) tot verwaarloosbare effecten leidt vanuit een archeologische optiek (Schute e.a., 2011).

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor het Effect op verwachte archeologische waarden en bekende waarden weer. De effectbeoordeling in de tabellen is opgebouwd uit de effecten op bekende archeologische waarden en archeologische verwachtingswaarden, waarbij de meest negatieve effecten in de tabellen zijn opgenomen. In de effectbeschrijvingen is dus onderscheid gemaakt tussen effecten in de 'aanlegfase' en 'gebruiksfase'. Aanvullend hierop wordt het effect op bekende archeologische waarden of verwachtingswaarden waar mogelijk per maatregel of groep maatregelen verder besproken. In het kader van deze effectbeoordeling wordt ten aanzien van het realiseren van verticale constructies, bijvoorbeeld voor pipingmaatregelen, uitgegaan van een 'worst-case scenario', in dat geval het realiseren van een verticale constructie mét vooraf uitgevoerde ontgravingen aan het maaiveld (heisleuven, tot maximaal 1,1 m –mv).

Er zijn geen effecten als ++ of + te beoordelen aangezien de voorgenomen maatregelen geen rechtstreeks of direct positief gevolg zullen hebben op eventueel aanwezige archeologische waarden (behoud in situ; er komt niet 'meer' of 'betere' archeologie).

Tabel 4-22 Beoordelingsschaal Effect op archeologische verwachtingswaarden en bekende waarden.

| Effectscore | Toelichting                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | N.v.t.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| +           | N.v.t.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 0           | Archeologische (verwachtings)waarden blijven behouden. De voorgenomen maatregel heeft geen effect op in de ondergrond (mogelijk) aanwezige archeologische waarden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| -           | Archeologische (verwachtings)waarden worden (beperkt) aangetast. Dit houdt in dat de voorgenomen maatregel het bodemarchief relatief beperkt verstoort (minder dan 50% van het ruimtebeslag van de dijkversterking; permanent en/of tijdelijk) in zones waar een middelhoge of hoge archeologische verwachting geldt.                                                                                                                                                       |
| --          | Archeologische (verwachtings)waarden worden ernstig aangetast. Dit houdt in dat de voorgenomen maatregel/ingreep een grote verstoring of vernietiging van de in de ondergrond aanwezige archeologische waarden ter plaatse van een bekende archeologische vindplaats of een in oppervlak grote (meer dan 50% van het ruimtebeslag; permanent en/of tijdelijk) en diepe verstoring van de bodem in zones waarvoor een middelhoge of hoge archeologische verwachting bestaat. |

#### 4.2.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

##### 4.2.3.1 Huidige situatie

###### Cultuurhistorische waarden

Op basis van het achtergrondrapport kan beknopt de huidige situatie worden geschetst (Knapen & D. Peeters, 2024). Voor een uitgebreidere beschrijving wordt ook naar dit document verwezen.

Het projectgebied met de verschillende dijkzones van Streefkerk tot Fort Everdingen beslaat een landschap dat vanaf de late middeleeuwen ontgonnen is. Langs de dijk bevinden zich eeuwenoude bouwwerken zoals kerken en boerderijen, (restanten van) buitenplaatsen, bebouwingslinten, (vestings)steden, verkavelingspatronen en waterstaatskundige elementen.

###### Oudere dijken

De Lekdijk vormt de noordgrens van de gemeenten Vijfheerenlanden en Molenlanden en dit betreft de belangrijkste waterkerende dijk. De ontginningen van de komgebieden in de 12e en 13e eeuw leidden tot een daling van het maaiveldniveau, waardoor het land onder rivierwaterpeil kwam te liggen. Dit vormde de aanleiding voor de bouw van een aaneengesloten Lekdijk. Bij de aanleg van de aaneengesloten Lekdijk werd waarschijnlijk gebruikgemaakt van kleine bedijkingen (vanaf de 10e eeuw) die tot dan toe een zeer lokaal karakter hadden. In de historische kern van Vianen is de Lekdijk om strategische redenen – het betrof een belangrijke weg over land -in de stadsplattegrond opgenomen. Hier heet de dijk de Kortendijk (ten westen van de Voorstraat) en de Langendijk (ten oosten van de Voorstraat). De Lekdijk is sinds zijn ontstaan vele malen opgehoogd, recentelijk tussen 1995 en 2008.

###### Oude Hollandse Waterlinie

De Oude Hollandse Waterlinie uit de 17e-eeuw is een verdedigingslinie rond Holland (onderscheid met de Nieuwe Hollandse Waterlinie uit de 19e-eeuw, is dat de stad Utrecht erbuiten valt).

De Oude Hollandse Waterlinie, lopend van Muiden tot Gorinchem, bestaat vooral uit het onder water zetten (inunderen) van grote stukken polderland, en tot vesting versterkte steden (bijvoorbeeld Gorinchem en Schoonhoven. Daarnaast zijn er forten en andere verdedigingswerken (schansen, posten, redoutes, enz.) aangelegd.

De Lekdijk tussen Nieuwpoort en Sluis maakt deel uit van de Oude Hollandse Waterlinie, grote delen van het omringende gebied horen tot de inundatiegebieden van de Oude Hollandse Waterlinie.

#### *Nieuwe Hollandse Waterlinie*

Vanaf 1815 werd er gebouwd aan de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Hierbij werden bestaande strategische locaties opgenomen in de linie. In totaal vormt de linie een 200 kilometer lang lint, verbonden door ruim duizend militaire en waterbouwkundige werken. Tot aan 1940 werd er gewerkt aan de linie, en werden aanpassingen gedaan aan nieuwe ontwikkelingen in de oorlogsvoering. Het systeem van de Nieuwe Hollandse Waterlinies bestaat uit 3 hoofdelementen:

1. Het strategisch landschap met een reliëf dat het geschikt maakt voor inundatie;
2. Het systeem van waterstaatkundige werken dat voor de inundatie kan worden ingezet;
3. De strategisch gepositioneerde militaire versterkingen die er onlosmakelijk mee verbonden zijn.

Deze drie hoofdelementen worden hierna toegelicht.

#### *Het strategisch landschap met een reliëf*

Met de hoofdverdedigingslijn markeert de Nieuwe Hollandse Waterlinie de overgang van hoog naar laag Nederland. De linie scheidde het economische en bestuurlijke hart (de Randstad) in het westen, van het oosten. De natuurlijke landschappelijke opbouw vormde de basis voor de aanleg van het ingenieuze inundatiesysteem.

#### *Het systeem van waterstaatkundige werken*

Er ontstond een structuur van de dichter bebouwde (veilige) zijde tegenover de open (onveilige) zijde. Dit is nog altijd zichtbaar in het landschap. Bescherming tegen watersnood en bemaling voor landbouw werden omgedraaid: polderland werd beheerst onder water gezet voor het militaire doel: een tijdelijke, gecontroleerde barrière. Bestaande waterwerken en extra militaire inundatiewerken zorgden daarvoor. Dijken en kaden waren nodig om het water te keren. Kanalen waren nodig voor het extra en sneller inlaten van water en sluizen, dammen, duikers. En de gemalen waren nodig voor het nauwkeurig regelen van de onderwaterzettingen.

#### *De strategisch gepositioneerde militaire versterkingen*

De militaire versterkingen zijn gebouwd op plaatsen waar de vijand het water kon ontwijken: hoger gelegen delen van het landschap en kruisende infrastructuur. De militaire werken bestaan uit forten, batterijen, schuilplaatsen en geschutskoepels. De strategisch gepositioneerde militaire werken, zijn onlosmakelijk verbonden met het watermanagementsysteem en dienden ter bescherming van het inundatiesysteem en dekten de accessen. Grote delen van de dijktrajecten hebben raakvlakken met de waterlinie, in de vorm van inundatiegebieden, complex van sluis en gemaal (Sluis) en verdedigingswerken (Everdingen).



### Archeologische (verwachtings)waarden

Ten behoeve van de planontwikkeling is archeologisch bureauonderzoek en verkennend archeologisch booronderzoek uitgevoerd. Uitgangspunt wat betreft de begrenzing van de scope en het plangebied hierbij waren vorige versies van het ontwerp. De resultaten van deze onderzoeken worden onderstaand per dijkzone kort samengevat, waarbij de huidige situatie voor de dijkzones grotendeels is gebaseerd op basis van het bureauonderzoek voor de dijkversterking (Knapen & D. Peeters, 2024) en navolgend verkennend archeologisch booronderzoek (Beckers, Koot, & Weerheijm, 2025). De huidige situatie voor de compensatiegebieden is grotendeels beschreven aan de hand van het genoemde bureauonderzoek voor de dijkversterking en een separaat bureauonderzoek voor de compensatiegebieden (Knapen & Peters, 2025). Het VO, dat de basis vormt voor effectbeoordeling in MER fase 2, heeft in enkele gevallen een ander ruimtebeslag dan het plan-/onderzoeksgebied voor de genoemde archeologische onderzoeken. In deze gevallen wordt dit onderstaand expliciet geconstateerd en wordt een kort aanvullend bronnenonderzoek gedaan om uitspraken te doen over de huidige situatie en een effectbeoordeling mogelijk te maken.

#### *Dijkzone 1 – Fort Everdingen*

Voor het ruimtebeslag van de dijkversterking in dijkzone 1 bestond een hoge verwachting op de aanwezigheid van archeologische resten vanaf de Romeinse tijd en met name voor de Middeleeuwen-Nieuwe tijd op basis van het bureauonderzoek. Deze verwachting bestaat voor de top van de oeverafzettingen, in het geval van een goeddeels intact bodemprofiel. In deze dijkzone werden geen historische huisplaatsen verwacht. Op basis van het verkennend booronderzoek is de archeologische verwachting voor deze dijkzone naar laag bijgesteld, aangezien tijdens dit onderzoek geen potentiële archeologische niveaus zijn aangetroffen.

#### *Dijkzone 2 – Vianen-Oost*

Een deel van het ruimtebeslag (filterdoek en dijkvernageling) ligt in een AMK-terrein van hoge archeologische waarde (15673, Vianen Centrum) of terrein van archeologische waarde (15360, Hofpoort/Kasteel Batestein. De huidige gracht en locatie van het filterdoek is niet tijdens het verkennend booronderzoek onderzocht. In het noordelijk deel van de zone waar dijkvernageling plaatsvindt is de archeologische verwachting naar laag bijgesteld op basis van de hier uitgevoerde boringen. In het zuidelijk deel (advieszones 2e of 2d uit het verkennend booronderzoek) is rond +0,8 m NAP (circa -2,5 m Mv) een mogelijke laag uit de Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd aangetroffen, waarvoor een hoge archeologische verwachting blijft bestaan.

Voor het binnentalud van de dijk en het binnendijks gelegen ruimtebeslag in dijkvakken 19a-20 bestond een hoge verwachting (top oeverwal), op basis van het bureauonderzoek. Deze hoge verwachting is tijdens het verkennend booronderzoek bevestigd, aangezien hier vanaf +1,16 tot +1,8 m NAP potentiële archeologische niveaus zijn aangetroffen in de vorm van gerijpte oeverafzettingen (advieszones 2a-c).

Voor het buitentalud van de dijk en het buitendijks gelegen gebied bestaat een lage archeologische verwachting voor bewoningsresten. De buitendijks uitgevoerde verkennende boringen bevestigden deze lage verwachting.

### *Dijkzone 3 – Vianen-West*

Voor de kruin, het binnentalud van de dijk en aangelegen zones bestond een hoge of middelhoge archeologische verwachting op basis van het bureauonderzoek. Voor het buitentalud bestond een lage archeologische verwachting. Op basis van het verkennend booronderzoek kon de middelhoge of hoge verwachting voor het overgrote merendeel van het ruimtebeslag naar laag worden bijgesteld. In twee zones zijn wel kansrijke archeologische niveaus aangetroffen. In het zuidelijk deel van deze dijkzone vanaf +1,8 m NAP (advieszone 3a; gerijpte oever) en grofweg ter hoogte van Amaliastein vanaf +2,99 m NAP (3b; gerijpte oever en mogelijke toegangsweg Amaliastein). Ongeveer 200 m van het ruimtebeslag langs de dijk (rondom de aansluiting van de dijk naar de Joke Smitlaan; dijkvak 23-24, tussen boringen 365 en 366) en de buitendijkse inpassing van de weg Middelwaard (ten westen van boringen 351-357) zijn niet met verkennende boringen onderzocht. Hierdoor blijft voor deze zones respectievelijk een hoge en lage archeologische verwachting gehandhaafd.

### *Dijkzone 4 – Helsdingen*

Net als voor dijkzone 3, bestaat een hoge verwachting voor de kruin, het binnentalud en aangelegen zones. Aanvullend hierop, raakt een klein deel van het ruimtebeslag bij de Kolfbaanweg een buffer rondom een huisplaats waarvoor een verhoogde kans bestaat op archeologische sporen en resten uit de Middeleeuwen en later. Dit geldt ook voor het uiterste westen van het ruimtebeslag. Voor het buitendijks gelegen gebied bestond een lage verwachting op basis van het bureauonderzoek.

Het verkennend archeologisch booronderzoek heeft de buitendijkse lage verwachting bevestigd. In acht individuele zones, die ongeveer de helft van het binnendijkse ruimtebeslag vormen dient de hoge archeologische verwachting echter te worden gehandhaafd (advieszones 4a-h). Hier zijn vanaf +0,63 tot +2,68 m NAP potentiële archeologische niveaus aangetroffen. Dit betreft met name gerijpte oeverafzettingen. In het westen van het ruimtebeslag betreft dit mogelijk resten van een historisch erf, dat al op basis van het bureauonderzoek in kaart was gebracht. Het binnendijkse ruimtebeslag rondom de Kolfbaanweg (ongeveer 350 m) is niet met verkennende boringen onderzocht, waardoor voor deze zone een hoge verwachting blijft bestaan en plaatselijk een hoge verwachting voor huisplaatsen.

### *Dijkzone 6 – Achthoven-Oost*

Op basis van het bureauonderzoek is voor de kruin, het binnentalud en binnendijkse zones een hoge archeologische verwachting opgesteld. In het ruimtebeslag voor de dijkversterking werden op basis van het bureauonderzoek geen historische huisplaatsen verwacht. Voor het buitentalud en buitendijks gebied betrof dit een lage archeologische verwachting. Hoewel de eendenkooi (waar de plaatsing van een filterdoek is voorzien) op basis van het bureauonderzoek een hoge archeologische verwachting heeft gekregen voor de top van de oeverafzettingen, zal dit archeologisch niveau hier zijn vergraven, waardoor in de effectbeoordeling wordt uitgegaan van een lage archeologische verwachting.

De hoge verwachting is in acht zones, die raakvlak hebben met het ruimtebeslag voor de dijkversterking (advieszones 6a-6h), bevestigd op basis van het verkennend booronderzoek en op basis hiervan is vervolgonderzoek geadviseerd. Dit betreft voornamelijk zones waar kansrijke, gerijpte oeverafzettingen zijn aangetroffen (vanaf +0,37 tot +2,08 m NAP).

In dijkvak 38a (advieszone 6a), waar een constructie is voorzien, betreft dit echter ook lagen mogelijk gerelateerd aan een historische huisplaats (vanaf +1,66 m NAP), die op basis van het booronderzoek en aanvullend bronnenonderzoek aan het licht is gekomen. Aanvullend op de acht genoemde advieszones, is in overleg met de bevoegde overheden gebleken dat er ook een verhoogde kans op de aanwezigheid van archeologische resten bestaat in de zones rondom verkennende boringen 309 en 311, waar zogenaamde verblauwing in de top van de gerijpte oeverafzettingen is opgetreden, maar waar nog wel archeologische resten aanwezig kunnen zijn.

Het uiterste westen van het ruimtebeslag (circa 75 m) waarbinnen in dijkvak 38a een constructie is voorzien is niet met verkennende boringen onderzocht. Dit is ook het geval voor een gebied van circa 40 x 40 m in het westen van dijkvak 37, waar onder andere de aanleg van een waterpartij is gepland, en het ruimtebeslag in dijkvak 36b (dijktracé van circa 75 m lang). Ook het ruimtebeslag van de waterpartij in dijkvak 35 is niet met boringen onderzocht. Voor deze zones blijft momenteel een hoge archeologische verwachting bestaan.

De zones waar in de boringen kansrijke archeologische niveaus zijn aangetroffen en ook de niet met boringen onderzochte zones beslaan tezamen meer dan de helft van het ruimtebeslag voor de dijkversterking.

#### *Dijkzone 7 – Achthoven-West*

Het binnendijkse deel van het ruimtebeslag ging op basis van het bureauonderzoek gepaard met een hoge archeologische verwachting. Het ruimtebeslag heeft daarbij raakvlak met vier historische huisplaatsen met een hoge verwachting specifiek voor de Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd. Voor het buitentalud bestaat een lage archeologische verwachting.

Het verkennend booronderzoek heeft de hoge verwachting voor de vier huisplaatsen bevestigd en daarnaast zijn twee aanvullende zones met historische huisplaatsen en mogelijk hieraan gerelateerde lagen aangetroffen. In vijf aanvullende zones zijn kansrijke oeverafzettingen aangetroffen. Kansrijke archeologische lagen zijn vanaf +0,01 tot +2,31 m NAP aangeboord. In deze zones blijft de hoge archeologische verwachting gehandhaafd en deze zones beslaan circa driekwart van het binnendijkse ruimtebeslag.

#### *Dijkzone 9 – Tienhoven*

Het ruimtebeslag, dat volledig binnendijs ligt, heeft een hoge verwachting op basis van het bureauonderzoek en ligt ten dele in een AMK-terrein van hoge archeologische waarde (15908, Huis Herlaer). Er in het westen van het ruimtebeslag (waar een constructie is voorzien) ook raakvlak met twee zones waar historische huisplaatsen werden verwacht.

Het verkennend booronderzoek heeft de hoge verwachting bij de huisplaatsen bevestigd. Daarnaast zijn in een zone gerijpte oeverafzettingen aangetroffen én mogelijke vullingen van de gracht rondom het AMK-terrein. In een andere zone wordt mogelijk een voorwerk verwacht op basis van de boringen en aanvullend booronderzoek. Kansrijke archeologische lagen zijn vanaf +0,93 tot +3,68 m NAP. Het uiterste westen en oosten van het ruimtebeslag (constructiezones) zijn niet met boringen onderzocht, waardoor ook voor deze zones de hoge verwachting wordt gehandhaafd.

Voor meer dan de helft van het ruimtebeslag bestaat op basis van het tot nu toe uitgevoerde onderzoek een hoge archeologische verwachting.

#### *Dijkzone 10 – Langerak*

De kruin, het binnentalud en overige binnendijkse zones gaan gepaard met een hoge archeologische verwachting en het buitentalud en buitendijkse zones met een lage archeologische verwachting. Er is raakvlak met acht historische huisplaatsen of omgelegen bufferzones met een hoge verwachting voor de periode Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd.

Voor ongeveer de helft van het ruimtebeslag blijft de hoge verwachting bestaan op basis van het verkennend booronderzoek. Hier zijn, zoals verwacht, met name kansrijke lagen aangetroffen die mogelijk aan huisplaatsen kunnen worden gerelateerd. Daarnaast zijn in enkele zones kansrijke oeverafzettingen aangetroffen. Kansrijke archeologische lagen zijn op zijn laagst vanaf -1,56 m NAP aangetroffen en op zijn hoogst op +1,22 m NAP. In overige zones kon de archeologische verwachting naar laag worden bijgesteld.

Het uiterste oosten van het ruimtebeslag (constructiezone; ongeveer 50 m lang) is niet tijdens het booronderzoek onderzocht, op basis waarvan de binnendijkse hoge archeologische verwachting momenteel blijft bestaan.

#### *Dijkzone 11 – Veer Bergstoep-Streefkerk*

Ook in dijkzone 11 bestond op basis van het bureauonderzoek een algemene hoge verwachting voor het binnentalud en binnendijs gelegen gebied en een lage verwachting voor het buitentalud en buitendijs gelegen zones. Het ruimtebeslag heeft raakvlak met liefst 29 huisplaatsen die op basis van historisch kaartmateriaal worden verwacht, waarvan resten in de ondergrond aanwezig kunnen zijn.

Op basis van het verkennend booronderzoek blijft deze hoge verwachting voor het overgrote deel van het binnendijs gelegen ruimtebeslag gehandhaafd. De lage archeologische verwachting voor het buitentalud en buitendijs gelegen gebied wordt ook bevestigd. In een enkele buitendijkse zone (advieszone 11ai) is de verwachting op basis van deze boringen echter verhoogd naar 'hoog' op basis van het aantreffen van gerijpte oeverafzettingen vanaf circa +1,35 m NAP. Verspreid over het ruimtebeslag zijn kansrijke archeologische niveaus vanaf circa -1,26 m NAP en +3,7 m NAP aangetroffen.

#### *Compensatiegebieden NNN*

Variant 1 Hagestein (Vijfheerenlanden): Op basis van het separate bureauonderzoek voor de compensatiegebieden zijn in compensatiegebied Hagestein geen bekende archeologische waarden gelegen. Op de verwachtingskaart voor uiterwaarden in het rivierengebied, ligt het compensatiegebied in een gebied met een lage trefkans voor bewoningssporen. In dit gebied wordt afgraving en egalisatie verwacht, aangezien het maaiveld op historische kaarten ongeveer 0,5 m hoger lag dan momenteel het geval is, hetgeen waarschijnlijk verband houdt met kleiwinning voor de nabijgelegen steenfabriek.

Variant 2 De Eendracht (Vijfheerenlanden): Op basis van het bureauonderzoek voor de compensatiegebieden en de verwachtingskaart voor de uiterwaarden ligt ook compensatiegebied Polder de Eendracht in een zone met een lage verwachting en hier wordt veel erosie verwacht vanwege de ligging in/nabij voormalige hoofdstromen van de Lek, die vanaf ongeveer de Romeinse tijd actief werd. Net buiten het compensatiegebied (ter plaatse/onder het wegdek, ten noorden van de bocht naar de jachthaven, is op 19<sup>e</sup> -eeuws kaartmateriaal een Steenen Heul te zien. Een heul verwijst naar een duiker, of brug. In dit geval gaat het om een stenen versie. De Steenen Heul is ook zichtbaar op het kadastraal minuutplan van 1832. Tegenwoordig ligt er een duiker onder de Middelwaard. Binnen het compensatiegebied is er echter geen verhoogde kans op het aantreffen van structuren uit de Nieuwe tijd.

Variant 3 Polder de Eendracht (Vijfheerenlanden): Op basis van het bureauonderzoek voor de dijkversterking en de verwachtingskaart voor de uiterwaarden ligt ook dit compensatiegebied in een zone met een lage verwachting. Ook in dit gebied zijn geen bekende archeologische waarden gelegen.

De Dompelaar (Molenlanden): Op basis van het separate bureauonderzoek voor de compensatiegebieden zijn in compensatiegebied Hagestein geen bekende archeologische waarden gelegen. Op de verwachtingskaart voor uiterwaarden in het rivierengebied, ligt het compensatiegebied in een gebied met een lage trefkans voor bewoningssporen en ook in dit gebied wordt veel erosie verwacht vanwege de ligging nabij hoofdstromen van de rivier de Lek. Op de rivierkaart uit de eerste helft van de 19de eeuw is te zien dat de begrenzing van het compensatiegebied in het VO in het noordwestelijk deel van dit compensatiegebied doorloopt tot op de voet van de hier gelegen historische zomerdijk en hier ligt het maaiveld enkele decimeters hoger. Hier kunnen historische dijklagen aanwezig zijn.

#### *Compensatiegebied Uiterwaarden Streefkerk West (Molenlanden)*

Op basis van het bureauonderzoek voor de dijkversterking zijn geen bekende waarden aanwezig en bestaat voor het grootste deel van de compensatiegebieden westelijke uiterwaard een lage verwachting. Enkele boringen die net binnen de begrenzing van het westelijk gelegen compensatiegebied zijn uitgevoerd (nabij de dijk), tonen echter aan dat hiervan af circa +1,65 m NAP archeologisch kansrijke, gerijpte oeverafzettingen aanwezig zijn met een verhoogde kans op het aantreffen van archeologische waarden (hoge verwachting). Aangezien in de rest van het compensatiegebied geen boringen zijn uitgevoerd, lopen deze oeverafzettingen mogelijk verder door in het compensatiegebied. Verder is in deze zone waarschijnlijk sprake van zogenaamd oudhoevig land, dat in een eerder stadium binnendijs lag. Dit omdat historische verkavelings- en groenstructuren hier nog aanwezig zijn en omdat historisch kaartmateriaal uit de 17<sup>e</sup> eeuw aantoont dat de dijk in dit tracé een rechter verloop had (zie onderstaande figuur), dicht bij de hoofdstroom van de Lek (en dus in een later stadium is teruggelegd). Hierdoor kunnen in deze zone ook buitendijs bijvoorbeeld huisplaatsen uit de Late Middeleeuwen of het begin van de Nieuwe tijd aanwezig zijn, evenals historische dijkophogingslagen. Door voortschrijdend inzicht dient de lage archeologische verwachting voor deze zones dus te worden verhoogd.





Figuur 4-17 Het 'oude' verloop van de Lekdijk ter hoogte van dijkvakken 85, 86a en 86b in de 17<sup>e</sup> eeuw, op basis van Willem Janszoon Blaeu's kaart uit 1631.

#### 4.2.3.2 Autonome ontwikkelingen

Binnen het plangebied en in de directe omgeving is er sprake van een ontwikkeling die invloed kan hebben op de aanwezige cultuurhistorische waarde.

Grenzend aan dijkzone 19 en 20 (dijkzone 2 Vianen-oost), is de naastgelegen grond in handen van een projectontwikkelaar. Deze heeft plannen om hier woningen te bouwen. De gemeente Vijfheerenlanden staat positief tegenover dit voornemen, en wil de haalbaarheid onderzoeken. Het aangekochte gebied grenst direct aan het historische Jufferslaantje. Een nieuwe woningbouwontwikkeling, grenzend aan het Jufferslaantje heeft mogelijk invloed op de cultuurhistorische waarden.

Als gevolg van project Waterwinning kasteeltuin Vianen door Oasen, treedt mogelijk bodemdaling op, doordat meer grondwater wordt gewonnen (nabij dijkzone 2). In het geval dat sprake is van een lagere grondwaterstand dan momenteel het geval is, kan dit een negatief effect hebben op bekende archeologische waarden of verwachtingswaarden. Dit betreft vooral de conservering van organische resten, die hierdoor aangetast kunnen worden en op termijn kunnen verdwijnen.

In de Koekoekse Waard zijn vanuit RWS binnen het programma Kaderrichtlijn Water (KRW) werkzaamheden voorzien voor het verbeteren van de waterkwaliteit. Hierbij dient eveneens rekening te worden gehouden met archeologische waarden.

Binnen overige delen van het plangebied of in de directe omgeving zijn geen ontwikkelingen voorzien die van invloed zijn op de archeologische waarden in het gebied. Aangezien huidige structuren en activiteiten in de verdere toekomst pas onderdeel kunnen worden van het archeologisch bodembestand, en er op korte termijn geen 'nieuwe archeologie' ontstaat, is de referentiesituatie gelijk aan de huidige situatie, waardoor wat dit betreft geen sprake is van een autonome ontwikkeling.



#### 4.2.4 Effectenbeschrijving en -beoordeling

##### 4.2.4.1 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect cultuurhistorie en archeologie samengevat voor dijkzone 1. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-23 Effectbeoordeling cultuurhistorie en archeologie dijkzone 1 – Fort Everdingen.

| Criterium                                                              | VO |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Effect op de aanwezige cultuurhistorische waarden</b>               | 0  |
| <b>Effect op archeologische verwachtingswaarden en bekende waarden</b> | 0  |

##### Effect op de aanwezige cultuurhistorische waarden

###### Aanlegfase

Binnen het ruimtebeslag van de tijdelijke werkterreinen treden er geen negatieve effecten op, doordat de bestaande bomenlaan behouden blijft.

###### Gebruiksfase

De dijk is de hoofdweerstandslijn van de Nieuwe Hollandse Waterlinie, en een toegangsweg naar het fort. Het is daarbij ook onderdeel van het UNESCO-werelderfgoed Hollandse Waterlinies. Er zijn ter hoogte van VY094 restanten van een nevenbatterij van de linie bewaard gebleven. Het betreft een klein en zeer specifiek onderdeel van de Nieuwe Hollandse Waterlinie. De Nieuwe Hollandse Waterlinie is aangewezen als UNESCO-werelderfgoed onder de naam Hollandse Waterlinies.

De resten van de nevenbatterij uit 1907 liggen in een bocht van de Lek tussen Everdingen en Fort Everdingen, nabij de Korte Meent. Van de batterij resteert een vlak grondlichaam als een halfronde verhoging in het landschap. De batterij ligt aan de binnenzijde van de dijk, ter hoogte van een buitendijks gelegen wiel. Een wiel is een kenmerkend element in dijken, dat is ontstaan bij een dijkdoorbraak. Door de sterke stroming van een het water ontstaat een diepe erosiekuil, waardoor gunstiger is om de nieuwe dijk om deze ‘kuil’ heen te leggen. De batterij is zo gepositioneerd dat er gebruik wordt gemaakt van de dekking van de dijk, en door de hoek van het wiel kan de Lek onder vuur worden genomen. In het VO blijft de relatie tussen de batterij en het Fort Everdingen intact, en wordt (historische) bebouwing ontzien doordat alleen dijkvak 1b binnenwaarts wordt verbreed.

Op basis van de effectbeoordeling (met de Heritage Impact Assessment (HIA) (Arcadis/Sweco)) van ingrepen op de kernkwaliteiten van het totale Werelderfgoed is het alternatief 1 uit MER fase 1 als neutraal beoordeeld. Dit heeft zowel te maken met het schaalniveau van de ingreep ten opzichte van het totale Werelderfgoed als de impact op deze dijkzone. Zowel op schaalniveau van het totale werelderfgoed als op schaalniveau van de dijkzone is er geen effect op het criterium cultuurhistorische waarden. De versterking van de dijk door verlenging van de binnenberm, is een weinig zichtbare verandering die zowel op de dijk als de batterij geen invloed heeft op de cultuurhistorische waarde. De op dit moment beperkte herkenbaarheid van de locatie van de batterij neemt door het verlengen van de binnenberm niet verder af, omdat ter hoogte van de locatie van de batterij geen verhoging van de binnenberm plaatsvindt.

Omdat het VO minimaal afwijkt van het alternatief 1 zoals beoordeeld in de HIA en MER fase 1 is er sprake van een neutraal effect (0) op de cultuurhistorische waarden.

#### Effect op archeologische verwachtingswaarden en bekende waarden

##### Aanlegfase

In het ruimtebeslag waarin maatregelen voor de dijkversterking worden genomen ('gebruiksfase'; zie beneden) zijn geen kansrijke archeologische niveaus aangetroffen tijdens het verkennend archeologisch booronderzoek. Aangezien verkennende boringen centraal in het gehele ruimtebeslag en nabij de zuidgrens van het permanent ruimtebeslag zijn uitgevoerd, wordt ingeschat dat deze boringen ook een representatief inzicht geven in de bodemopbouw van het tijdelijk ruimtebeslag (Figuur 4-18). Daarnaast wordt nabij het dijklichaam (noordkant) aanvullende bodemverstrooiing verwacht en dit is ook het geval aan de oost- en westkant, waar toegangswegen naar boerenerven zijn gelegen. Hierdoor wordt ook voor het tijdelijk ruimtebeslag uitgegaan van een neutraal effect (0) op archeologische (verwachtings)waarden.

##### Gebruiksfase

Op basis van het archeologisch bureauonderzoek zijn in dijkzone 1 geen bekende archeologische waarden aanwezig. Tijdens het verkennend booronderzoek zijn geen intacte potentiële archeologische niveaus aangetroffen, waardoor de archeologische verwachting voor deze dijkzone is bijgesteld naar 'laag'. Hierdoor zijn er geen negatieve effecten op archeologie te verwachten en wordt uitgegaan van een neutraal effect (0) op archeologische (verwachtings)waarden.



Figuur 4-18 Dijkzone 1 – Het beoordeelde ruimtebeslag en de locatie van verkennende archeologische boringen.

#### 4.2.4.2 Dijkzone 2 – Vianen-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect cultuurhistorie en archeologie samengevat voor dijkzone 2. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-24 Effectbeoordeling cultuurhistorie en archeologie dijkzone 2 – Vianen-Oost.

| Criterium                                                       | VO |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Effect op de aanwezige cultuurhistorische waarden               | -- |
| Effect op archeologische verwachtingswaarden en bekende waarden | -- |

Effect op de aanwezige cultuurhistorische waarden

##### Aanlegfase

De aanlegfase zorgt niet voor aanvullende negatieve effecten ten opzichte van de gebruiksfase.

##### Gebruiksfase

De maatregelen in dijkzone 2 zijn uiteenlopend en worden hieronder per dijkvak beschreven:

##### *Dijkvak 15-18*

In dijkvak 15 tot en met 18 wordt er een filterconstructie in de gracht toegepast als pipingmaatregel.

##### *Dijkvak 17b-19*

In dijkvak 18 wordt dijkvernageling toegepast aan de binnenzijde van de dijk nabij de Hofpoort. De dijkvernageling is geen zichtbare maatregel en wordt afgewerkt. Daarnaast wordt er een buitenwaartse taludverflauwing gerealiseerd

##### *Dijkvak 19*

In dijkvak 19 wordt een binnenberm aangelegd en het talud aan beide zijden verflauwd. Voor de binnenzijde wordt de binnenberm tot aan dijkvak 20 aangebracht en het talud verflauwd, de buitenwaartse verflauwing gaat tot haverwege dijkvak 19.

Voor de constructies worden geen negatieve effecten verwacht. Ondanks dat een deel van de westelijke gracht van Vianen beschermd is als rijksmonument zijn er geen effecten bij het aanbrengen van een filterconstructie op de grachtbodem. Uitgangspunt is dat er geen verandering van de gracht zal optreden. Voor een deel van de gracht is er al een bestaand filterdoek waar op aangesloten wordt. Hetzelfde geldt voor de dijkvernageling;; dit is een niet zichtbare constructie in een klein deel van de dijk. De vernageling gaat tot de oprit van de rijksmonumentale Hofpoort en heeft hiermee geen raakvlak.

Voor de buitenwaartse taludverflauwing in dijkvak 17 tot en met 19 zijn er geen effecten. Voor de nieuwe binnenberm in vak 19 zijn er wel zeer negatieve effecten door de taludverflauwing en het realiseren van de binnenberm. Hierdoor verdwijnt een groot deel van het Jufferslaantje. Dit wandelpad met de laanbeplanting wordt teruggebracht naast de nieuwe binnenberm. Toch is er door de verlegging sprake van verlies van cultuurhistorische waarden. Daarom is er sprake van een zeer negatief effect (-) op het criterium cultuurhistorische waarden.

## Effect op archeologische verwachtingswaarden en bekende waarden

### Aanlegfase

Het tijdelijk ruimtebeslag met werkstroken raakt rondom de historische kern van Vianen veel advieszones voor archeologisch vervolgonderzoek raakt (2f-l) en daarnaast binnen de AMK-terreinen van hoge archeologische waarde gelegen is. Deze werkruimte is bedoeld om bijvoorbeeld de bereikbaarheid van de stadsgracht van Vianen met materieel en materiaal mogelijk te maken. Hoewel specifiek voor de dijkvernageling kan worden gesteld dat er geen graafwerk nodig is, is de exacte inrichting van de werkruimte nog niet duidelijk, waarbij niet kan worden uitgesloten dat plaatselijk graafwerkzaamheden tot op onbekende diepte plaatsvinden, bijvoorbeeld voor het afgraven van de leeflaag (tot maximaal -0,5 m Mv), of dikkere ophogingen voor het creëren van taluds voor het verplaatsen van materieel. Hierdoor wordt uitgegaan van de 'worst-case' aanname dat aanwezige archeologische niveaus kunnen worden verstoord. Omdat meer dan de helft van het tijdelijk ruimtebeslag in het AMK-terrein ligt en/of ter plaatse van advieszones voor archeologisch vervolgonderzoek (Figuur 4-19 en Figuur 4-20), wordt voor de aanlegfase uitgegaan van een zeer negatief effect (-) op archeologische (verwachtings)waarden.

### Gebruiksphase

Het filterdoek dat in de stadsgracht van Vianen wordt aangebracht, als maatregel tegen piping, ligt volledig binnen AMK-terreinen van hoge archeologische waarde (15673 – Vianen Centrum; 15360 – Hofpoort/Kasteel Batestein; Figuur 4-19) en hiermee is er raakvlak met bekende archeologische waarden. Dit filterdoek wordt 'in den natte' gerealiseerd en op basis van de ontwerpnota middels steenbestorting afgezonken. Ter plaatse van de grachtbodem is geen graafwerk voorzien, maar hieromheen is voldoende werkruimte nodig om de bereikbaarheid van de watergang met materieel en materiaal mogelijk te maken (zie hierna, tijdelijk ruimtebeslag). Omdat ter plaatse van deze maatregel geen graafwerk in de grachtbodem is voorzien is sprake van een neutraal effect (0) op archeologische (verwachtings)waarden. Het aanbrengen van dit doek zorgt voor een afdekking, waardoor de grachtbodem feitelijk in bepaalde mate wordt beschermd, bijvoorbeeld tegen baggerwerkzaamheden, terwijl er ook geen piping meer zal optreden, waarbij archeologische resten kunnen worden verspoeld en er een 'stabiel' milieu optreedt. Zoals in de beoordelingswijze opgenomen is echter geen sprake van positieve effecten, aangezien de kwantiteit of kwaliteit van archeologische resten an sich niet wordt verbeterd.

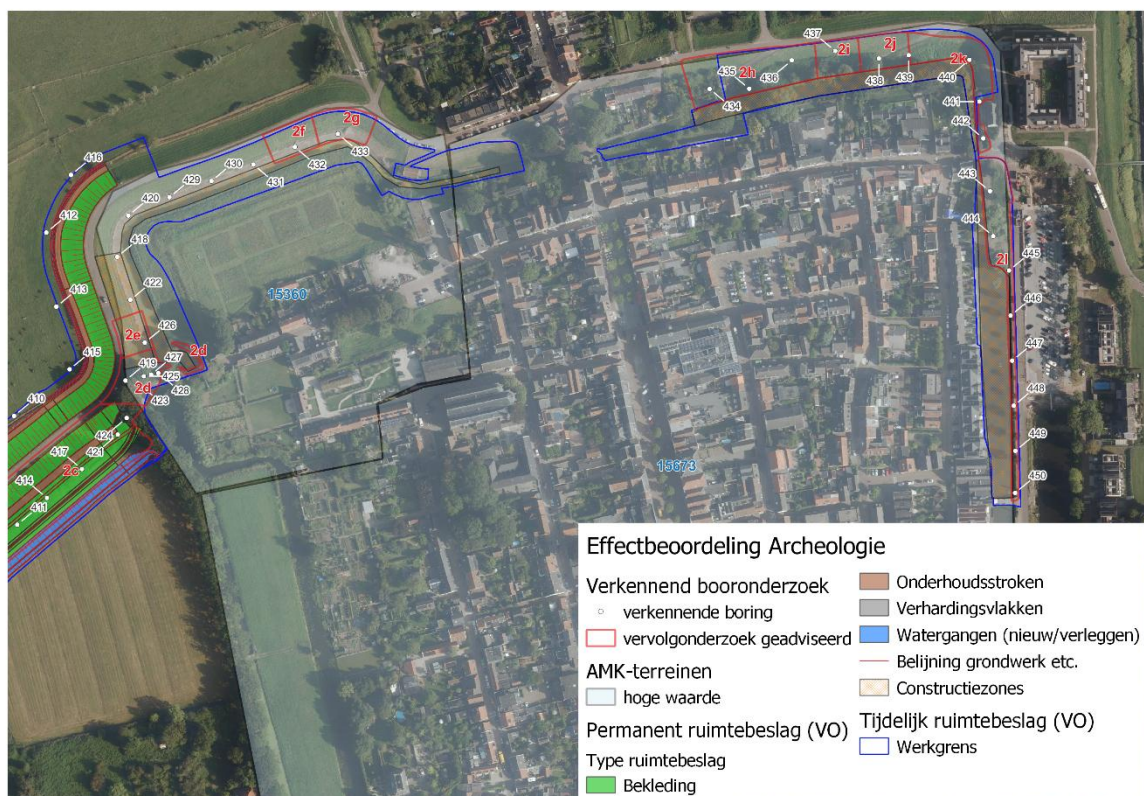
Binnen AMK-terrein 15360 en in delen van advieszones 2e en 2d (mogelijke archeologische laag uit de Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd rond +0,8 m NAP/-2,5 m Mv) is ter plaatse van het binnentalud dijkvernageling voorzien, als maatregel voor binnenwaartse stabiliteit. Er vinden hier geen graafwerkzaamheden plaats, maar vanaf een werkplek/opstelplaats binnendijs worden de nagels in het talud van de binnenberm ingebracht middels een vastgesteld patroon: In een driehoeksgrid van ongeveer 1 x 2,75 m worden 18 m lange 'nagels' met een diameter van 6 cm, onder een hoek van 10° in de dijk aangebracht. De feitelijke bodemverstoring door deze vernageling is erg klein, maar dit resulteert er wel in dat eventueel toekomstig archeologisch onderzoek niet op een conventionele wijze, zonder door de nagels gevormde beperkingen, kan worden uitgevoerd. Feitelijk is tussen de nagels dus ook sprake van informatieverlies. Aangezien minder dan de helft van het ruimtebeslag van deze maatregel binnen advieszones 2e en 2d valt (waar potentiële archeologische niveaus zijn aangetroffen; onderstaande figuur), is sprake van een negatief effect (-) op archeologische (verwachtings)waarden door deze maatregel.



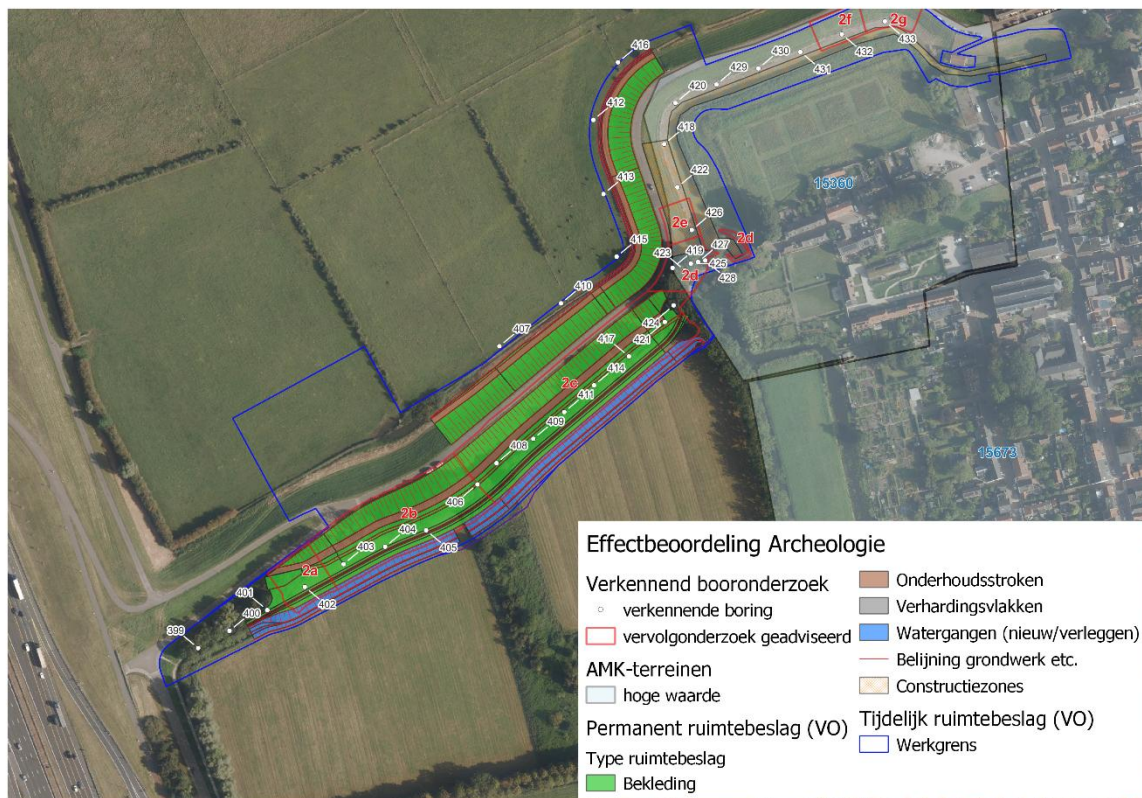
In dijkvakken 19a en 20 wordt binnendijs een stabiliteitsberm gefaseerd aangebracht, waarbij het maaiveld maximaal 1,2 m wordt verhoogd en het Jufferslaantje wordt gereconstrueerd. Daarnaast wordt een teensloot verlegd. Deze werkzaamheden hebben voor een groot deel raakvlak met advieszones 2a-c, waar vanaf +1,16 tot +1,8 m NAP potentiële archeologische niveaus zijn aangetroffen, in de vorm van gerijpte oeverafzettingen (Figuur 4-20). Er wordt uitgegaan van graafwerkzaamheden tot maximaal -2,0 m Mv voor de teensloot, graafwerkzaamheden tot maximaal -0,5 m Mv voor het verwijderen van de leeflaag (voorafgaand aan de ophoging) en een ophoging van meer dan 1 m (waardoor deformatie van de ondergrond kan plaatsvinden). Op basis van deze uitgangspunten en de huidige maaiveldhoogten wordt de top van de oevers verstoord. Omdat meer dan de helft van het ruimtebeslag van deze maatregel raakvlak heeft met archeologische verwachtingswaarden, bestaat een zeer negatief effect (-) voor deze maatregel.

In het westelijk deel van deze dijkzone vinden graafwerkzaamheden voor de verflauwing van het buitentalud plaats, waarbij ook de teensloot wordt verlegd. Het verkennend booronderzoek in deze buitendijkse zone heeft de lage verwachting uit het bureauonderzoek bevestigd, waardoor ervan uit wordt gegaan dat op deze locatie geen negatieve effecten plaatsvinden. Daarom wordt uitgegaan van een neutraal effect (0) van deze maatregel.

Bij elkaar genomen wordt ook voor de gebruiksfase van de dijkversterking, dat in het VO voor dijkzone 2 is opgenomen, uitgegaan van een zeer negatief effect (-) op archeologische (verwachtings)waarden.



Figuur 4-19 Dijkzone 2 (oostelijk deel) – Het beoordeelde ruimtebeslag, de locaties en advieszones op basis van het verkennend archeologisch booronderzoek en de begrenzing van de benoemde AMK-terreinen.



Figuur 4-20 Dijkzone 2 (westelijk deel) – Het beoordeelde ruimtebeslag, de locaties en advieszones op basis van het verkennend archeologisch booronderzoek en de begrenzing van de benoemde AMK-terreinen.

#### 4.2.4.3 Dijkzone 3 – Vianen-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect cultuurhistorie en archeologie samengevat voor dijkzone 3. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-25 Effectbeoordeling cultuurhistorie en archeologie dijkzone 3 – Vianen-West.

| Criterium                                                       | VO |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Effect op de aanwezige cultuurhistorische waarden               | -  |
| Effect op archeologische verwachtingswaarden en bekende waarden | -  |

#### Effect op de aanwezige cultuurhistorische waarden

##### Aanlegfase

In de aanlegfase ontstaat er voor een deel een grotere aantasting van de rabatten. Dit zorgt echter niet voor een wijziging van de al negatieve beoordeling voor het criterium cultuurhistorische waarden voor deze dijkzone.

##### Gebruiksfase

De maatregelen voor dijkzone 3 betreffen een buitenwaartse asverschuiving van de dijk tussen de A2 en dijkvak 24. Bij het VKA is er gekozen voor een buitenwaartse verschuiving om de landschappelijke en cultuurhistorische waarden van het Viaanse Bos/Amaliastein te ontzien. Een verschil met het VKA-ontwerp is de Als gevolg van de buitenwaartse asverschuiving worden de langs de dijk aanwezige rabatten bij dijkvak 23 gedeeltelijk aangetast.



Ondanks dat de rabatten slecht herkenbaar zijn in de uiterwaarden is er toch sprake van aantasting van cultuurhistorische waarden. Daarom is er sprake van een negatief effect (-) op het criterium cultuurhistorische waarden.

#### Effect op archeologische verwachtingswaarden en bekende waarden

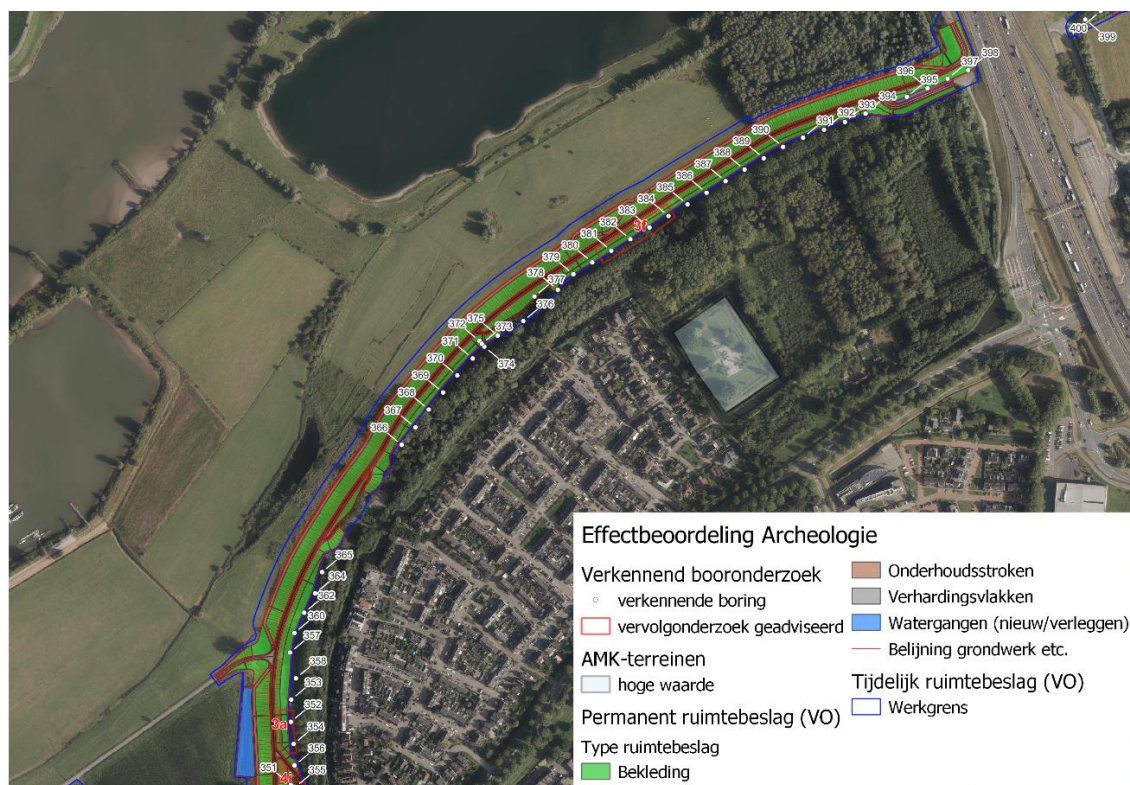
##### Aanlegfase

Net als voor de andere dijkzones is het benodigde ruimtebeslag om de werkzaamheden te kunnen uitvoeren uitgewerkt op basis van de werkmethode, in te zetten materieel en benodigde ruimte voor opslag van materialen. Het tijdelijk ruimtebeslag binnendijks (hoge archeologische verwachting) bedraagt slechts enkele meters, terwijl buitendijks sprake is van een iets bredere strook (circa 10-15 m; Figuur 4-21), maar ook een lagere verwachting (lage archeologische verwachting). Hierdoor wordt niet uitgegaan van negatievere effecten dan beoordeeld voor het permanent ruimtebeslag en wordt ook voor het tijdelijk ruimtebeslag uitgegaan van een negatief effect (-) op archeologische (verwachtings)waarden.

##### Gebruiksfase

In het grootste deel van deze dijkzone vindt een buitenwaartse asverschuiving van de dijk plaats, waardoor delen van de huidige dijk worden afgegraven en een nieuwe dijk aan de rivierzijde wordt opgeworpen (het maaiveld wordt circa 4 m verhoogd). Daarnaast wordt een binnendijkse stabiliteitsberm aangebracht en worden de aansluiting op aantakende wegen ruimtelijk ingepast. Met name aan de westkant van deze dijkzone (dijkvak 23 en 24, waaronder advieszones 3a) zijn aanzienlijke afgravingen van de dijk voorzien (maximaal 3 m). Op basis van het verkennend booronderzoek kon de archeologische verwachting voor het grootste deel van deze dijkzone van hoog naar laag worden bijgesteld. Hoewel alleen binnendijks is geboord (vanwege de hogere verwachting), wordt er ook vanuit gegaan dat deze resultaten kunnen worden geëxtrapoleerd naar het buitentalud en aangelegen buitendijkse zones, aangezien deze locaties een lage verwachting hebben gekregen op basis van het bureauonderzoek.

In advieszones 3a en 3b zijn wel archeologisch kansrijke niveaus aangetroffen (gerijpte oeverafzettingen; onderstaande figuur). Deze zijn echter dieper aangetroffen dan in het kader van de dijkversterking in deze zones wordt gegraven (vanaf +2,1 tot +3,29 m NAP). Bij het afgraven van het dijklichaam met circa 3 m in dijkvakken 23 en 24 kunnen echter wel historische dijkophogingslagen verstoord worden, waardoor hier negatieve effecten op archeologie kunnen optreden. Dit is mogelijk ook zo bij de aansluitingen vanaf de dijk naar de Joke Smitlaan (binnendijkse splitsing) en naar de Middelwaard (buitendijkse splitsing). Deze zones zijn nog niet met verkennend archeologisch booronderzoek onderzocht (Figuur 4-21), aangezien ze niet deel waren van eerdere versies van het ontwerp, waardoor momenteel respectievelijk een hoge (binnendijks) en lage archeologische verwachting (buitendijks) blijft bestaan op basis van het bureauonderzoek. Hoewel de ophogingen invloed hebben op de grondwaterstand, hetgeen een negatief effect kan hebben op archeologische sporen of resten, is conform het in dit MER opgenomen hoofdstuk waterkwantiteit (Hoofdstuk 3.3) slechts zeer lokaal effect op grondwaterstanden, waardoor hoogstens wordt uitgegaan van relatief beperkte negatieve effecten. Aangezien de archeologische verwachting voor een groot deel van het permanent ruimtebeslag naar 'laag' kon worden bijgesteld op basis van het al uitgevoerde onderzoek, wordt uitgegaan van een negatief effect (-) op archeologische (verwachtings)waarden.



Figuur 4-21 Dijkzone 3 – Het beoordeelde ruimtebeslag en de locaties en advieszones op basis van het verkennend archeologisch booronderzoek.

#### 4.2.4.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect cultuurhistorie en archeologie samengevat voor dijkzone 4. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-26 Effectbeoordeling cultuurhistorie en archeologie dijkzone 4 – Helsdingen.

| Criterium                                                       | VO |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Effect op de aanwezige cultuurhistorische waarden               | -  |
| Effect op archeologische verwachtingswaarden en bekende waarden | -- |

Effect op de aanwezige cultuurhistorische waarden

##### Aanlegfase

In het buitendijkse werkterrein liggen de aanwezige rabatten voor een deel binnen het ruimtebeslag. Hierdoor is er een grote kans op aantasting van de rabatten. Daarom is er sprake van een negatief effect (-) op het criterium cultuurhistorische waarden voor deze dijkzone.

##### Gebruiksfase

In het VO is in dijkvak 25 sprake van een buitenwaartse verschuiving van de dijk. In dijkvak 26, vanaf de Kolfbaanweg, is er een versterking aan de binnenzijde, waarbij de binnenberm wordt verbreed. Hierbij worden de buitendijks gelegen en nog herkenbare rabatten ontzien van werkzaamheden en behouden. Aan de binnenzijde worden de watergang 5 meter verlegd. Hierdoor worden de op en aan de dijk gelegen bomen gekapt. Dit zijn deels fruitbomen en deels knotwilgen langs de watergang.

De Zijpkade blijft behouden maar de aansluitende watergang wordt verlegd en sluit daardoor op grotere afstand van de dijk aan op de Zijpkade. Enkele bomen op de dijk die aansluiten op de Zijpkade verdwijnen. Hier is echter geen sprake van aantasting van cultuurhistorische waarden doordat de Zijpkade als element niet wordt gewijzigd en het jongere aanplant op de dijk betreft.

#### Effect op archeologische verwachtingswaarden en bekende waarden

##### Aanlegfase

Ook voor het tijdelijk ruimtebeslag wordt uitgegaan van een zeer negatief effect (-) nabij de genoemde zones, in het geval van graafwerkzaamheden. Aanvullend hierop kan worden geconstateerd dat ten westen van de Kolfbaanweg sprake is van een aanvullende circa 20 m brede zone die binnen de werkgrens valt, waarvoor op basis van het bureauonderzoek ook wordt uitgegaan van een hoge archeologische verwachting en dus mogelijk negatieve effecten in het geval van graafwerkzaamheden. Ondanks deze zeer negatieve effecten in het grootste deel van de werkstroken, kan specifiek worden benoemd dat bij de buitendijs werkkerreinen en stroken ten noordwesten van het compensatiegebied (dit laatste gebied wordt in Paragraaf 4.2.4.3 beoordeeld), op basis van *expert judgement* wordt uitgegaan van neutrale effecten. Deze beoordeling is gebaseerd op de ligging in een gebied met een lage archeologische verwachting op de gemeentelijke archeologiekaarten en de vermoede erosie van potentiële archeologische niveaus, nabij de hoofdstroom van de Lek.

##### Gebruiksfase

###### *Dijkvak 25a*

Aan de oostkant van deze dijkzone (dijkvak 25a) wordt een binnenberm opgebracht, evenals een verhoging van de kruin en taludverflauwing. Voorafgaand aan het opbrengen van grond wordt tot -0,3 à -0,5 m Mv gegraven. Hier zijn ter hoogte van advieszone 4g en h vanaf +2,26 tot +2,72 m NAP kansrijke, gerijpte oeverafzettingen aangetroffen. Op basis van de maaiveldhoogten en deze ontgravingsdiepten, worden deze grenswaarden overschreden bij bovengenoemde ontgravingen, waardoor hier een negatief effect plaatsvindt op archeologische verwachtingswaarden.

###### *Dijkvlak 25b*

In dijkvak 25b vindt een kruinophoging met binnen- en buitenwaartse taludverflauwing plaats, waarbij het maaiveld maximaal 1,3 m wordt verhoogd. Bij het verwijderen van de leeflaag tot 30—0,5 m Mv wordt, op basis van het AHN, de grenswaarde voor archeologisch onderzoek in advieszone 4f niet overschreden (+2,98 m NAP). Bij het opbrengen van de binnenberm wordt echter wel meer dan 1 m grond opgebracht, waardoor bodemvervorming door zetting kan plaatsvinden, evenals verblauwing van de bodem. Ook hier kunnen negatieve effecten op archeologische resten plaatsvinden.

###### *Dijkvlak 25b en 26a*

In dijkvakken 25b en 26a vindt een buitenwaartse asverschuiving plaats. Hier wordt een deel van de dijk afgegraven (maximaal 3 m), waarbij ook oude dijklagen verstoord kunnen worden en dus sprake kan zijn van negatieve effecten.

###### *Dijkvlak 26b en 27a*

In dijkvak 26b en 27a vindt een ophoging van de binnenberm plaats (maaiveld maximaal 2 m verhoogd).

Voorafgaand aan de ophoging wordt maximaal -0,3 à -0,5 m Mv afgegraven en hierbij wordt de diepte waarop in advieszone 4e kansrijke oeverafzettingen zijn aangetroffen overschreden (+1,13 m NAP). Dit is ook het geval bij de nieuw te realiseren teensloot. Ook de ontgravingen voor het verwijderen van de leeflaag en/of de teensloot in dijkzone 27b (advieszones 4a, b, c en d) reiken dieper dan het niveau van de oeverafzettingen (respectievelijk +1,5 , +1,08, +0,93 en +1,27 m NAP). Ook in deze advieszones vinden negatieve effecten op archeologische verwachtingswaarden plaats.

#### *Algemeen*

In overige binnendijs gelegen zones die met verkennende boringen zijn onderzocht, kon de archeologische verwachting van hoog naar laag worden bijgesteld, terwijl de buitendijs uitgevoerde boringen de lage verwachting uit het bureauonderzoek bevestigden. In deze zones is sprake van een neutraal effect op archeologische waarden. Of dit ook het geval is voor het (binnendijs gelegen) niet met boringen onderzochte deel van het permanent ruimtebeslag rondom de inpassing van de Kolfbaanweg en de aansluiting naar het ten noorden hiervan gelegen perceel, is momenteel nog niet bekend. Voor deze zones bestaat een hoge verwachting op basis van het bureauonderzoek en hier is ook een ruimtelijk raakvlak met de bufferzones rondom twee huisplaatsen (Figuur 4-22 en Figuur 4-23), die op historisch kaartmateriaal uit de 20<sup>e</sup> eeuw zijn ingetekend. Hierdoor wordt voor deze zones uitgegaan van een hoge verwachting en een negatief effect op archeologische verwachtingswaarden.

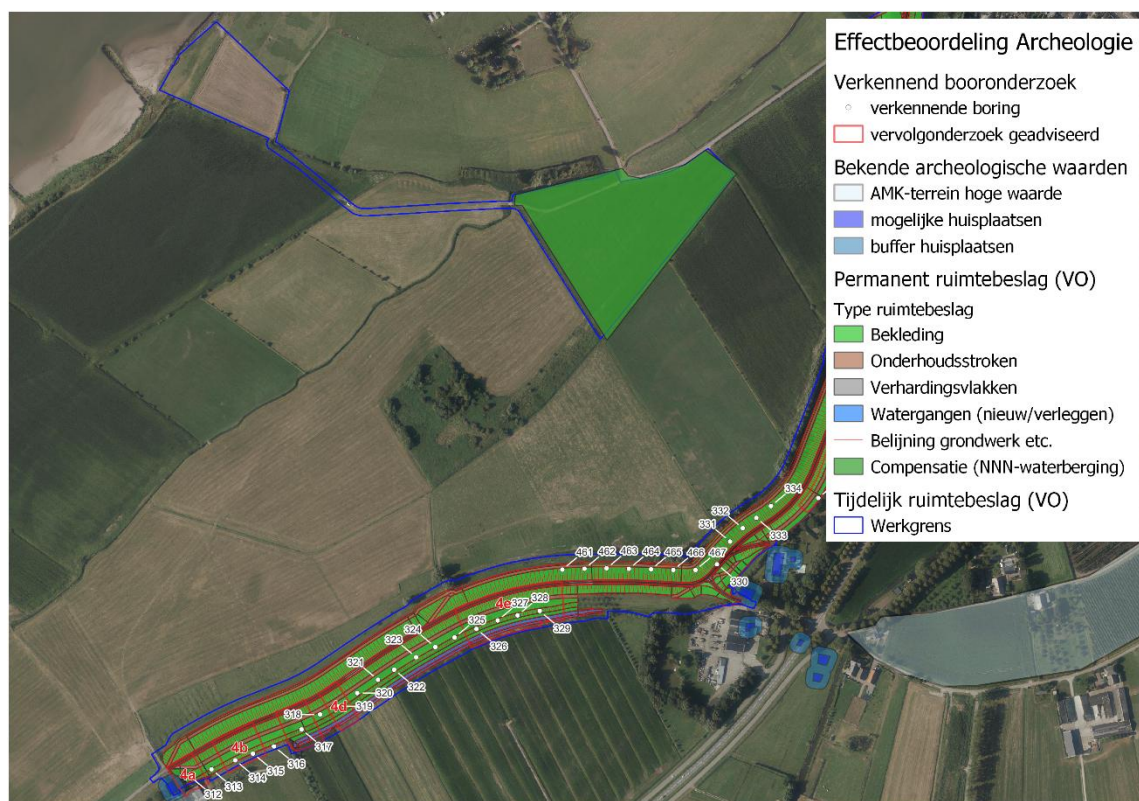
Hoewel de ophogingen invloed hebben op de grondwaterstand, hetgeen een negatief effect kan hebben op archeologische sporen of resten, is conform het in dit MER opgenomen Hoofdstuk 3.3 waterkwantiteit slechts zeer lokaal effect op grondwaterstanden, waardoor hoogstens wordt uitgegaan van relatief beperkte negatieve effecten.

Aangezien deze genoemde advieszones, nog niet met boringen onderzochte zones en het ruimtebeslag van de buitenwaartse asverschuiving (waar historische dijkophogingslagen kunnen worden verstoord) meer dan de helft van het permanente ruimtebeslag uit dijkzone 4 beslaan, wordt voor de werkzaamheden die zijn voorzien voor het permanent ruimtebeslag in dijkzone 4 uitgegaan van een zeer negatief effect (- -) op archeologische (verwachtings)waarden.





Figuur 4-22 Dijkzone 4 (oostelijk deel) – Het beoordeelde ruimtebeslag, de locaties en advieszones op basis van het verkennend archeologisch booronderzoek en de ligging van historische huisplaatsen, inclusief buffers, op basis van het archeologisch bureauonderzoek (advieszones 4h en 4i zijn fout genoemd op de kaart en betreffen feitelijk de in de tekst benoemde advieszones 4g en 4h).



Figuur 4-23 Dijkzone 4 (westelijk deel) – Het beoordeelde ruimtebeslag, de locaties en advieszones op basis van het verkennend archeologisch booronderzoek en de ligging van historische huisplaatsen, inclusief buffers, op basis van het archeologisch bureauonderzoek.

#### 4.2.4.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect cultuurhistorie en archeologie samengevat voor dijkzone 6. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-27 Effectbeoordeling cultuurhistorie en archeologie dijkzone 6 – Achthoven-Oost.

| Criterium                                                       | Variant 1 filterconstructie in eendenkooi | Variant 2 pipingscherm |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|
| Effect op de aanwezige cultuurhistorische waarden               | -                                         | 0                      |
| Effect op archeologische verwachtingswaarden en bekende waarden | -                                         | --                     |

Effect op de aanwezige cultuurhistorische waarden

#### Beide varianten

##### Aanlegfase

De aanlegfase veroorzaakt geen aanvullende negatieve effecten ten opzichte van de gebruiksfase.

##### Gebruiksfase

In dijkzone 6 wordt een binnenwaartse versterking door aanleg van een binnenberm toegepast. In dijkvak 35 en 36a wordt dit aangevuld met een constructie in de dijk. In vak 36c, 37 en 38a wordt een stabiliteitsconstructie en pipingconstructie geplaatst. In vak 37 en 38a is dit een verankerde damwand in verband met de boerderijen in de nabijheid van de dijk. Dit zijn twee gemeentelijke monumenten. Door toepassing van de constructie wordt de dijk met opritten nabij de monumenten beperkt gewijzigd.

Voor dijkvak 34b en c wordt één van de twee varianten toegepast:

#### Variant 1 filterconstructie in eendenkooi

Bij het aanbrengen van variant 1 is bomenkap onvermijdelijk. De gesloten groenstructuur is onderdeel van afscherming die vereist was voor het functioneren van de eendenkooi. Daarom is er een negatief effect (-) op het criterium cultuurhistorische waarden.

#### Variant 2 Pipingscherm

De aanleg van de binnenberm in combinatie met variant 2 heeft geen negatieve effecten op de aanwezige cultuurhistorische waarden. De constructies zijn bovengronds niet zichtbaar. Daarom is er een neutraal effect (0).

Effect op archeologische verwachtingswaarden en bekende waarden

#### Beide varianten

##### Aanlegfase

Aangezien het tijdelijk ruimtebeslag voornamelijk gelegen is op korte afstand van het permanente ruimtebeslag voor de dijkversterkingsmaatregelen, wordt voor variant 1 voor de aanlegfase uitgegaan van een negatief effect (-) op archeologische (verwachtings)waarden.



Negatieve effecten kunnen ook optreden ter plaatse van de werkgebieden die in het westen (buitendijks) aansluiten op dijkzone 6 en lopen tot en met dijkzone 7. Aangezien het hierbij opgenomen werkterrein aan de Lek (centrale laad- en loslocatie voor deze dijkzones) dichterbij dijkzone 7 ligt dan dijkzone 6 (Figuur 4-25), worden deze mogelijk negatieve effecten in de volgende paragraaf geëvalueerd.

Specifiek voor variant 1 kunnen in het geval van graafwerkzaamheden ook negatieve effecten optreden in de brede werkstrook die ten noorden van de eendenkooi is voorzien, waar negatieve effecten kunnen optreden in advieszones 6f-i.

#### Gebruiksfase

In dijkvak 37 en 38a zijn constructiezones voor piping en stabiliteit voorzien en hier zijn kansrijke archeologische lagen vanaf +2,38 m NAP (dijkvak 37, advieszone 6b) en +1,96 m NAP (dijkvak 38a, advieszone 6a) aangetroffen (Figuur 4-24). Dit in de vorm van gerijpte oeverafzettingen (advieszone 6b) en/of historische ophogingspakketten op een locatie waar een historisch erf/hofstee uit de periode Late Middeleeuwen-Nieuwe Tijd wordt verwacht (advieszone 6a). Deze lagen gaan gepaard met een hoge verwachting. Voor het plaatsen van constructies wordt uitgegaan van het graven van een sleuf van maximaal -1,1 m Mv en op basis van de maaiveldhoogte worden bij deze ontgravingsdiepte bovengenoemde NAP-waarden binnen het VO plaatselijk (aan de teen van de dijk) overschreden. Ten westen van advieszone 6a heeft in een zone van circa 80 m nog geen archeologisch veldonderzoek plaatsgevonden, waardoor ook hier wordt uitgegaan van een hoge archeologische verwachting op basis van het bureauonderzoek. In het ruimtebeslag van de constructie ten zuidoosten van advieszone 6b kon de archeologische verwachting naar laag worden bijgesteld op basis van de boringen. Aangezien meer dan de helft van het ruimtebeslag echter in een hoge verwachtingszone ligt, wordt het gezien als een zeer negatief effect.

In dijkvakken 34d, 35a en 36c wordt een binnenberm aangelegd voor de binnenwaartse stabiliteit. Op basis van het verkennend booronderzoek kon de hoge verwachting in dijkvakken 35a en 36c naar laag worden bijgesteld. In dijkvak 34d wordt het maaiveld maximaal 1,7 m verhoogd en hier zijn in diverse zones (6c-6g) oeverafzettingen met een hoge archeologische verwachting aangetroffen. Voorafgaand aan de ophoging wordt maximaal tot -0,3 à 0,5 m Mv afgegraven en hierbij wordt de diepte waarop in advieszones 6c-6h kansrijke oeverafzettingen zijn aangetroffen overschreden (+0,57 tot +1,29 m NAP) en kunnen dus negatieve effecten optreden. Voor de werkzaamheden voor de ruimtelijke inpassing van de binnenberm in dijkvak 37 en het noordwestelijk deel van de voorziene watercompensatie (advieszone 6b) is dit ook het geval. Aangezien in meer dan de helft van het ruimtebeslag van de binnenberm negatieve effecten op archeologische waarden kunnen optreden, wordt uitgegaan van een zeer negatief effect van deze maatregel.

De stabiliteitsconstructie die aan het eind van dijkvak 35 en in dijkvak 36a is voorzien is gelegen in een zone waarvoor de archeologische verwachting op basis van de boringen naar laag kon worden bijgesteld. Hierdoor wordt voor deze maatregel uitgegaan van een neutraal effect.

### **Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi**

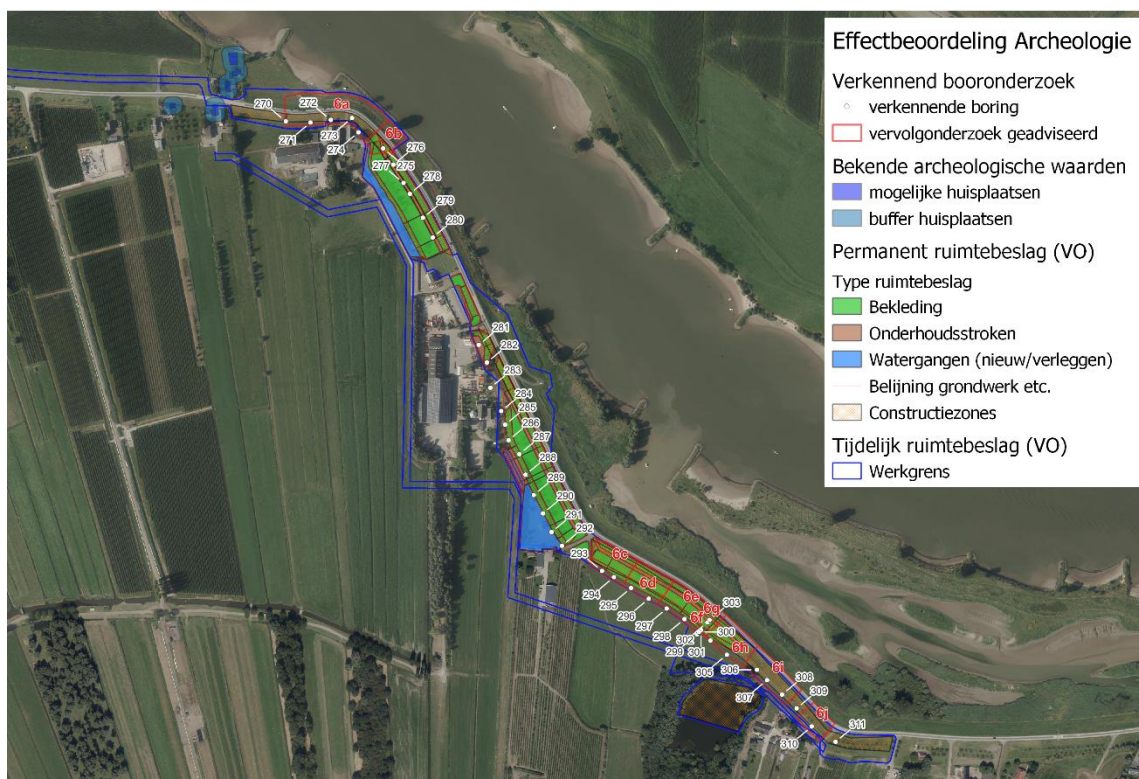
Ter plaatse van het noordelijk deel van de eendenkooi, waar een filterconstructie is voorzien wordt uitgegaan van een neutraal effect op archeologische waarden, aangezien het archeologisch niveau hier zal zijn vergraven.

Bij elkaar genomen, wordt in het geval van de realisatie van variant 1 uitgegaan van een negatief effect (-) op archeologische (verwachtings)waarden, aangezien minder dan de helft van het ruimtebeslag ligt in zones waarvoor momenteel een hoge archeologische verwachting gehandhaafd dient te worden.

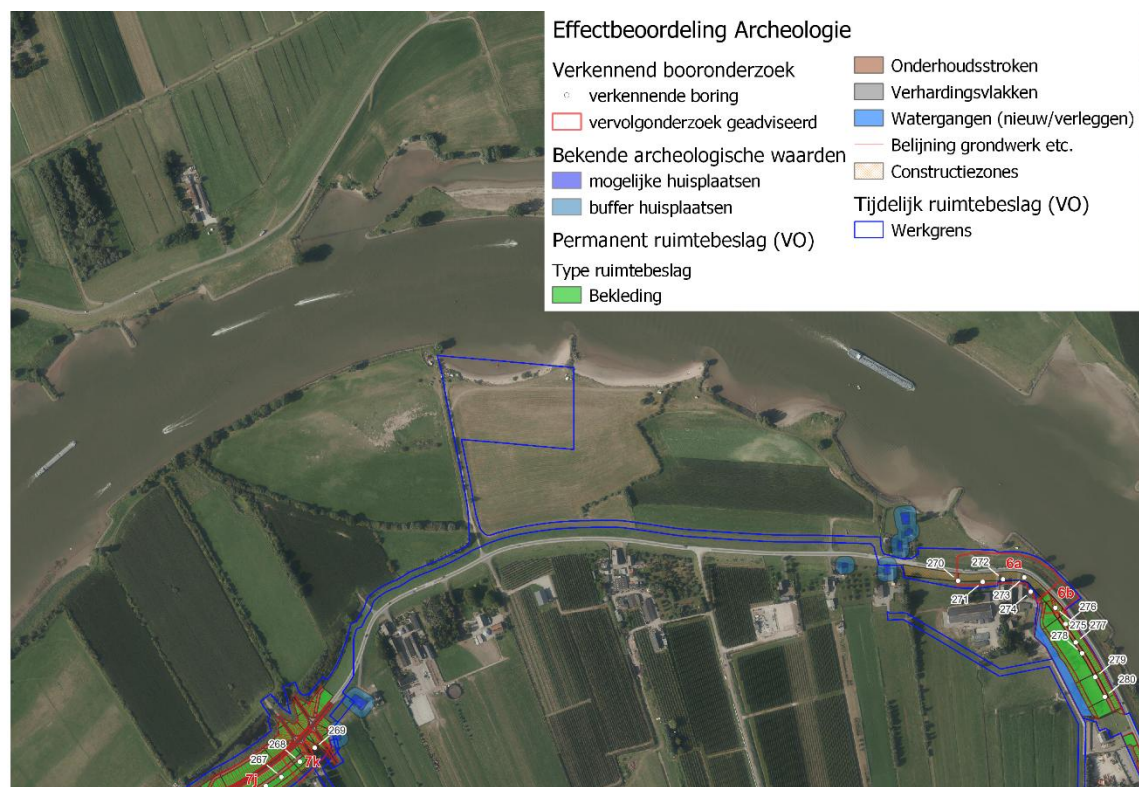
### **Variant 2 Pipingscherm**

Bij variant 2 wordt tot maximaal -1,1 m Mv gegraven voor het plaatsen van de constructies. Uitgaande van een constructie nabij de binnenteen worden de dieptes waarop in advieszone 6h-j kansrijke oeverafzettingen zijn aangetroffen overschreden (respectievelijk +0,69, +2,38 en +1,54 m NAP). Ook in de aansluitende verkennende boringen 309 en 311 (waar de top van het oeverpakket is verblauwd/verstikt, maar wel archeologische resten aanwezig kunnen zijn) zal graafwerk dieper dan de top van de oeverafzettingen reiken (respectievelijk +0,93 en +0,64 m NAP), in het geval dat tot de genoemde maximale diepte wordt ontgraven. De oostelijke 65 m van het ruimtebeslag van het scherm zijn nog niet met archeologische boringen onderzocht en deze zone valt buiten het onderzoeksgebied van het bureauonderzoek. Op basis van de gemeentelijke verwachtingskaart bestaat ook voor deze binnendijkse locatie echter een hoge archeologische verwachting, terwijl op basis van historisch kaartmateriaal binnen deze constructieve zone geen historische bebouwing wordt verwacht. Naast graafwerkzaamheden tot in potentiële archeologische niveaus resulteert het plaatsen van het scherm in het binnentalud of de binnenteen in een grondwaterverlaging van mogelijk enkele decimeters op basis van het hoofdstuk waterkwantiteit, waardoor negatieve effecten kunnen optreden in de vorm van degeneratie van organische archeologische resten. In het kader van een 'worst-case' beoordeling wordt uitgegaan van zeer negatieve effecten (- -) op archeologische (verwachtings)waarden.

In het geval dat voor dijkvak 34c wordt gekozen voor variant 2 is sprake van zeer negatieve effecten (- -) op archeologische waarden, aangezien het hele ruimtebeslag van het scherm gepaard gaat met een hoge archeologische verwachting op basis van het op het moment uitgevoerde onderzoek.



Figuur 4-24 Dijkzone 6 – Het beoordeelde ruimtebeslag, de locaties en advieszones op basis van het verkennend archeologisch booronderzoek en de ligging van historische huisplaatsen, inclusief buffers, op basis van het archeologisch bureauonderzoek. In deze figuur is het ruimtebeslag van beide constructieve varianten opgenomen. Voor verdere beschrijving en verbeelding van het ruimtebeslag van deze varianten wordt verwezen naar elders in deze milieueffectrapportage.



Figuur 4-25 De buitendijkse werkstrook en het werkterrein aan de Lek tussen dijkzones 6 en 7, waarvan de beoordeling onder dijkzone 7 is opgenomen.



#### 4.2.4.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect cultuurhistorie en archeologie samengevat voor dijkzone 7. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-28 Effectbeoordeling cultuurhistorie en archeologie dijkzone 7 – Achthoven-West.

| Criterium                                                       | VO |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Effect op de aanwezige cultuurhistorische waarden               | 0  |
| Effect op archeologische verwachtingswaarden en bekende waarden | -- |

##### Effect op de aanwezige cultuurhistorische waarden

###### Aanlegfase

De aanlegfase zorgt niet voor aanvullende negatieve effecten ten opzichte van de gebruiksfase.

###### Gebruiksfase

In dijkzone 7 worden een buitendijkse taludverflauwing, binnenberm, constructie en kruinophoging gerealiseerd. In dijkvak 7 zijn twee boerderijen beschermd als gemeentelijke monumenten. Onder andere bij de aan de dijk gelegen monumenten wordt een constructie toegepast in de kruin of binnenberm. Door toepassing van de constructie wordt de dijk met opritten nabij de monumenten beperkt gewijzigd. Daarom is er een neutraal effect (0) op het criterium cultuurhistorische waarden.

##### Effect op archeologische verwachtingswaarden en bekende waarden

###### Aanlegfase

Op basis van de aangetroffen kansrijke oeverafzettingen in het permanent ruimtebeslag, wordt op basis van *expert judgement* ook verwacht dat dergelijke lagen in aangelegen zones binnen de werkgrens zijn voorzien. Daarnaast raken de binnendijs gelegen werkstroken enkele locaties waar op basis van historisch kaartmateriaal huisplaatsen en erf-gerelateerde archeologische sporen aanwezig kunnen zijn.

Voor de buitendijs gelegen werkstroken en ter plaatse van de centrale laad- en loslocatie tussen dijkzones 6 en 7 is geen archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd. Aansluitende buitendijs gelegen gebieden hebben in het bureauonderzoek echter een lage archeologische verwachting voor bewoningssporen gekregen. Daarbij komt dat met name de laad-/loslocatie langs de actieve hoofdgeul van de Lek is gelegen, waarbij enige erosie wordt verwacht. Op basis van de eerste kadastrale minutplannen en de latere 19<sup>e</sup> -eeuwse rivierkaart zijn binnen het buitendijkse ruimtebeslag van het werkgebied tussen dijkzones 6 en 7 geen historische gebouwresten of erf-gerelateerde archeologische resten te verwachten, alleen wel direct ten westen van dijkzone 6 (binnendijs en voor een deel ter plaatse van de huidige dijk).

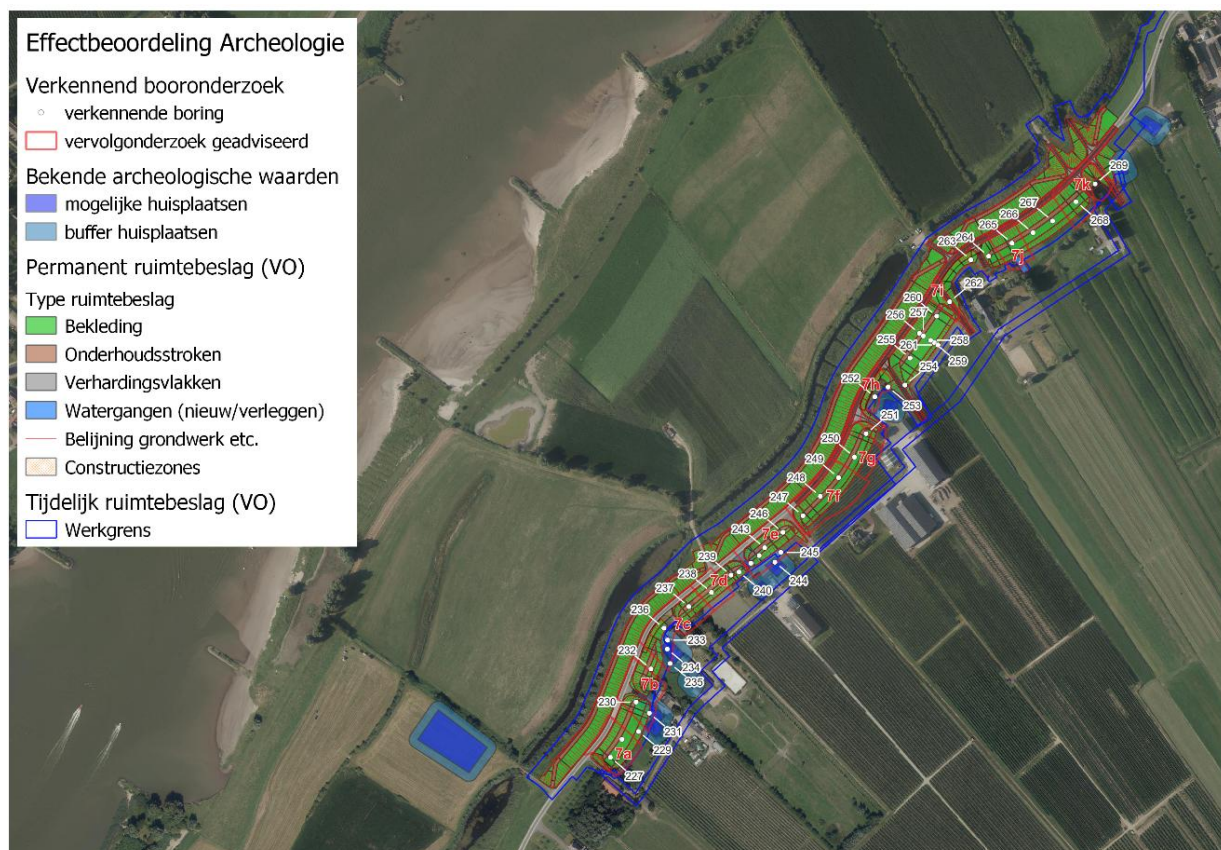
Op basis van *expert judgement* wordt het effect van deze werkstroken en de laad-/loslocatie negatief beoordeeld. Omdat de andere werkstroken in dijkzone 7 echter meer raakvlak hebben met hoge verwachtingszones, wordt ook voor het tijdelijk ruimtebeslag in deze dijkzone uitgegaan van een zeer negatief effect (-) op archeologische (verwachtings)waarden.

### Gebruiksfasen

In dijkzone 7 vindt een kruinverhoging en verflauwing van het buitentalud plaats en wordt een binnenberm aangebracht. Voorafgaand aan het opbrengen van de binnenberm wordt de leeflaag tot maximaal 0,5 m Mv afgegraven. Aanvullend hierop zijn in het VO twee stabiliteitsconstructiezones voorzien in dijkvak 39 en één dergelijke constructiezone op de overgang van dijkvak 40a naar 40b. Deze constructiezones hebben raakvlak met advieszones 7c, 7h en 7i. Ter plaatse van constructies wordt uitgegaan van een maximale ontgravingsdiepte van -1,1 m Mv. In dijkvak 39, ter plaatse van advieszone 7j, is een watercompensatie voorzien, waarbij wordt uitgegaan van graafwerkzaamheden tot maximaal -2,0 m Mv.

In vrijwel alle advieszones voor vervolgonderzoek, waarvoor momenteel dus nog een hoge archeologische verwachting bestaat, zijn mogelijk negatieve effecten op archeologie te verwachten (alle advieszones met uitzondering van 7d, 7g en 7k). Dit omdat bij de genoemde ontgravingsdieptes de dieptes waarop archeologisch relevante lagen in de verkennende boringen zijn aangetroffen worden overschreden (op basis van de huidige maaiveldhoogten): gerijpte oeverafzettingen of mogelijke aan huisplaatsen gerelateerde lagen zijn in deze zones aangetroffen tussen +1,11 en +2,51 m NAP. Daarbij komt dat het plaatsen van de constructies met raakvlak met advieszones 7c, 7h en 7i naar verwachting (op basis van het hoofdstuk waterkwantiteit) resulteert in een aanzienlijke verlaging van de grondwaterstand tussen circa 32 en 72 cm, waarbinnen aantasting van organische archeologische resten kan plaatsvinden. In advieszones 7d, 7g en 7k wordt het maaiveld op basis van de dwarsprofielen niet met meer dan 1 m verhoogd, waardoor op deze locaties op de teen van de huidige dijk (op stevige oeverafzettingen) op dit vlak geen negatieve effecten worden verwacht.

Aangezien in meer dan de helft van het ruimtebeslag voor de dijkversterking een hoge archeologische verwachting blijft bestaan en er ook negatieve effecten zijn te verwachten, wordt uitgegaan van een zeer negatief effect (-) op archeologische (verwachtings)waarden voor de werkzaamheden in dijkzone 7.



Figuur 4-26 Dijkzone 7 – Het beoordeelde ruimtebeslag, de locaties en advieszones op basis van het verkennd archeologisch booronderzoek en de ligging van historische huisplaatsen, inclusief buffers, op basis van het archeologisch bureauonderzoek.

#### 4.2.4.7 Dijkzone 9 – Tienhoven

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect cultuurhistorie en archeologie samengevat voor dijkzone 9. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-29 Effectbeoordeling cultuurhistorie en archeologie dijkzone 9 – Tienhoven.

| Criterium                                                       | VO |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Effect op de aanwezige cultuurhistorische waarden               | 0  |
| Effect op archeologische verwachtingswaarden en bekende waarden | -- |



## Effect op de aanwezige cultuurhistorische waarden

### Aanlegfase

De aanlegfase zorgt niet voor aanvullende negatieve effecten ten opzichte van de gebruiksfase.

### Gebruiksfase

In dijkzone 9 wordt grotendeels een constructieve oplossing toegepast. In dijkvak 51a tot en met c wordt een heavescherm geplaatst. Het heavescherm wordt ter plaatse van de beheerstrook aan de binnenzijde aangebracht. Daarnaast wordt de binnenberm geherprofileerd. De bomen bij de oprit van Huys Herlaer worden ontzien en blijven behouden. Door te versterken met een constructie en herprofilering aan de binnenzijde zijn er geen effecten op de als rijksmonumenten beschermde hekpijlers van Huys Herlaer, het veerhuis met schuur en de 12<sup>e</sup> -eeuwse kerk. Er is sprake van een neutraal effect (0) op het criterium cultuurhistorische waarden.

## Effect op archeologische verwachtingswaarden en bekende waarden

### Aanlegfase

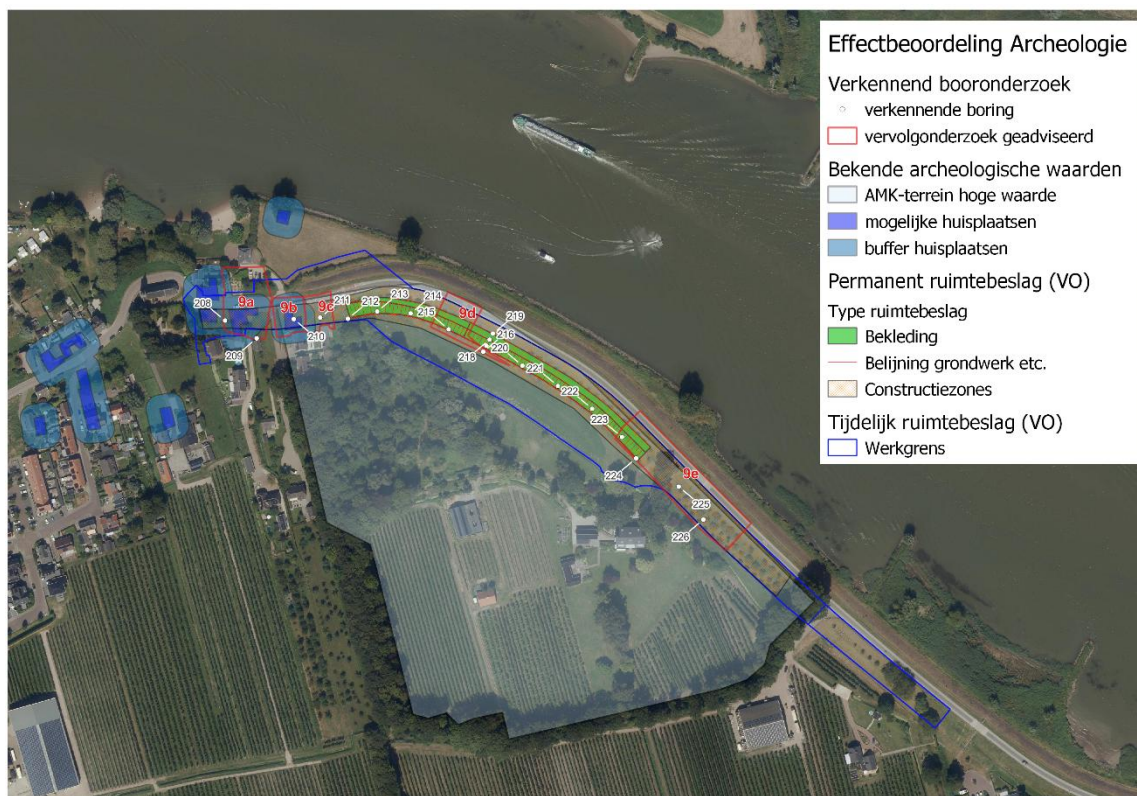
Voor het tijdelijk ruimtebeslag wordt uitgegaan van zeer negatieve effecten (- -). Deze worden met name voorzien aan de westkant, waar het werkterrein raakvlak heeft met historische huisplaatsen en ook binnen het AMK-terrein. Zeker in het geval dat boring 216 de feitelijke begrenzing (gracht) van het terrein markeert, betekent dit dat ten zuiden hiervan, binnen het werkterrein, aan het kasteel gerelateerde archeologische resten aanwezig kunnen zijn. Resten van het kasteel worden op basis van historische kaarten zuidoostelijker verwacht, buiten de werkgrens (min of meer ter hoogte van boringen 225 en 226), maar het betreft mogelijk wel sporen van tuinaanleg.

### Gebruiksfase

In dijkvak 51b in dijkzone 9 worden de binnenberm en het binnentalud geherprofileerd, waarbij wordt uitgegaan van maximaal 30 cm ontgraving. Aanvullend hierop is in een bredere zone de plaatsing van een heavescherm voorzien, waarbij tot maximaal -1,1 m Mv wordt gegraven.

De constructiezone en de zone voor de herprofilering hebben raakvlak met AMK-terrein 15908, waarbinnen resten van Huis Herlaer zijn aangetroffen. De begrenzing tot waarop archeologische resten binnen AMK-terreinen aanwezig zijn, zijn vaak ruim genomen en/of niet helemaal duidelijk. In enkele zones (boringen 211-215 en 220-223) zijn geen potentiële archeologische niveaus aangetroffen, waardoor de archeologische verwachting voor deze zones is bijgesteld naar laag. Mogelijk zijn ten zuiden van het ruimtebeslag voor de herprofilering (binnen de constructiezone) wel aan Huis Herlaer gerelateerde sporen aanwezig, aangezien in boring 216 een mogelijke grachtvulling is aangetroffen (vanaf +0,93 m NAP), terwijl in naastgelegen boring 215 kansrijke oeverafzettingen zijn aangetroffen (vanaf +0,4 m NAP; advieszone 9d). In boringen 225 en 226 in advieszone 9e, die eveneens raakvlak hebben met de constructiezone, zijn daarnaast vanaf +3,62 m NAP veel baksteenfragmenten aangetroffen, die mogelijk gerelateerd kunnen worden aan een voorwerk van het kasteel. In boringen 223 en 224 (ook in advieszone 9e) zijn kansrijke oeverafzettingen aangetroffen vanaf ongeveer -0,12 m NAP. Ten oosten van laatstgenoemde advieszone (waar nog geen veldonderzoek heeft plaatsgevonden) dient ook een hoge archeologische verwachting te worden gehandhaafd voor de constructiezone. Dit is ook het geval voor advieszones 9a-9c, die in de constructiezone liggen, waar vanaf +1,46 tot +3,68 m NAP resten van huisplaatsen worden verwacht.

Op basis van de geringe ontgravingsdiepte voor de herprofilering (-0,3 m Mv) en de diepteligging van de oeverafzettingen die in dit ruimtebeslag worden verwacht, bestaat er een neutraal effect van deze maatregel op archeologische resten. In het kader van het plaatsen van het heavescherm (ontgraving tot maximaal -1,1 m Mv) wordt uitgegaan van negatievere effecten, aangezien in alle advieszones graafwerkzaamheden plaatsvinden tot in de potentiële archeologische niveaus. Bij elkaar genomen wordt uitgegaan van mogelijk zeer negatieve effecten (- -) op archeologische (verwachtings)waarden, omdat meer dan de helft van het ruimtebeslag ligt in zones waarvoor momenteel nog een hoge verwachting dient te worden gehandhaafd.



Figuur 4-27 Dijkzone 9 – Het beoordeelde ruimtebeslag, de locaties en advieszones op basis van het verkennend archeologisch booronderzoek, de ligging van het AMK-terrein met hierin resten van Huis Herlaer en de ligging van historische huisplaatsen, inclusief buffers, op basis van het archeologisch bureauonderzoek.

#### 4.2.4.8 Dijkzone 10 – Langerak

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect cultuurhistorie en archeologie samengevat voor dijkzone 10. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-30 Effectbeoordeling cultuurhistorie en archeologie dijkzone 10 – Langerak.

| Criterium                                                       | VO  |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| Effect op de aanwezige cultuurhistorische waarden               | 0   |
| Effect op archeologische verwachtingswaarden en bekende waarden | - - |

Effect op de aanwezige cultuurhistorische waarden

#### Aanlegfase

De aanlegfase veroorzaakt geen aanvullende negatieve effecten ten opzichte van de gebruiksfase.

### Gebruiksphase

In dijkzone 10 wordt een hoogteopgave opgelost door in vak 56b t/m 59 naar binnen op te hogen. In dijkvak 60 wordt het buitentalud verflauwd. Daarnaast wordt er een gecombineerde stabiliteits- en pipingconstructie geplaatst in dijkvak 59 en 60. Rond het rijksmonumentale transformatorhuisje en het dijkmagazijn is enkel een sprake van een buitendijkse verflauwing en constructie nabij de kruin. Hierdoor is er geen sprake van aantasting van de monumenten. Er is een neutraal effect (0) op het criterium cultuurhistorische waarden.

### Effect op archeologische verwachtingswaarden en bekende waarden

#### Aanlegfase

Voor het ruimtebeslag van de werkstroken wordt uitgegaan van zeer negatieve effecten (- -), met name binnendijs waar het maaiveld lager ligt dan de constructiezones en lager dan in het ruimtebeslag van de voorziene ophogingen. De aard en diepte van (graaf)werkzaamheden in de werkstroken is nog niet bekend, waardoor wordt uitgegaan van een 'worst-case' benadering (vergraving van archeologische niveaus, die verder weg van de dijk ondiep(er) onder het maaiveld liggen. Omdat er voor meer dan de helft van het ruimtebeslag raakvlak is met zones met een hoge archeologische verwachting op basis van de boringen (oevers en huisplaatsen) en er ook in de werkstroken rondom de Langesteinseweg een hoge archeologische verwachting is op basis van bureauonderzoek (veldonderzoek heeft hier nog niet plaatsgevonden), wordt uitgegaan van zeer negatieve effecten (- -).

#### Gebruiksphase

In dijkzone 10 wordt een hoogteopgave opgelost door in vak 56b t/m 59 naar binnen op te hogen. In dijkvak 60 wordt het buitentalud verflauwd. Deze voorziene ophogingen zijn kleiner dan 1 m en worden aangebracht op de kruin en bestaande taluds, waar al zetting heeft plaatsgevonden. De ontgravingen voor het verwijderen van de leeflaag (voorafgaand aan de ophoging) reiken tot maximaal -0,3 à -0,5 m Mv. Deze ontgravingen reiken in de meeste zones met een hoge archeologische verwachting niet tot in kansrijke archeologische lagen. Dit is wel het geval voor graafwerkzaamheden tot maximaal -0,3 à 0,5 m Mv in advieszones 10f (+0,52 m NAP) en 10j (+0,9 m NAP), waar in het VO werkzaamheden voor de inpassing van toegangswegen naar woonerven zijn voorzien (zie onderstaande figuren).

In dijkvak 59 en 60 wordt een stabiliteitsconstructie geplaatst die ook voldoet aan piping. Voor de dijkversterking wordt een verankerde damwand aangebracht in de binnenkruin. Vanwege de nabijheid van woningen dicht bij de dijk, wordt deze constructie in tegenstelling tot elders dus relatief hoog op de bestaande dijk geplaatst. Voor het plaatsen van dergelijke constructies wordt uitgegaan van het graven van een heisleuf tot maximaal -1,1 m Mv. De top van kansrijke archeologische lagen (oeverafzettingen en/of historische ophogingslagen) is verspreid over de dijkzone en advieszones 10a-10l, aangetroffen tussen -1,26 en +1,48 m NAP. Op basis van de maaiveldhoogten in de constructiezones blijkt dat kansrijke archeologische lagen in de volgende advieszones niet worden aangetast: advieszones 10a (top archeologisch niveau: -0,8 m NAP), 10c (-0,26 m NAP), 10d (-0,05 m NAP), 10e (-0,16 m NAP), 10g (-1,26 m NAP), 10h (+0,15 m NAP), 10i (0 m NAP), 10k (+0,16 m NAP) en 10l (+1,48 m NAP).

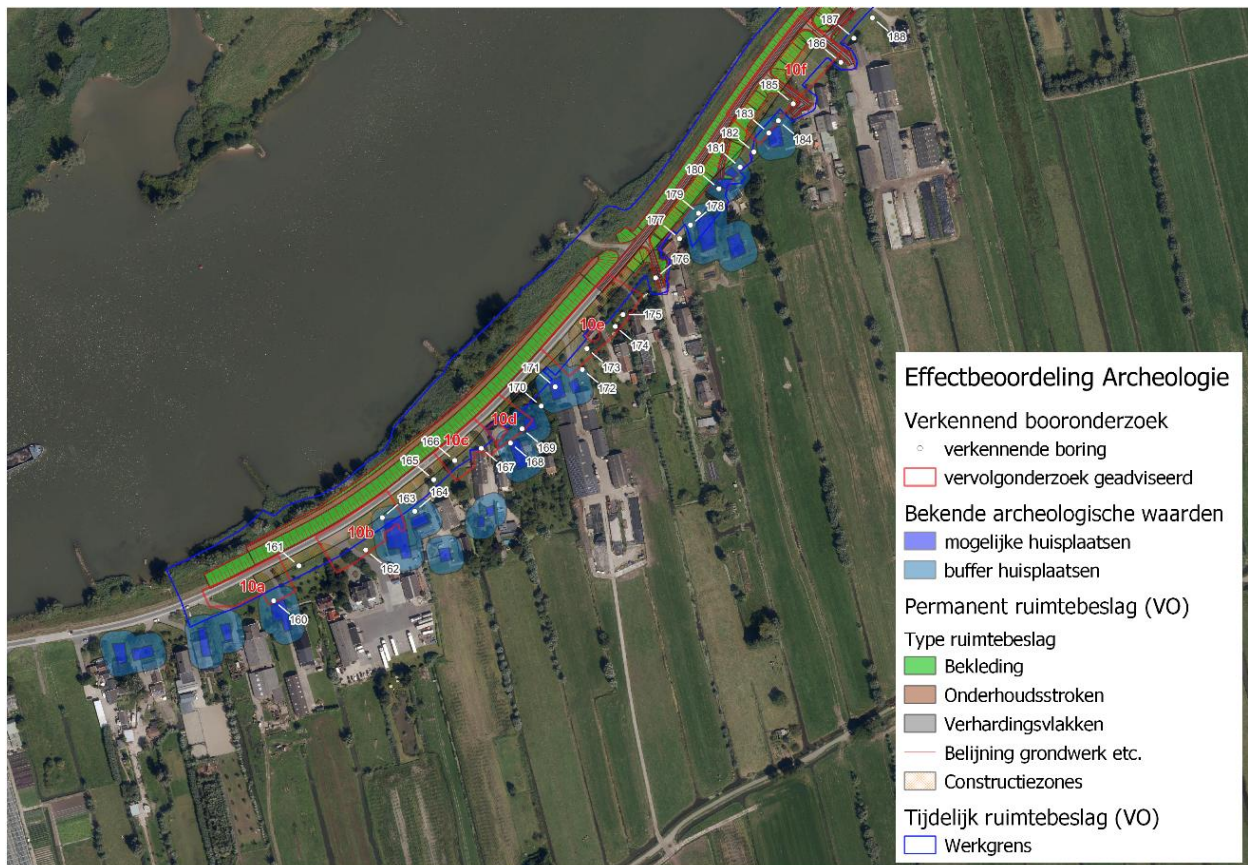


Alleen in advieszones 10b (top archeologisch niveau: +1,42 m NAP) reikt graafwerk voor de constructie wel tot in historische ophogingslagen die mogelijk aan huisplaatsen op historisch kaartmateriaal kunnen worden gerelateerd. Wel is het zo dat door het plaatsen van de verticale constructie aanzienlijke wijzigingen in de grondwaterstand zijn te voorzien, op basis van de analyse in het in dit rapport opgenomen hoofdstuk waterkwantiteit. Bij een Lekpeil van +0,7 m NAP zal de grondwaterstand door het plaatsen van de constructie circa 20 cm dalen (ten opzichte van de huidige situatie), waardoor degeneratie van organische archeologische resten kan plaatsvinden. Anderzijds, zal de grondwaterstand circa 135 cm hoger zijn als het water in de Lek een peil bereikt van +3,2 m NAP, waardoor verblauwing ('verstikking') van archeologische niveaus kan optreden en waardoor archeologische grondsporen minder goed afleesbaar zullen zijn en informatiewaarde verliezen.

Aangezien in net iets minder dan de helft van het ruimtebeslag voor de dijkversterking een hoge archeologische verwachting dient te worden gehandhaafd, waar door vergraving en/of wijzigingen in de grondwaterstand negatieve effecten kunnen optreden, wordt voor de in het VO opgenomen werkzaamheden voor de dijkversterking uitgegaan van een negatief effect (-) op archeologische (verwachtings)waarden.



Figuur 4-28 Dijkzone 10 (oostelijk deel) – Het beoordeelde ruimtebeslag, de locaties en advieszones op basis van het verkennend archeologisch booronderzoek en de ligging van historische huisplaatsen, inclusief buffers, op basis van het archeologisch bureauonderzoek.



Figuur 4-29 Dijkzone 10 (westelijk deel) – Het beoordeelde ruimtebeslag, de locaties en advieszones op basis van het verkennend archeologisch booronderzoek en de ligging van historische huisplaatsen, inclusief buffers, op basis van het archeologisch bureauonderzoek.

#### 4.2.4.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect cultuurhistorie en archeologie samengevat voor dijkzone 11. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-31 Effectbeoordeling cultuurhistorie en archeologie dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk.

| Criterium                                                       | Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving | Variant 2 Constructie |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Effect op de aanwezige cultuurhistorische waarden               | 0                                      | 0                     |
| Effect op archeologische verwachtingswaarden en bekende waarden | --                                     | -                     |

Effect op de aanwezige cultuurhistorische waarden

#### Beide varianten

##### Aanlegfase

In dijkvak 86a is de tijdelijke loslocatie beoogd ter plaatse van oudhoevig land. Door het gebruik als loslocatie zullen de (groen)structuren van het oudhoevig land verdwijnen. Daarom is er in de aanlegfase een negatief effect (-) op het criterium cultuurhistorische waarden.

### Gebruiksfasen

#### **Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving**

De maatregelen in dijkzone 11 zijn uiteenlopend en worden hieronder per dijkvak beschreven.

##### *Dijkvak 81*

Rond rijksmonumenten Bergstoep 12 en 13 is geen ruimte om aan de binnenzijde te versterken, waardoor een constructie wordt toegepast. Tussen de N497 en de veerstoep wordt een binnenberm aangebracht.

##### *Dijkvak 82*

In dijkvak 82 wordt de weg met 2 meter verlaagd, verplaatst en de bestaande tuimelkade verbreed. Omdat Bergstoep 31 op de huidige berm steunt wordt er overwogen om deze woning te verwijderen. In dijkvak 82 staan de rijksmonumenten Bergstoep 28 en 30. Door de verlaging en verbreding van de binnenberm komt de weg dicht langs het bestaande bebouwingslint te liggen.

##### *Dijkvak 84b*

In dijkvak 84b wordt een binnenwaartse asverschuiving toegepast ten behoeve van de watercompensatie.

##### *Dijkvak 85*

In dijkvak 85 staan woningen in de teen van de dijk, waarvan een rijksmonument. Hierom wordt er een pipingscherm aan de buitenzijde van de dijk toegepast.

##### *Dijkvak 86a*

In dijkvak 86a wordt de binnenberm met 1.55 meter verlaagd in westerlijke richting. Onder het maaiveld wordt een geogrid of geocompostiet aangebracht. De huidige berm wordt buitendijks verbreed.

##### *Dijkvak 86b*

Voor dijkvak 86b wordt een constructieve oplossing voorgesteld waarvoor meerdere opties nog open staan. Een oplossing is het versterken van de bestaande damwand, wat op verschillende manieren mogelijk is. Een andere optie is het plaatsen van een kistdam. Wat hier de ruimtelijke effecten van zijn, is niet bekend.

### *Beoordeling*

In dijkvak 82 treden er negatieve effecten op door verlegging van de weg en binnenberm naar het bebouwingslint. Naast de aanwezige monumenten die wel behouden blijven is er een woning op de dijk die mogelijk moet verdwijnen (Bergstoep 32). Deze woning maakt deel uit van het historische bebouwingslint langs de dijk. Ook in dijkvak 86 is mogelijk sprake van een te verwijderen woning, die onderdeel uitmaakt van deze structuur. De constructieve oplossingen hebben geen effect. Voor de constructie bij rijksmonument Molen De Liefde is er geen nauwkeurig effect te bepalen omdat constructieve oplossingen niet zijn uitgewerkt. Effecten op windvang of zicht op de molen zijn niet te bepalen en worden daarom *worst-case* beoordeeld. Daarom is er sprake van een zeer negatief effect (- -) op het criterium cultuurhistorische waarden.



## **Variant 2 Constructie**

### gebruiksphase

Voor dijkvakken 81, 82, 85 en 86 wordt een constructie in de tuimelkade voorgesteld. Omdat de constructie zich volledig in de tuimelkade van de dijk bevindt is er een neutraal effect op het aspect cultuurhistorie in deze dijkzone. Omdat ook de constructie rondom de molen onderdeel is van deze variant blijft er sprake van een zeer negatief effect (- -).

### Effect op archeologische verwachtingswaarden en bekende waarden

## **Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving**

### Aanlegfase

In het geval van de variant 1 wordt voor het aanvullende ruimtebeslag dat nodig is voor de realisatie uitgegaan van zeer negatieve effecten (- -). De locatie en aard van werkzaamheden hier is nog niet duidelijk, maar omdat hier sprake is van veel verwachte historische huisplaatsen waarvan hieraan te relateren lagen relatief ondiep onder het maaiveld liggen, wordt in het kader van een *worst-case* benadering uitgegaan van negatieve effecten in een zeer groot deel van het ruimtebeslag. Dit is mogelijk ook het geval tussen dijkvakken 82 en 84a, waar geen ruimtebeslag voor de dijkversterking is opgenomen, maar wel werkstroken.

Het buitendijks gelegen werkterrein ten noorden van advieszones 11j-11m (Figuur 4-31) ligt op basis van het bureauonderzoek in een gebied met een lage verwachting. Echter is het wel zo dat in de rand van deze zone in de verkennende boringen gerijpte oeverafzettingen (hoge verwachting) zijn aangetroffen in de verkennende archeologische boringen. Op basis van *expert judgement* wordt de kans waarschijnlijk geacht dat dergelijke lagen in een groter deel van het werkterrein aanwezig zijn, waardoor ook hier wordt uitgegaan van mogelijke negatieve effecten. Bij elkaar genomen wordt uitgegaan van zeer negatieve effecten (- -) in de aanlegfase voor variant 1.

### Gebruiksphase

#### *Dijkvak 81*

In dijkvak 81 wordt ten oosten van de Veerstoep een stabiliteitsconstructie in de kruin (binnendijks) gerealiseerd. Tussen de N497 en de veerstoep wordt een binnenberm aangebracht. Op basis van de ontwerpprofielen is sprake van een maaiveldverhoging door ophoging van circa 0,5-1 m, waarbij er tot maximaal -0,5 m Mv wordt gegraven voor het verwijderen van de leeflaag. In de constructiezone wordt tot maximaal -1,1 m Mv gegraven. De constructiezone heeft raakvlak met advieszones 11ag en 11ah, waarbij bij de genoemde graafdiepte niet tot in het archeologisch niveau wordt gegraven (vanaf respectievelijk -0,47 m NAP en +0,2 m NAP). De locatie van de nieuwe binnenberm raakt advieszones 11ae en 11af. In advieszone 11ae wordt voor het verwijderen van de leeflaag niet tot in het archeologisch niveau gegraven (vanaf -0,53 m NAP). In advieszone 11af is dit wel het geval (vanaf +1,76 m NAP), waarbij dus negatieve effecten kunnen plaatsvinden. Er wordt hierdoor uitgegaan van een negatief effect (-).

#### *Dijkvak 82*

In dijkvak 82 wordt de weg met 2 m verlaagd, verplaatst en de bestaande tuimelkade verbreed (door ophoging). Deze ophoging vindt met name buitendijks plaats. Binnen de advieszones voor vervolgonderzoek, die reiken tot aan het buitentalud van de bestaande dijk, wordt het maaiveld maximaal 1,5 m verhoogd en wordt eerst tot maximaal -0,5 m Mv gegraven voor het verwijderen van de leeflaag. Het ruimtebeslag heeft raakvlak met negen advieszones voor vervolgonderzoek.

In de meeste advieszones reikt het graafwerk niet tot in potentiële archeologische niveaus. In advieszones 11ac (+1,23 m NAP), 11ad (+0,16 m NAP) en 11aj (+4 m NAP) is dit wel het geval waardoor hier negatieve effecten kunnen optreden (Figuur 4-30).

Er wordt niet vanuit gegaan dat het verhogen van het maaiveld met -0,5 tot -1,5 m Mv in de overige advieszones tot negatieve effecten leidt (door zetting/deformatie), aangezien deze ophoging binnen de advieszones plaatsvindt op het bestaande buitentalud, waar al zetting en deformatie heeft plaatsgevonden (huidige maaiveldhoogte circa +4,0 tot +4,5 m NAP). Bij elkaar genomen wordt uitgegaan van een negatief effect (-).

#### *Dijkvak 84b*

Ter plaatse van dijkvak 84b vindt een binnenwaartse asverschuiving plaats en wordt binnendijks een pipingscherm aangebracht. De binnenwaartse asverschuiving gaat gepaard met het verhogen van het maaiveld met maximaal 4,5 m, na afgraving van de leeflaag tot maximaal -0,5 m Mv. Het scherm wordt aangebracht in een heisleuf met een ontgraving tot maximaal -1,1 m Mv. In het grootste deel van het ruimtebeslag van de benoemde werkzaamheden zijn op basis van de boringen archeologisch kansrijke lagen gelegen (advieszones 11r-11v; met name historische ophogingslagen en plaatselijk gerijpte oevers), terwijl dit op basis van het bureauonderzoek ook wordt verwacht in het oostelijk deel van het ruimtebeslag (nog geen boringen uitgevoerd; Figuur 4-31). De genoemde ontgravingen reiken in advieszones 11r-11v tot dieper dan het archeologisch niveau, terwijl het opbrengen van de binnenberm gepaard zal gaan met zetting/deformatie. Hierdoor wordt uitgegaan van zeer negatieve effecten (- -).

#### *Dijkvak 85*

In dijkvak 85 wordt aan de buitenzijde van de bestaande dijk een pipingscherm geplaatst, met voorafgaande ontgraving voor een heisleuf tot maximaal -1,1 m Mv. In ruimtelijke zin is er raakvlak met advieszones 11o, 11p, 11q en 11r (Figuur 4-31). Op basis van het ruimtebeslag en de huidige maaiveldhoogten wordt er echter niet dieper gegraven dan de respectievelijke diepten waarop kansrijke archeologische lagen aanwezig zijn: +2,03 m NAP (advieszone 11o), +1,74 m NAP (11p), +0,53 m NAP (11q) en +1,55 m NAP (11r). Hierdoor wordt uitgegaan van een neutraal effect (0).

#### *Dijkvak 86a*

Hier wordt de binnenberm vanaf dijkpaal AW208+100 verlaagd in westelijke richting. De verlaging bedraagt 1,55 meter ten opzichte van de huidige hoogte. Op twee meter onder het nieuwe maaiveld (dus 3,55 m onder het huidige maaiveld) wordt een geogrid en/of geocomposiet aangebracht. De huidige berm wordt richting de buitendijkse zijde verbreed naar 15 meter, waarbij het maaiveld tussen 1 en 3 m wordt verhoogd. Op locaties waarbij graafwerk tot dieper dan de tijdens het booronderzoek aangetroffen niveaus plaatsvindt en/of sprake is van een ophoging dikker dan 1 m, wordt uitgegaan van negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden. Dit is in veruit de meeste van de 13 advieszones in dit dijkvak (11d-11o en 11ai) het geval, waardoor wordt uitgegaan van zeer negatieve effecten (- -) (Figuur 4-31).

#### *Dijkvak 86b*

In variant 1 wordt ter plaatse van de parkeervoorzieningen en de huidige tuimelkade uitgegaan van een stabiliteitsconstructie over een lengte van circa 60 m (ruimtelijk raakvlak met advieszone 11c), waarbij wordt uitgegaan van maximaal -1,1 m Mv ontgraving (Figuur 4-31). Op basis van de huidige maaiveldhoogten vinden ontgravingen tot deze diepte niet tot in het archeologisch niveau in advieszone 11c plaats.

Rondom molen de Liefde bestaat de voorkeursvariant uit het versterken van de bestaande damwand aan de buitenzijde van de molen, waarvoor momenteel verschillende opties nog worden meegewogen. Omdat hier onduidelijkheid over is wordt uitgegaan van een *worst-case* aanname voor het grootste deel van het ruimtebeslag in dijkvak 86b: ontgravingen tot in potentiële archeologische niveaus in advieszones 11a en 11b (tot dieper dan respectievelijk +0,21 en +0,51 m NAP). Op basis van deze constatering wordt uitgegaan van mogelijk zeer negatieve effecten (-) op archeologische waarden.

## **Variant 2 Constructie**

### Aanlegfase

Omdat ervan uit wordt gegaan dat in het geval van variant 2 minder grondwerk en werkstroken nodig zijn dan in variant 1, wordt voor deze variant uitgegaan van minder negatieve effecten en een negatief effect (-) op archeologische waarden in de aanlegfase.

Het buitendijks gelegen werkterrein ten noorden van advieszones 11j-11m (Figuur 4-31) ligt op basis van het bureauonderzoek in een gebied met een lage verwachting. Echter is het wel zo dat in de rand van deze zone in de verkennende boringen gerijpte oeverafzettingen (hoge verwachting) zijn aangetroffen in de verkennende archeologische boringen. Op basis van *expert judgement* wordt de kans waarschijnlijk geacht dat dergelijke lagen in een groter deel van het werkterrein aanwezig zijn, waardoor ook hier wordt uitgegaan van mogelijke negatieve effecten.

Bij elkaar genomen wordt uitgegaan van negatieve effecten (-) in de aanlegfase voor variant 2.

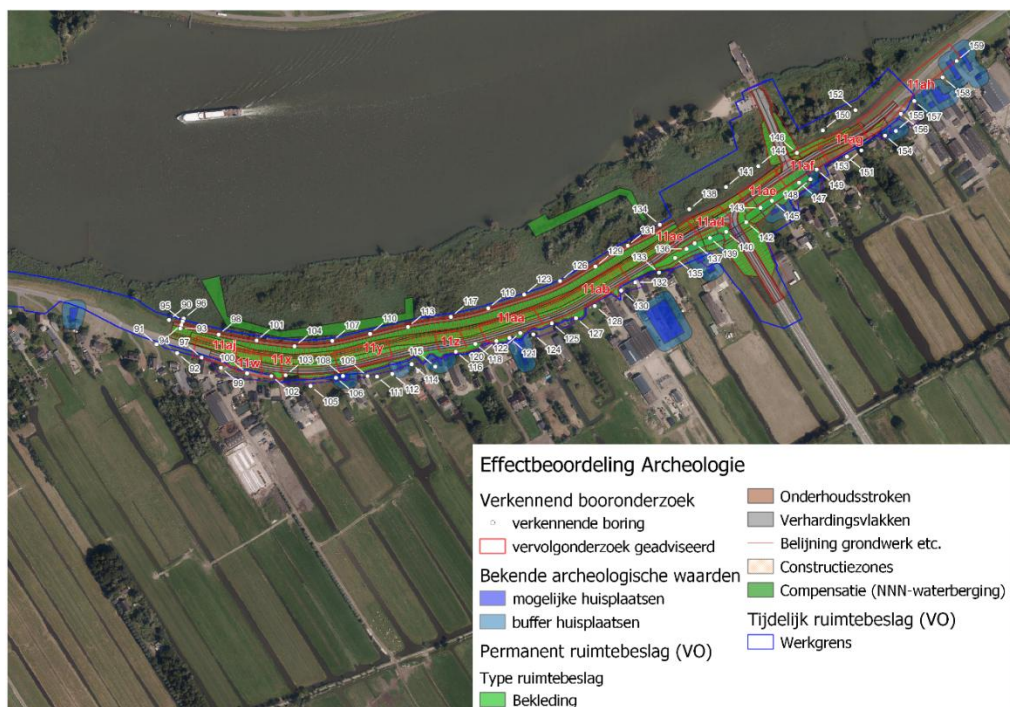
### Gebruiksfase

Bij variant 2 wordt over het gehele ruimtebeslag van dijkzone 11 een constructie in de bestaande tuimelkade geplaatst, waarbij wordt uitgegaan van graafwerk tot maximaal -1,1 m Mv. Op basis van deze ontgravingsdiepte, het ruimtebeslag van de constructies en de maaiveldhoogten zijn negatieve effecten door graafwerk te voorzien in advieszone 11aj. In de volgende advieszones in dijkvak 84b (waar de constructiezones in het VO vrij breed zijn) zijn negatieve effecten te verwachten in het geval dat constructies nabij de teen zijn voorzien en gepaard gaan met het graven van heisleuven: 11r-v. In het geval dat constructies in advieszones 11r-v hoger op de dijk zijn voorzien is sprake van neutrale effecten door graafwerk. In de meeste advieszones zijn geen negatieve effecten te voorzien door graafwerkzaamheden, omdat ontgravingen niet tot in de potentiële archeologische niveaus reiken: 11a-q, 11w-z en 11aa-ai.

Conform de analyse in hoofdstuk waterkwantiteit is het ondanks deze bevindingen wel zo dat het plaatsen van de constructies kan leiden tot een verlaging van de grondwaterstand van circa 190 cm in het geval bij een Lekpeil van +2,9 m NAP. In het geval dat organische archeologische resten aanwezig zijn kan dit leiden tot aanzienlijke aantasting van dergelijke resten.

In variant 2 zijn dus negatieve effecten te verwachten op archeologische waarden. Het ruimtebeslag waarin negatieve effecten door afgraving kunnen plaatsvinden betreft aanzienlijk minder dan de helft van het ruimtebeslag van de dijkversterking. Aanzienlijke grondwaterverlagingen kunnen gepaard gaan met negatieve effecten in een groter deel van het ruimtebeslag. Omdat deze grondwaterverlagingen echter alleen negatieve effecten hebben op organische archeologische resten, vindt echter geen aantasting van het volledige archeologische bodembestand plaats. Hierdoor wordt voor variant 2 als geheel uitgegaan van negatieve effecten (-), in plaats van zeer negatieve effecten.





Figuur 4-30 Dijkzone 11 (oostelijk deel) – Het beoordeelde ruimtebeslag, de locaties en advieszones op basis van het verkennend archeologisch booronderzoek en de ligging van historische huisplaatsen, inclusief buffers, op basis van het archeologisch bureauonderzoek.



Figuur 4-31 Dijkzone 11 (westelijk deel) – Het beoordeelde ruimtebeslag, de locaties en advieszones op basis van het verkennend archeologisch booronderzoek en de ligging van historische huisplaatsen, inclusief buffers, op basis van het archeologisch bureauonderzoek.

#### 4.2.4.10 Beoordeling compenserende maatregelen

In navolgende tabel zijn de effecten van het de compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar) en uiterwaarden Streefkerk West (waterberging, KRW en NNN) op het aspect cultuurhistorie en archeologie samengevat. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-32 Effectbeoordeling compenserende maatregelen voor cultuurhistorie en archeologie.

| Criterium                                                       | Compenserende maatregelen NNN | Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Effect op de aanwezige cultuurhistorische waarden               | 0                             | -                                                      |
| Effect op archeologische verwachtingswaarden en bekende waarden | 0                             | -                                                      |

#### Effect op de aanwezige cultuurhistorische waarden

#### Compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar)

##### Variant 1 Hagestein

Hier is de ontwikkeling van grasland voorzien, waarbij (indien noodzakelijk) reliëfvolgend wordt afgeplaagd. Er wordt uitgegaan van afplagging van maximaal 15 cm, om te voorkomen dat teveel van de leeflaag verdwijnt.

Op basis van het separate bureauonderzoek voor de compensatiegebieden blijkt dat, in tegenstelling tot de cultuurhistorische waardenkaart van de gemeente Vijfheerenlanden, er in het plangebied op basis van historisch kaartmateriaal geen historische verkavelingsstructuur of geul en sedimentatiepatroon meer herkenbaar is in het plangebied. Het plangebied is vermoedelijk geëgaliseerd. De historische verkavelingsstructuur is niet meer herkenbaar. Daarom is er een neutraal effect (0) op het criterium cultuurhistorische waarden.

##### Variant 2 De Eendracht

Hier is de ontwikkeling van grasland voorzien, waarbij (indien noodzakelijk) reliëfvolgend wordt afgeplaagd. Er wordt uitgegaan van afplagging van maximaal 15 cm, om te voorkomen dat teveel van de leeflaag verdwijnt. Op basis van het separate bureauonderzoek voor de compensatiegebieden blijkt dat de Kleine Lek nog steeds als kleine waterloop door de fossiele restgeul stroomt. Midden in het voormalige plangebied is een 19de eeuwse rabattenstructuur aangelegd. Deze cultuurhistorisch waardevolle elementen in plangebied Eendrachtpolder zijn herkenbaar aan kleine hoogteverschillen. Het afplaggen van de bovengrond tot 40 cm zou een negatief effect hebben op aan het maaiveld zichtbaar (micro)reliëf en de hieraan gekoppelde aanwezige cultuurhistorische waarden. Mede hierom is er in de gewijzigde plannen gekozen voor het perceel ten zuiden van de Kleine Lek en de rabatten. Daarom is er een neutraal effect (0) op het criterium cultuurhistorische waarden.

##### Variant 3 Polder de Eendracht

Hier is de ontwikkeling van grasland voorzien, waarbij (indien noodzakelijk) reliëfvolgend wordt afgeplaagd. Er wordt uitgegaan van afplagging van maximaal 15 cm, om te voorkomen dat teveel van de leeflaag verdwijnt. Er wordt daarbij ook de bestaande kil aan de voet van de dijk verbreed.

Hoewel hierdoor een minimale aanpassing aan de historische percelingsstructuur aan de voet van de dijk plaatsvindt en er geen sprake meer is van een veelvoorkomende teensloot maar een bredere waterpartij met een grilliger verloop en flauwe oevers, is deze aanpassing dermate klein dat wordt uitgegaan van een neutraal effect (0) op het criterium cultuurhistorische waarden.

#### *De Dompelaar*

Hier is aan de Lek de ontwikkeling van dynamisch moeras voorzien door reliëfvolgende maaiveldverlaging (circa -0,6 m Mv tot +1,3 m NAP), waarbij wordt uitgegaan van verlaging minimaal 3 m uit de teen van de zomerdijk die de twee deelgebieden scheidt. In het deelgebied ten zuidoosten van de zomerdijk wordt kruiden- en faunairijk grasland gerealiseerd en in een kleine zone de ontwikkeling van Haagbeuken-essenbos. De aard en diepte van de graafwerkzaamheden hier is onbekend. Op basis van het benoemde bureauonderzoek blijkt dat er in de gewijzigde plannen rekening is gehouden met de aanwezige zomerdijk. Deze wordt ontzien. Daarom is er een neutraal effect (0) op het criterium cultuurhistorische waarden.

#### **Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West**

De compenserende maatregelen in de uiterwaarden bij Streefkerk West liggen in een gebied van oudhoevig land. Het ruimtebeslag overlapt deels met het tijdelijk ruimtebeslag van de loslocatie. Bij aanleg van het compensatiegebied zal binnen de (groen)structuren van het oudhoevig land in het westelijke deel van het compensatieplan aanplant plaatsvinden. In het centrale deel wordt reliëfvolgend afgeplagd en wordt de bestaande slotenstructuur licht aangepast (verbreding van de parallelsloot). Aan de oostkant wordt een bredere waterpartij gerealiseerd (natte dijkvoet), waarbij de kenmerkende percelering en groenstructuren ten dele verdwijnen. Door het creëren van deze bredere waterpartij wordt het natte karakter van de uiterwaarden benadrukt, maar wordt wel afbreuk gedaan aan de zichtbare gelijkenissen in percelering en het doorlopen hiervan tussen binnendijs en buitendijs gebied (oudhoevig land). Daarom is een negatief effect (-) op het aspect cultuurhistorische waarden.

#### Effect op archeologische verwachtingswaarden en bekende waarden

#### **Compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar)**

##### *Variant 1 Hagestein*

Hier is de ontwikkeling van grasland voorzien, waarbij (indien noodzakelijk) reliëfvolgend wordt afgeplaagd. Er wordt uitgegaan van afplagging van maximaal 15 cm, om te voorkomen dat teveel van de leeflaag verdwijnt. Op basis van het separate bureauonderzoek voor de compensatiegebieden (archeo-landschappelijke informatie en gegevens over afgravingen), bestaat voor deze locatie een lage verwachting. Op basis van deze verwachting en de relatief beperkte afgravingen, wordt uitgegaan van neutrale effecten (0) op archeologische (verwachtings)waarden.

##### *Variant 2 De Eendracht*

Hier is de ontwikkeling van grasland voorzien, waarbij (indien noodzakelijk) reliëfvolgend wordt afgeplaagd. Er wordt uitgegaan van afplagging van maximaal 15 cm, om te voorkomen dat teveel van de leeflaag verdwijnt. Op basis van het separate bureauonderzoek voor de compensatiegebieden, bestaat voor deze buitendijkse locatie een lage verwachting op basis van de archeo-landschappelijke situering en de verwachting dat hier veel erosie heeft plaatsgevonden.



Op basis van deze verwachting en de relatief beperkte afgravingen, wordt uitgegaan van neutrale effecten (0) op archeologische (verwachtings)waarden.

#### *Variant 3 Polder de Eendracht*

Hier is de ontwikkeling van grasland voorzien, waarbij (indien noodzakelijk) reliëfvolgend wordt afgeplagd. Er wordt uitgegaan van afplagging van maximaal 15 cm, om te voorkomen dat teveel van de leeflaag verdwijnt. Daarnaast wordt de bestaande kil aan de voet van de dijk verbreed. Op basis van het bureauonderzoek voor de dijkversterking, bestaat voor deze buitendijkse locatie een lage verwachting voor bewoningsporen op basis van de archeo-landschappelijke situering. Mogelijk kunnen hier wel water-gerelateerde resten voorkomen. Op basis van deze verwachting en de relatief beperkte graafwerkzaamheden, wordt uitgegaan van neutrale effecten (0) op archeologische (verwachtings)waarden.

#### *De Dompelaar*

Hier is aan de Lek de ontwikkeling van dynamisch moeras voorzien door reliëfvolgendde maaiveldverlaging (circa -0,60 m Mv tot +1,3 m NAP), waarbij wordt uitgegaan van verlaging minimaal 3 m uit de teen van de zomerdijk die de twee deelgebieden scheidt. In het deelgebied ten zuidoosten van de zomerdijk wordt kruiden- en faunairijk grasland gerealiseerd en in een kleine zone de ontwikkeling van Haagbeuken-essenbos. De aard en diepte van de graafwerkzaamheden hier is onbekend. Op basis van het benoemde bureauonderzoek bestaat een lage archeologische verwachting voor de meeste perioden, behalve voor de zomerdijk waar historische dijkophogingslagen uit de Late Middeleeuwen en/of Nieuwe tijd aanwezig kunnen zijn. Hoewel het ruimtebelag in de viewer de teen van de zomerdijk raakt, wordt er in het vlekkenplan voor de compensatie in dit gebied van uitgegaan dat de zomerdijk niet wordt aangetast. Hierdoor wordt uitgegaan van neutrale effecten (0) op archeologische (verwachtings)waarden.

#### **Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West**

De compenserende maatregelen in de uiterwaarden bij Streefkerk West liggen in een gebied met een lage archeologische verwachting op basis van het bureauonderzoek voor de dijkversterking. Voor de westelijke uiterwaarden zijn er op basis van het verkennend archeologisch booronderzoek, dat deels ook buitendijks is uitgevoerd, en op basis van voortschrijdend inzicht aanwijzingen dat op zijn minst in een deel van deze gebieden sprake is van een verhoogde kans op het aantreffen van archeologische resten. Dit omdat hier ook buitendijks in een brede zone gerijpte oeverafzettingen zijn aangetroffen (advieszone 11ai; Figuur 4-31), terwijl in deze zone historische verkavelingspatronen en groenstructuren aanwezig lijken te zijn. Aanvullend blijkt op basis van historisch kaartmateriaal dat de dijk hier in de 17e eeuw een rechter verloop langs de Lek had en geen knik naar het zuiden maakte, zoals momenteel het geval is (Figuur 4-17). Hierdoor lijkt hier sprake te zijn van oudhoevig land, waarlangs ook historische huisplaatsen of dijklagen aanwezig kunnen zijn. Hierdoor wordt voor de westelijke uiterwaarden (en de compenserensatiegebieden Waterbering in het algemeen) uitgegaan van negatieve effecten (-) op archeologische verwachtingswaarden. Deze effecten zijn met name te verwachten op de locaties waar reliëfvolgend wordt afgeplagd en de aanleg en verbreding van waterpartijen zijn voorzien.

#### 4.2.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

Compenserende maatregelen zijn vanwege de aard en plaatsgebondenheid van cultuurhistorische en archeologische waarden niet mogelijk in het kader van de dijkversterking.

##### *Cultuurhistorische waarden*

Mitigerende maatregelen zijn in eerste instantie het zoveel mogelijk ontzien van cultuurhistorische waarden. Hier is in de verschillende fases al uitvoering aan gegeven bij het uitwerken van het VO en de compensatieplannen. Toch is er bij met name de werkterreinen mitigatie mogelijk door het tijdelijk ruimtebeslag zo veel mogelijk te beperken. Bij dijkzone 4 zou dit de buitendijkse rabatten ontzien en negatieve effecten voorkomen. Hetzelfde geldt voor het aanbrengen van de filterconstructie in de rijksbeschermd e eendenkooi in dijkzone 6. Door aantasting van de groenzone om de eendenkooi zoveel mogelijk te beperken worden negatieve effecten beperkt. Voor het aanbrengen van constructies is het voorkomen van trillingen een belangrijke mitigatiemaatregel om te voorkomen dat er schade ontstaat aan (monumentale) bebouwing. Ondanks dat het effect van trillingen een leemte in kennis is en de aanbrengmethode van de constructies trillingsarm is, blijft het werken nabij monumenten op en aan de dijk een groot risico op schade. Een beheersmaatregel is het zoveel mogelijk beperken van werkzaamheden en constructies nabij monumenten. De locatie van de werkzaamheden en aanbrengmethode zijn hierin allesbepalend en daarom zijn ook de effecten deels te mitigeren door een goede locatiekeuze.

Een kans voor cultuurhistorie is het weer zichtbaar maken en waar nodig herstellen van de rabatten in dijkzone 3, nadat een deel als werkterrein is gebruikt.

##### *Archeologische (verwachtings)waarden*

De zeer negatieve beoordelingen op het criterium archeologisch (verwachtings)waarden komen voort uit een opeenstapeling van negatieve effecten in delen van het ruimtebeslag, waarbij op basis van de huidige kennis en de resultaten van het al uitgevoerde archeologische vooronderzoek in grote delen van het ruimtebeslag archeologische waarden kunnen worden verstoord. Er wordt conform het beoordelingskader uitgegaan van zeer negatieve effecten (- -) in het geval dat in meer dan 50% van het ruimtebeslag van de dijkversterking in individuele dijkzones archeologische resten kunnen worden aangetast. In het geval dat aantasting in minder dan de helft van het ruimtebeslag plaatsvindt, wordt uitgegaan van negatieve effecten (-). Door het beperken van het ruimtebeslag waarin archeologische resten kunnen worden verstoord zal sprake zijn van minder negatieve effecten.

In algemene zin kan mitigatie van negatieve effecten dus plaatsvinden door het zoveel mogelijk beperken van graafwerkzaamheden. Daarnaast kan worden gemitigeerd door het benodigde graafwerk zo ondiep mogelijk uit te voeren om de kans op verstoring van archeologische waarden te beperken. In dezelfde achtergrond kan verdere mitigatie van negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden plaatsvinden door constructies te plaatsen zonder voorafgaande ontgravingen (trillen/drukken vanaf het maaiveld en niet vanuit een (hei)sleuf). In het geval dat wel een sleuf moet worden gegraven, kan mogelijk worden gemitigeerd door de constructies en bijbehorende ontgravingen zo hoog mogelijk op de dijk binnen de aangegeven constructiezones uit te voeren, zodat de NAP-hoogte vanaf waar archeologische resten worden verwacht (dit verschilt op basis van het verkennend booronderzoek per dijkzone en binnen de begrenzing van dijkzones) niet worden overschreden bij graafwerk tot maximaal -1,1 m Mv voor de heisleuven.

De constructies zelf geven bij drukken of beperkt intrillen een relatief beperkte bodemverstoring dieper dan het niveau waarop wordt gegraven. In het algemeen kan ook worden gesteld dat het plaatsen van een constructie in het buitentalud (met bijbehorende ontgravingen) met minder risico's voor archeologie gepaard gaan dan het plaatsen van een constructie binnendijks.

In de volgende advieszones treden negatieve (- of - -) effecten op conform de *worst-case* beoordelingen in dit hoofdstuk, maar is sprake van neutrale effecten (0) indien niet dieper dan de genoemde NAP-waardes wordt gegraven (voor de ligging van deze advieszones wordt verwezen naar de in dit hoofdstuk opgenomen figuren):

- 2a: +1,16 m NAP;
- 2b: +1,8 m NAP;
- 2c: +1,6 m NAP;
- 4a: +1,2 m NAP;
- 4b: +0,78 m NAP;
- 4c: +0,63 m NAP;
- 4d: +0,97 m NAP;
- 4e: +0,83 m NAP;
- 4f: +2,68 m NAP;
- 4g: +2,72 m NAP;
- 4h: +2,26 m NAP;
- 6a: +1,66 m NAP;
- 6b: +2,08 m NAP;
- 6c: +1,29 m NAP;
- 6d: +0,37 m NAP;
- 6e: +0,6 m NAP;
- 6f: +0,27 m NAP;
- 6g: +1,22 m NAP;
- 6h: +0,39 m NAP;
- 6i: +2,08 m NAP;
- 6j: +1,24 m NAP;
- 7a: +1,04 m NAP;
- 7b: +2,31 m NAP;
- 7c: +1,98 m NAP;
- 7e: +2,93 m NAP;
- 7f: +2,21 m NAP;
- 7h: +1,21 m NAP;
- 7i: +1,54 m NAP;
- 7j: +0,81 m NAP;
- 9a: +2,48 m NAP;
- 9b: +3,68 m NAP;
- 9c: +1,46 m NAP;
- 9d: +0,93 m NAP;
- 9e: +3,32 m NAP;

- 10b: +1,12 m NAP;
- 10f: +0,22 m NAP
- 10j: +0,6 m NAP;
- 11a: +0,21 m NAP;
- 11b: +0,51 m NAP;
- 11e: +0,56 m NAP;
- 11f: -0,05 m NAP;
- 11g: -0,28 m NAP;
- 11h: +0,74 m NAP;
- 11i: +0,24 m NAP;
- 11j: +0,80 m NAP;
- 11k: +1,77 m NAP;
- 11l: +1,67 m NAP;
- 11m: +1,26 m NAP;
- 11n: +1,99 m NAP;
- 11o: +1,73 m NAP;
- 11r: +1,25 m NAP;
- 11s: +0,60 m NAP;
- 11t: -0,10 m NAP;
- 11u: +0,59 m NAP;
- 11ai: +1,35 m NAP;
- 11ac: +1,23 m NAP;
- 11ad: +0,16 m NAP;
- 11aj: +4 m NAP.

Indien graafwerk dus tot een hoger niveau dan de genoemde NAP-waardes wordt beperkt, is sprake van mitigatie. Met name op locaties waar in het VO momenteel nog sprake is van 'brede' constructiezones, die bijvoorbeeld het gehele binnentalud beslaan, kan mitigatie plaatsvinden als wordt gekozen voor een constructie hoger op de dijk, waar ontgravingen tot maximaal -1,1 m Mv minder snel tot op de genoemde NAP-waarden reiken dan op locaties nabij de binnenteen waar het maaiveld lager ligt.

Op basis van de genoemde mogelijkheden tot mitigatie kunnen negatieve effecten en risico's worden beperkt, waardoor bijvoorbeeld sprake kan zijn van neutrale of negatieve effecten (0 of -), in plaats van zeer negatieve effecten (- -). Formeel betreft de uitvoer van archeologisch vervolgonderzoek waardoor de aanwezigheid van behoudenswaardige archeologische vindplaatsen wordt getoetst geen vorm van mitigatie, maar een leemte in kennis (zie hierna). Echter, wordt wel verwacht dat op basis van de resultaten van dit vervolgonderzoek voor individuele dijkzones sprake zal zijn van aanzienlijk minder dan 50% van het ruimtebeslag waarin archeologische waarden worden verstoord, in welk geval kan worden uitgegaan van negatieve effecten (-) (zie de beoordelingsschaal). Aanvullend hierop, zal een archeologische opgraving nodig zijn op locaties waar behoudenswaardige archeologische vindplaatsen worden verstoord bij de voorgenomen maatregelen.

Dergelijk onderzoek door opgraving is weliswaar destructief en leidt dus tot fysieke aantasting en geen *in situ* behoud, maar zorgt er ook voor dat de informatie uit het bodembestand wordt gedocumenteerd en beschikbaar wordt gesteld (*ex situ* behoud).

#### 4.2.6 Aandachtspunten voor de volgende fase

##### *Cultuurhistorie*

Zoals benoemd in het beoordelingskader en de mitigerende maatregelen moeten de risico's in kaart gebracht worden bij het werken nabij historische bebouwing. Zowel het werken in de nabijheid van historische bebouwing, als het aanbrengen van constructies in de dijk is een risico voor monumenten en andere historische bebouwing. Een trillingenonderzoek moet op voorhand uitwijzen wat de risico's zijn bij de uitvoering van de verschillende werkzaamheden en het aanbrengen van constructies nabij historische bebouwing. Aangezien er in de verschillende dijkzones zowel (eeuwenoude) boerderijen nabij of deels op de dijk gebouwd zijn is er een reële kans op schade. Dit geldt ook voor bebouwing op de dijk, waar schade aan monumenten door het aanbrengen van constructies erg waarschijnlijk is. Aangezien er bij de uitvoering een (hoog) risico is op beschadiging, is het noodzakelijk om dit bij monumenten te onderbouwen bij de uiteindelijke vergunningverlening.

##### *Archeologie*

Waar (verwachte) archeologische waarden worden bedreigd door de voorgenomen ingrepen en maatregelen zal nader onderzoek moeten worden uitgevoerd, voorafgaand aan de uitvoering van die maatregelen en ingrepen.

Dit wordt voor het eerder onderzochte ruimtebeslag uitgevoerd in de vorm van een inventariserend veldonderzoek karterende en/of waarderende fase (karterend booronderzoek en/of karterend en waarderend proefsleuvenonderzoek). Doel hierbij is eventueel aanwezige archeologische waarden op te sporen en deze nader te karteren en waarderen. Indien wordt vastgesteld dat er één of meerdere behoudenswaardige archeologische vindplaatsen aanwezig zijn (op basis van de fysiek en inhoudelijke kwaliteit), kunnen deze indien mogelijk door middel van planinpassing behouden blijven (behoud *in situ*). Wanneer planinpassing niet mogelijk is, zal opgraving noodzakelijk zijn om de vindplaats te documenteren en *ex situ* te behouden. Deze onderzoeksstrategie volgt het in de archeologie gangbare AMZ-proces<sup>4</sup>. Voor zones die nog niet eerder met verkennende boringen zijn onderzocht, waaronder een deel van de werkerreinen en compensatiegebied uiterwaarden Streefkerk West, dient een analyse plaats te vinden van de noodzaak tot een veldtoets door middel van verkennende boringen. Deze analyse dient te worden gebaseerd op de archeologische verwachting en informatie vanuit het ontwerp wat betreft de voorgenomen of mogelijke omvang en diepte van bodemingrepen.

Met betrekking tot de archeologische advisering en effectbeschrijving is een aantal uitgangspunten gehanteerd die zijn gebaseerd op aannames naar aanleiding van het dijkontwerp:

---

<sup>4</sup> De archeologische monumentenzorg-cyclus betreft het stapsgewijs opsporen, waarderen en veiligstellen van archeologische resten. De cyclus begint bij het inventariseren van archeologische sporen in een plangebied. De geïnventariseerde archeologische resten worden vervolgens onderworpen aan een waardering. Deze wordt als selectieadvies aan de bevoegde overheid aangeboden. De bevoegde overheid neemt vervolgens een besluit over wat er moet gebeuren. Er zijn drie keuzemogelijkheden: in de bodem bewaren en beschermen, opgraven of vrijgeven. Zie verder: <https://www.cultureelerfgoed.nl/onderwerpen/archeologische-monumentenzorg/cyclus-van-zeven-stappen>

- In het kader van het plaatsen van constructies wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd in het geval dat hierbij geen graafwerk plaatsvindt bijvoorbeeld ten aanzien van het graven van een heisleuf. Het indrukken van een damwand leidt tot een zeer beperkte bodemverstoring, waarbij de 'bodemverstoring' door bijvoorbeeld een conventioneel proefsleuvenonderzoek vele malen groter is en de onderzoeksinspanning voor deze locaties waarschijnlijk niet in verhouding staat tot de potentiële kenniswinst die een archeologisch onderzoek zou opleveren. Dit geldt dus niet indien voorafgaand aan het plaatsen van de constructie een heisleuf of andersoortige ontgraving moet plaatsvinden. Er wordt in het algemeen geadviseerd verticale constructies te realiseren zonder dat hiervoor eerst ontgravingen (sleuven) aan het maaiveld worden aangelegd. Op deze wijze kunnen negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden zo veel mogelijk worden beperkt;
- Op locaties in het plangebied waar de dijk grenst aan een bekende archeologische vindplaats die bestaat uit bebouwingsresten, wordt geadviseerd om negatieve effecten op archeologische waarden, die worden veroorzaakt door eventuele trillingen, te beperken door een trillingsvrije of trillingsarme uitvoeringswijze te kiezen;
- Er wordt geadviseerd binnen -0,3 m Mv geen bodemingrepen uit te voeren in gebieden waarvoor een hoge en middelhoge archeologische verwachting geldt op basis van reeds uitgevoerd onderzoek en dezelfde aanbeveling geldt voor delen van het ruimtebeslag waarvoor nog geen archeologisch onderzoek is uitgevoerd. Ten behoeve van de inrichting van werkterreinen wordt aanbevolen bouwwegen bijvoorbeeld op het maaiveld aan te leggen middels het plaatsen van rijplaten of stelconplaten. Bij graafwerk voor de inrichting van deze terreinen en ook bij ophogingen moet mogelijk worden uitgegaan van de uitvoer van archeologisch onderzoek, aangezien hierbij negatieve effecten kunnen optreden;
- Indien de diepte van een (verwacht) archeologisch niveau bekend is, dient een marge van 0,3 meter te worden gehanteerd tussen het archeologisch niveau en de maximale toegestane diepte van de bodemingrepen. Indien de exacte diepte van het (verwachte) archeologisch niveau niet bekend is en wel bodemingrepen dieper dan -0,3 m Mv zijn gepland, dient nader onderzoek te worden uitgevoerd indien de verwachte diepte van het niveau binnen de maximale diepte van de bodemingrepen valt.



## 4.3 Woon-, werk- en leefmilieu

### 4.3.1 Wettelijk kader en beleidskader

Deze paragraaf gaat in op de wet- en regelgeving en het beleidskader voor woon-, werk- en leefmilieu, en de relevantie daarvan voor het project. Het betreft een selectie van de belangrijkste documenten. Het gaat daarbij om bestaande en vastgestelde plannen, en om van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaders en/of voorwaarden kunnen stellen aan het project.

#### 4.3.1.1 Nationaal kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op nationaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 4-33 Nationaal kader voor het aspect woon-, werk- en leefmilieu.

| Kader                                        | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Omgevingswet (2024)</b>                   | De Omgevingswet bevat de regels voor de fysieke leefomgeving, waarin wonen, werken en ontspannen centraal staan. Binnen de Omgevingswet gelden rijksregels en decentrale regels (van provincies en gemeentes). De rijksregels zijn ondergebracht in de Bal (Besluit activiteiten leefomgeving) en het Bkl (Besluit kwaliteit leefomgeving). Provincies en gemeentes moeten op grond van de Omgevingswet uiterlijk op 1 januari 2027 integrale omgevingsplannen en -visies vaststellen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Nota Ruimte (2025)</b>                    | De Nota Ruimte wordt de nieuwe nationale omgevingsvisie en zal de huidige NOVI vervangen (zie onder). Deze nota is een verplicht onderdeel van de nieuwe Omgevingswet en wordt momenteel ontwikkelt.<br>De Nota Ruimte zal bepalen hoe onze leefomgeving de komende jaren wordt ingericht.<br>De Nota Ruimte beschrijft verschillende beleidskeuzes die binnen vier samenhangende thema's hangen:<br>1. Wonen, werken en bereikbaarheid;<br>2. Economie en Energie;<br>3. Landbouw en natuur;<br>4. Water en bodem.<br>Vanuit deze samenhangende thema's is er een duidelijk raakvlak met het thema woon-, werk, en leefmilieu.                                                                                                                                                                                  |
| <b>Nationale omgevingsvisie (NOVI, 2020)</b> | In de Nationale omgevingsvisie (NOVI) geeft het Rijk een langetermijnvisie op de toekomstige ontwikkeling van de leefomgeving in Nederland. Hierin heeft het rijk vier prioriteiten benoemd, die vragen om een geïntegreerde benadering. De 4 prioriteiten zijn:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruimte voor klimaatadaptatie en energietransitie;</li> <li>• Duurzaam economisch groeipotentieel;</li> <li>• Sterke en gezonde steden en regio's;</li> <li>• Toekomstbestendige ontwikkeling van het landelijk gebied.</li> </ul> Vanuit de prioriteiten is er raakvlak met de aspecten binnen het thema woon- en leefomgeving. Zo is onder andere aandacht voor het ontwikkelen van het landelijk gebied en wordt bij meerdere prioriteiten het belang van een gezonde leefomgeving onderschreven. |

#### 4.3.1.2 Provinciaal en regionaal kader

Dijkversterking SAFE ligt in de provincies Utrecht en Zuid-Holland. In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op provinciaal en regionaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 4-34 Provinciaal en regionaal kader voor het aspect woon-, werk- en leefmilieu.

| Kader                                                              | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Provinciaal</b>                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Provincie Utrecht</b>                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Uitvoeringsprogramma klimaatadaptatie (2025-2028)</b>           | Dit uitvoeringsprogramma concretiseert de ambities van de Provincie Utrecht om effectief om te gaan met het veranderende klimaat en de ongewenste effecten van klimaatverandering zoveel mogelijk te mitigeren. Het programma omvat 20 doelen, waarbij het thema landelijk gebied een prominente rol speelt. Dit wordt gerealiseerd via instrumenten zoals de Omgevingsvisie en Omgevingsverordening.<br>Er is raakvlak met het thema woon, werk en leefmilieu in de context van klimaatadaptatie en de ontwikkeling van gezonde en klimaatbestendige wijken. Het uitvoeringsprogramma richt zich op binnenstedelijke ontwikkeling en vitale steden en dorpen, waarbij klimaatadaptief bouwen en het bevorderen van een gezonde leefomgeving centraal staan. |
| <b>Provinciale omgevingsverordening provincie Utrecht (2025)</b>   | In de Omgevingsverordening Utrecht heeft de Provincie regels (incl. toelichting) vastgesteld op het gebied die betrekking hebben op onder andere wonen en werken.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Omgevingsvisie provincie Utrecht (2021)</b>                     | In de omgevingsvisie provincie Utrecht gaat de provincie in op de vraag hoe de provincie er in 2050 uit wil zien. Hierbij is aandacht voor wonen en werken.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Bodem- en waterprogramma provincie Utrecht 2022-2027 (2022)</b> | In het programma wordt invulling gegeven aan het wettelijk verplichte Regionaal Waterprogramma en worden ambities en beleid uit de Omgevingsvisie van de provincie Utrecht uitgewerkt. Hierbij is aandacht voor wonen en werken.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Provincie Zuid-Holland</b>                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Herziening 2025 (concept)</b>                                   | De provincie werkt aan het vernieuwen van beleid op een breed scala aan onderwerpen. In het dichtbevolkte en ruimtebeperkte Zuid-Holland is daarom een nieuwe 'Ruimtelijke Koers' ontwikkeld om zorgvuldig om te gaan met de beschikbare ruimte.<br>Daarnaast zijn er voorstellen voor een vernieuwde aanpak op thema's zoals water, het landelijk gebied, ruimte en landschap, wonen, natuur, energie, externe veiligheid, participatie, economie, cultuur en erfgoed, landbouw, recreatie, gezondheid en welzijn, en mobiliteit.<br>Op al deze gebieden wordt het (omgevings)beleid aangepast om in te spelen op actuele ontwikkelingen en uitdagingen.                                                                                                    |
| <b>Zuid-Hollandse omgevingsverordening (18 februari 2025)</b>      | In de Zuid-Hollandse Omgevingsverordening (ZHOV) heeft de Provincie Zuid-Holland regels (incl. toelichting) vastgesteld op het gebied die betrekking hebben op wonen en werken.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Kader                                                             | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Provinciale Omgevingsvisie Zuid-Holland (18 februari 2025)</b> | Het beleid voor wonen, werken en leefmilieu van provinciaal belang is vastgelegd in de provinciale Omgevingsvisie en uitgewerkt in de provinciale Omgevingsverordening, zoals hierboven genoemd.                                                                             |
| <b>Omgevingsprogramma Zuid-Holland (18 februari 2025)</b>         | In het omgevingsprogramma staan de maatregelen die Zuid-Holland treft om haar visie waar te maken. Er wordt invulling gegeven aan de ruimtevragen, die de gemeentegrens overstijgen. Hierin is onder andere aandacht voor het effect op stads- en dorpsgebied.               |
| <b>Regionaal</b>                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Omgevingsplan Gemeente Molenlanden (2024)</b>                  | Het (tijdelijke) omgevingsplan, een belangrijk onderdeel van de Omgevingswet in Nederland, bevat de gemeentelijke regels voor activiteiten die gevolgen kunnen hebben voor de fysieke leefomgeving. Deze regels hebben ook invloed op het thema wonen, werken en leefmilieu. |
| <b>Omgevingsplan Gemeente Vijfheerenlanden (2024)</b>             | Het omgevingsplan, een belangrijk onderdeel van de Omgevingswet in Nederland, bevat de gemeentelijke regels voor activiteiten die gevolgen kunnen hebben voor de fysieke leefomgeving. Deze regels hebben ook invloed op het thema wonen, werken en leefmilieu.              |

#### 4.3.2 Beoordelingskader

In navolgende tabel staat het beoordelingskader dat gebruikt is om de effecten van het project op woon-, werk- en leefmilieu in beeld te brengen. Onder de tabel worden de gehanteerde beoordelingscriteria toegelicht.

Tabel 4-35 Beoordelingskader woon-, werk- en leefmilieu.

| Criterium                                                              | Methode                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)</b> | Deels kwantitatief (aantasting percelen, effect op bedrijfsvoering, areaal), deels kwalitatief (zichthinder).                                    |
| <b>Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)</b>     | Deels kwantitatief (amoveren woningen of bedrijven), deels kwalitatief (behouden huidige functie).                                               |
| <b>Permanente geluidshinder</b>                                        | Kwantitatief voor de gevolgen op wegverkeerslawaaï voor de dijkzones, waar daadwerkelijk een relevante fysieke wijziging van de weg plaatsvindt. |

##### 4.3.2.1 Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)

Voor het criterium invloed op woongenot en bedrijfsfunctie wordt gekeken naar de invloed van de ligging van de kering op bestaande woningen en bedrijven (niet zijnde agrarische bedrijven of horeca<sup>5</sup>). Er wordt beoordeeld op drie verschillende onderdelen: zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid van percelen. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen permanente en tijdelijke effecten, waarbij de permanente effecten zwaarder wegen in de beoordeling.

##### *Zichthinder*

Bij zichthinder wordt beoordeeld in hoeverre woningen het zicht behouden op belangrijke kenmerken. Naast zicht op de Lek kan hierbij gedacht worden aan weids uitzicht over weilanden, zicht op monumenten of zicht op een bosrijke omgeving dat met de komst van een kering wordt verstoord.

##### *Ruimtebeslag*

Bij ruimtebeslag wordt gekeken naar de oppervlakte van percelen, die door het aanleggen of verbeteren van de kering verloren gaan buiten de huidige teenlijnen. Maatregelen die binnen het bestaande ruimtebeslag van de dijk worden uitgevoerd, leiden niet tot extra ruimtebeslag.

##### *Passeerbaarheid van percelen*

Bij passeerbaarheid van percelen wordt beoordeeld of percelen (tuinen/bedrijfspercelen) door de kering in stukken wordt gesplitst, waarbij een gedeelte van het perceel minder goed bereikbaar wordt.

Als effecten op één of twee van de bovenstaande drie onderdelen optreden wordt een ontwerp negatief beoordeeld (-).

Als alle drie de aspecten optreden wordt een ontwerp zeer negatief beoordeeld (- -). Wanneer er geen aantasting op het woongenot of bedrijfsvoering plaatsvindt wordt het criterium neutraal

---

<sup>5</sup> Agrarische bedrijven worden beoordeeld in het hoofdstuk 'landbouw' en horecabedrijven in het hoofdstuk 'recreatie en medegebruik'.

beoordeeld (0). Voor dit aspect is een positieve beoordeling niet van toepassing. Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor de Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen) weer.

Tabel 4-36 Beoordelingsschaal Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen).

| Effectscore | Toelichting                                                                                                                  |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | N.v.t.                                                                                                                       |
| +           | N.v.t.                                                                                                                       |
| 0           | Geen risico aantasting woongenot en/of bedrijfsvoering.                                                                      |
| -           | Risico vanwege zichthinder, ruimtebeslag of beperking passeerbaarheid percelen (één of twee van de drie aspecten treden op). |
| --          | Groot risico vanwege zichthinder, ruimtebeslag en beperking passeerbaarheid tuinen (alle drie de aspecten treden op).        |

#### 4.3.2.2 Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)

Voor het criterium effect op bestaande functies van percelen wordt gekeken naar de invloed van de ligging van de kering op bestaande woningen en bedrijven (niet zijnde agrarisch of horeca; deze worden meegenomen in Hoofdstuk 4.4 Landbouw en Hoofdstuk 4.5 Recreatie en medegebruik). Voor dit aspect wordt beoordeeld of de huidige functie van woningen en bedrijven behouden kan blijven, of dat er een risico op amoveren bestaat.

Wanneer er geen risico op het amoveren van woningen of bedrijven bestaat, wordt dit criterium neutraal beoordeeld. Als er risico bestaat op het amoveren van 1 woning/bedrijf wordt het criterium negatief beoordeeld. Wanneer er 2 of meer woningen/bedrijven risico op amoveren lopen wordt dit criterium zeer negatief beoordeeld. Op dit aspect is een positieve score niet van toepassing, omdat enkel naar het risico tot amoveren gekeken wordt. Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor het effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit) weer.

Tabel 4-37 Beoordelingsschaal Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit).

| Effectscore | Toelichting                                                 |
|-------------|-------------------------------------------------------------|
| ++          | N.v.t.                                                      |
| +           | N.v.t.                                                      |
| 0           | Geen risico op amoveren woningen en/of bedrijven.           |
| -           | Risico op amoveren van één woningen of bedrijfspand.        |
| --          | Risico op amoveren van meer dan één woning of bedrijfspand. |

#### 4.3.2.3 Permanente geluidshinder

Met permanente geluidshinder, kijken we naar wegverkeerslawaai. Dit is beoordeeld met twee kwantitatieve onderdelen:

- Geluidbelast oppervlak, verdeeld in geluidbelastingsklassen van ongeveer 5 dB;
- Aantal geluidgevoelige objecten per geluidbelastingsklasse.

Onderstaande tabel geeft de geluidklassegrenzen aan die zijn gehanteerd voor de analyses en de beoordelingen. Deze zijn gebaseerd op het wettelijk toetsingskader voor wegverkeerslawaai ten gevolge van gemeente-/waterschapswegen. 53 dB  $L_{den}$  is de wettelijke standaardwaarde voor wegverkeerslawaai van gemeentewegen. Als hieraan wordt voldaan, dan zijn geen maatregelen nodig. In het onderzoek zijn niet alleen de dijkwegen meegenomen, maar ook de omliggende gemeente- en rijkswegen.

Bij de beoordeling is voornamelijk gekeken naar de effecten die de significante verkeer- en wegwijzigingen met zich meedragen. Dit betreft een kwantitatieve beschouwing van de resultaten voor de locaties waar daadwerkelijk een relevante fysieke wijziging plaatsvindt. In deze beoordeling is ook de bijdrage meegenomen van de omliggende wegen, waar geen fysieke wijzigingen voorzien zijn.

Tabel 4-38: Beoordelingsschaal geluid.

| Effectscore | Toelichting                                                                               |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | Significante afname in geluidbelast oppervlak en/of geluidgevoelige objecten bij >53 dB.  |
| +           | Significante afname in geluidbelast oppervlak en/of geluidgevoelige objecten bij >53 dB.  |
| 0           | Geen of nauwelijks effect.                                                                |
| -           | Beperkte toename in geluidbelast oppervlak en/of geluidgevoelige objecten bij >53 dB.     |
| --          | Significante toename in geluidbelast oppervlak en/of geluidgevoelige objecten bij >53 dB. |

#### *Uitgangspunten onderzoeksopzet*

Het wegverkeerslawaai is berekend volgens de 'Meet- en rekenmethode geluid wegen' conform bijlage IVe van de Omgevingsregeling. Het bouwlawaai is berekend volgens de 'Meet- en rekenmethode geluid industrie' volgens bijlage IVh van de Omgevingsregeling. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van het softwarepakket Geomilieu (versie 2025).

In de modellen zijn de aanwezige bebouwing, de wegen en industriële bronnen ingevoerd. De standaard bodemfactor is ingesteld op 1,0 (akoestisch absorberend). Akoestisch reflecterende bodemgebieden zijn gemodelleerd met bodemfactor 0,0 (akoestisch reflecterend).

De geluidcontouren zijn berekend middels een rekengrid op een hoogte van 5 meter boven lokaal maaiveld met een grootte van ongeveer 79 km<sup>2</sup>. Dit grid is vervolgens gevuld met gridpunten met een onderlinge afstand van 10 x 10 m tot 100 m van de dijk, 25 x 25 m van 100 m tot 300 m van de dijk en de rest met 100 x 100 m. Alle gridpunten bevinden zich op een relatieve hoogte van 5 meter boven het maaiveld.

### 4.3.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

#### 4.3.3.1 Huidige situatie

##### *Woongenot, bedrijfsfunctie en bestaande functies van percelen*

Het plangebied bevindt zich binnen de gemeenten Molenlanden en Vijfheerenlanden. Langs het hele traject zijn dorpen, bebouwingslinten, solitaire woningen en bedrijven aan de dijk. Op het overgrote deel van het dijktraject ligt een weg, die een belangrijke ontsluitingsfunctie voor het gebied vormt. Het dijktraject grenst aan een aantal grote woonkernen als Vianen, Lexmond en Ameide. In de gebieden tussen deze dorpskernen is de dijk een duidelijk ontginningslint met woon-, werk- en landbouwpercelen. Aanwezige bedrijven zijn met name aannemersbedrijven en loonbedrijven.

##### *Permanente geluidshinder*

Met uitzondering van dijkzone 11 zijn voor het wegverkeer gegevens gebruikt vanuit het verkeersmodel Vijfheerenlanden (Gemeente Vijfheerenlanden, 2025). Hierbij zijn de intensiteiten voor basisjaar (2023) gebruikt, en omgezet van werkdagintensiteiten naar weekdagintensiteiten.



Vervolgens zijn de intensiteiten met een autonoom groeipercentage van 1,1 % per jaar opgehoogd naar 2025.

Voor dijkzone 11 zijn de modelgegevens niet adequaat en is een andere werkwijze gehanteerd. Hier zijn als basis de intensiteiten gebruikt uit de rapportage “Verkeerskundige inventarisatie, Planuitwerking Dijkversterking SAFE” van 10-1-2025. Onderstaande figuur geeft de werkdagintensiteiten voor 2024. De intensiteit op de Bergstoep richting Streefkerk (1900) is gebaseerd op basis van de intensiteitenkaart van het Nationaal Dataportaal Wegverkeer (NDW).



Figuur 4-32 Werkdagintensiteiten jaar 2024 voor dijkzone 11.

Deze intensiteiten zijn vervolgens omgezet naar weekdagintensiteiten, inclusief de onderverdeling naar dagdelen, zie onderstaande figuur.

Tabel 4-39 Etmaalintensiteiten van verkeer op wegen van dijkzones die een wijziging ondergaan.

| Etmaalintensiteit verkeer | 2025 |
|---------------------------|------|
| Dijkzone 3                | 141  |
| Dijkzone 4                | 128  |
| Dijkzone 7                | 2569 |
| Dijkzone 10               | 369  |
| Dijkzone 11               | 1751 |

#### 4.3.3.2 Autonome ontwikkelingen

##### Woongenot, bedrijfsfunctie en bestaande functies van percelen

Op het gebied van woon-, werk- en leefmilieu zijn er diverse autonome ontwikkelingen bekend in het plangebied:

In de gemeente Vijfheerenlanden ligt tussen de Lekdijk, de A27 en het dorp Hagestein het nieuwe dorp Hoef en Haag. Hoef en Haag is een nieuw woongebied, dat in fases uitgroeit tot een dorp met een breed aanbod aan woningen en voorzieningen. Het aanbod wordt afgestemd op de wensen van de toekomstige bewoners. Momenteel zijn er 1900 woningen voorzien. De stedenbouwkundige opzet van Hoef en Haag is geïnspireerd op de lintbebouwing en het dorpse karakter van vestingstadjes langs de Lek;

Het dorp Everdingen, ook gelegen in de gemeente Vijfheerenlanden, heeft in 2024 een dorpswoonvisie opgesteld. Deze visie omvat verschillende speerpunten, zoals "fijn wonen voor jong en oud", waarbij jaarlijks licht de woningen worden uitgebreid. Verder wil het dorp verschillende locaties, zoals de Kweldam en het Lijne Pad, inbreiden en herstructureren;

In de stad Vianen, nabij de Beukenlaan, wil een ontwikkelaar woningen bouwen. De gemeente en deze ontwikkelaar hebben hierover al een intentieovereenkomst gesloten. Uit onderzoek is echter gebleken dat er nog geen draagvlak voor dit plan is. Daarom onderzoekt de ontwikkelaar nu hun eigen perceel ten zuiden van de Beukenlaan om te bepalen of er een haalbaar plan kan worden ontwikkeld dat voldoende draagvlak heeft. In 2025 werkt de ontwikkelaar het plan uit en zal de gemeenteraad hierover een beslissing nemen.

Aan het Hazelaarplein in Vianen wordt gewerkt aan de bouw van 126 appartementen. De verwachting is dat de woningen eind december worden opgeleverd. Het Hazelaarplein ligt aan de Lekdijk. Er worden drie appartementengebouwen gebouwd die uitkijken op de Lek of op de binnenstad van Vianen.

In 2025 is het gebiedsplan Lexmond-West vastgesteld, daarin is de ambitie om woningen te bouwen uitgesproken. Dit plan biedt een toekomstperspectief van circa 300 woningen en een nieuwe randweg die de Dorpsstraat en de Laak moet ontlasten van verkeer.

In Streefkerk, onderdeel van de gemeente Molenlanden, worden verschillende woningbouwlocaties ontwikkeld rond het centrum, redelijk dicht bij de Lek. Samen met de jachthaven wordt de "Nieuwe Haven" ontwikkeld; hier worden 26 appartementen en 14 woningen gerealiseerd op de dijk. De omgevingsvergunning is al afgegeven en onherroepelijk en de bouwwerkzaamheden zijn van start gegaan.

Bij Groot-Ammers vindt op diverse locaties woningbouwontwikkeling plaats, zoals bij Emmastraat/Prinsenhof en op locatie De Boomgaard.

#### *Geluid*

Binnen dit project vinden een beperkt aantal fysieke wijzigingen van wegen plaats, die relevant kunnen zijn voor de geluiduitstraling naar de omgeving. Deze fysieke wijzigingen vinden plaats binnen dijkzones 3, 4, 7, 10 en 11. Het onderzoek naar het geluid ten gevolge van wegverkeer beperkt zich tot deze dijkzones.

Met uitzondering van dijkzone 11 zijn hiervoor gegevens gebruikt vanuit het verkeersmodel Vijfheerenlanden (Gemeente Vijfheerenlanden, 2025). Hierbij zijn de intensiteiten voor toekomstjaar (2040) gebruikt en omgezet van werkdagintensiteiten naar weekdagintensiteiten.

Voor de intensiteiten in 2040 voor dijkzone 11 zijn de huidige etmaalintensiteiten opgehoogd. Daarbij is het verkeersmodel van RWS gebruikt om de groei van het verkeer tussen basisjaar en planjaar te ramen. Voor alle wegvakken is daarbij het absolute verschil tussen planjaar (2040) en basisjaar (2018) bepaald. Deze verschillen zijn vervolgens opgeteld bij de intensiteiten op de wegvakken, zoals hiervoor beschreven.

In de onderstaande tabel zijn etmaalintensiteiten weergegeven van de wegen in de dijkzones, die een wegwijziging zullen ondergaan.

Tabel 4-40 Etmaalintensiteiten van verkeer op wegen van dijkzones die een wijziging ondergaan.

| Etmaalintensiteit verkeer | 2025 | 2040 |
|---------------------------|------|------|
| <b>Dijkzone 3</b>         | 141  | 14   |
| <b>Dijkzone 4</b>         | 128  | 8    |
| <b>Dijkzone 7</b>         | 2569 | 2317 |
| <b>Dijkzone 10</b>        | 369  | 183  |
| <b>Dijkzone 11</b>        | 1751 | 2159 |

Binnen dijkzones 3, 4, 7 en 10 is een afname van de hoeveelheid verkeer te verwachten in 2040, ten opzichte van de huidige situatie. Dit zal leiden tot een (lichte) verbetering van het geluid ter plaatse van de omliggende leefomgeving. Enkel in dijkzone 11 is een toename van de hoeveelheid verkeer te verwachten van 23%, dit betekent een toename van ongeveer 1 dB ter plaatse van de omliggende leefomgeving.

#### 4.3.4 Effectenbeschrijving en -beoordeling

##### 4.3.4.1 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect woon-, werk- en leefmilieu samengevat voor dijkzone 1. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-41 Effectbeoordeling woon-, werk- en leefmilieu dijkzone 1 – Fort Everdingen.

| Criterium                                                              | VO |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)</b> | -  |
| <b>Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)</b>     | 0  |
| <b>Permanente geluidshinder</b>                                        | 0  |

Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)

##### Aanlegfase

De werkzaamheden zullen voor zichthinderen zorgen, bij de panden aan de uiteinden van de maatregel en de werkgrens. Daarnaast zal er tijdelijk ruimtebeslag zijn op drie percelen ten westen en noorden van de maatregel en werkgrens. Hoewel de opritten van beide adressen aan weerszijden van het dijkvak binnen de werkgrens liggen, blijven ze bereikbaar via de dijkweg, zodat de bereikbaarheid niet wordt aangetast. De gevolgen voor sommige van deze percelen zijn beperkt en van korte duur. De definitieve effecten zijn echter meer bepalend.

##### Gebruiksfase

Bij de aanleg van de stabiliteitsberm aan de binnenzijde zal de zichthinderen toenemen bij de panden, die zich bevinden aan de twee uiteindes van de maatregel. Daarnaast legt het ontwerp ruimtebeslag op twee woonpercelen ten westen van de maatregel. De bereikbaarheid wordt niet aangetast. Omdat dit ontwerp op twee onderdelen effect heeft, zichtbaarheid en ruimtebeslag, wordt dit ontwerp negatief beoordeeld (-).

Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)

##### Aanlegfase

De werkzaamheden hebben geen effect op de panden. Hoewel de opritten van beide adressen aan weerszijden van het dijkvak binnen de werkgrens liggen, blijven ze bereikbaar via de dijkweg.

Dus de functionaliteit wordt niet aangepast. De definitieve effecten zijn meer bepalend.

#### Gebruiksphase

In dit ontwerp wordt er ter hoogte van het cluster panden, een maatwerkmaatregel uitgewerkt zodat de panden behouden kunnen blijven. Hierdoor is er geen risico op amoveren en is dit ontwerp neutraal beoordeeld (0).

#### Permanente geluidshinder

Er is geen verkeersaantrekkende werking ten gevolge van het project SAFE. Mede omdat er in dijkzone 1 geen wijziging plaatsvindt, is het verschil in geluid rondom deze dijkzone enkel te wijten aan de autonome groei of afname van het verkeer. Deze dijkzone wordt daarom voor de gebruiksphase als neutraal beoordeeld (0).

#### *4.3.4.2 Dijkzone 2 – Vianen-Oost*

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect woon-, werk- en leefmilieu samengevat voor dijkzone 2. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-42 Effectbeoordeling woon-, werk- en leefmilieu dijkzone 2 – Vianen-Oost.

| Criterium                                                              | VO |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)</b> | 0  |
| <b>Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)</b>     | 0  |
| <b>Permanente geluidshinder</b>                                        | 0  |

#### Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)

##### Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase kan het zicht tijdelijk worden verstoord door de werkzaamheden, zoals het gebruik van graafmachines, het afzetten van het werkterrein en het aanvoeren van materiaal. Er vindt geen ruimtebeslag plaats buiten de huidige teenlijn. Voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten meer bepalend.

##### Gebruiksphase

Bij dit ontwerp is geen sprake van een toename in zichthinder. Ook legt het ontwerp geen ruimtebeslag op woonerven of bedrijven, en is er geen sprake van een effect op de passeerbaarheid van percelen. Dit ontwerp is daarom neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)

##### Aanlegfase

Binnen de werkgrens bevindt zich bij vak 16 een perceel waarvan de schuur op de werkgrens staat. Deze kan tijdens de werkzaamheden waarschijnlijk worden vermeden. Daarom is er geen hoog risico op amoveren. Daarnaast wordt er aan de westzijde van de dijkzone een perceel met een agrarisch bedrijfspand geraakt. De effecten op dit perceel worden meegenomen in het hoofdstuk landbouw. Ten slotte blijft de passeerbaarheid voor bestemmingsverkeer gewaarborgd, dus de huidige functie van woningen en bedrijven wordt behouden ook in deze fase. De definitieve effecten zijn meer bepalend.



Figuur 4-33 Schuur die op de werkgrens bevindt.

#### Gebruiksfase

Binnen het maatregelgebied bevinden zich geen gebouwen. Daarom is er geen risico op amoveren en scoort het ontwerp hierop neutraal (0).

#### Permanente geluidshinder

Er is geen verkeersaantrekkende werking ten gevolge van het project SAFE. Mede omdat er in dijkzone 2 geen wijziging plaatsvindt, zal het verschil in geluid rondom deze dijkzone enkel te wijten zijn aan de autonome groei of afname van het verkeer. Deze dijkzone wordt daarom voor de gebruiksfase als neutraal beoordeeld (0).

#### 4.3.4.3 Dijkzone 3 – Vianen-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect woon-, werk- en leefmilieu samengevat voor dijkzone 3. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-43 Effectbeoordeling woon-, werk- en leefmilieu dijkzone 3 – Vianen-West.

| Criterium                                                              | VO |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)</b> | 0  |
| <b>Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)</b>     | 0  |
| <b>Permanente geluidshinder</b>                                        | 0  |

Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)

#### Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase kan het zicht tijdelijk worden verstoord door de werkzaamheden, zoals het gebruik van graafmachines, het afzetten van het werkterrein en het aanvoeren van materiaal. Er vindt geen ruimtebeslag plaats buiten de huidige teenlijn. Voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten meer bepalend.

#### Gebruiksfase

Bij dit ontwerp is geen sprake van een toename in zichthinder. Ook legt het ontwerp geen ruimtebeslag op woonerven of bedrijven en is er geen sprake van een effect op de passeerbaarheid van percelen. Dit ontwerp is daarom neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)

##### Aanlegfase

Binnen de werkgrens bevinden zich geen gebouwen. Daarom is er geen risico op amoveren. Daarnaast blijft de passeerbaarheid voor bestemmingsverkeer gewaarborgd, dus de huidige functie van woningen en bedrijven wordt behouden ook in deze fase. Voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten meer bepalend.

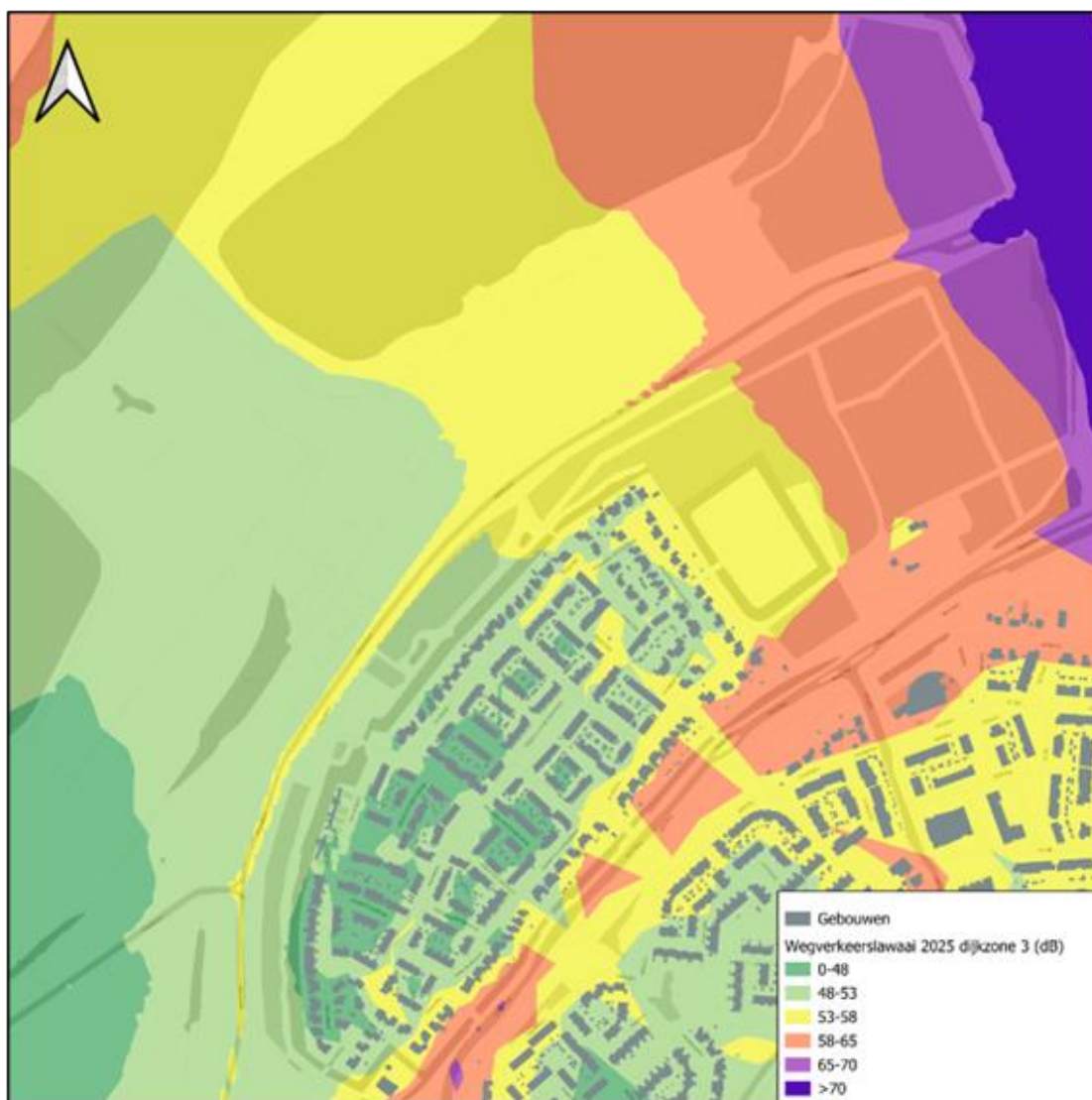
##### Gebruiksfase

Binnen het maatregelgebied bevinden zich geen gebouwen. Daarom is er geen risico op amoveren en scoort het ontwerp hierop neutraal (0).

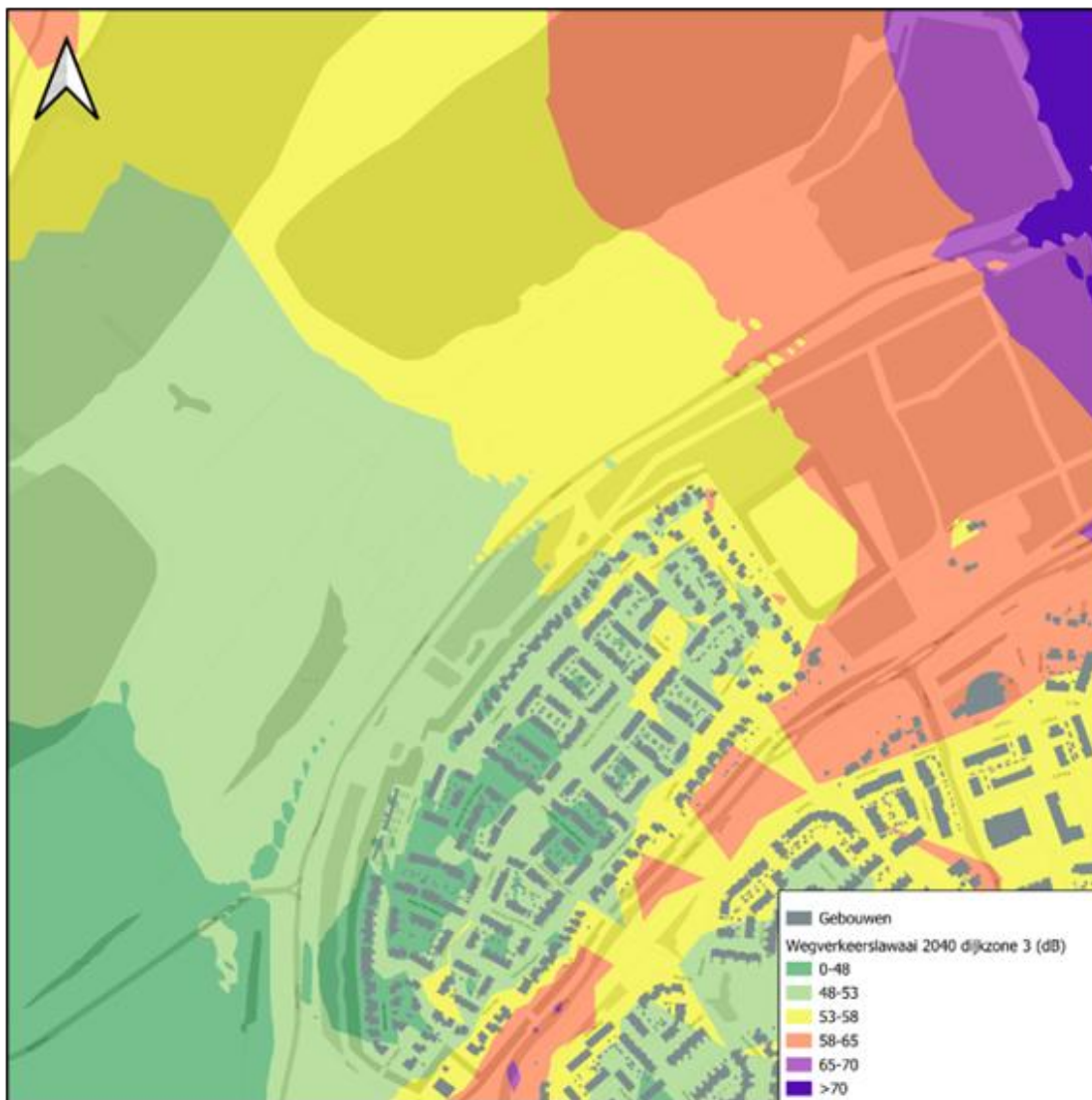
#### Permanente geluidshinder

In onderstaande twee figuren zijn de geluidcontouren weergegeven voor het wegverkeerslawaaï voor de jaren 2025 en 2040. In de 2040 is de wegwijziging meegenomen in de modellering. Er is geen verkeersaantrekkende werking ten gevolge van het plan, de verkeersintensiteiten voor 2040 autonoom zoals beschreven in Paragraaf 4.3.3.2 zijn ook voor de plansituatie toegepast.





Figuur 4-34 Geluidcontouren wegverkeerslawaai 2025 Lden dijkzone 3 – Vianen-West.



Figuur 4-35 Geluidcontouren wegverkeerslawaaï 2040 Lden dijkzone 3 – Vianen-West.

Uit de resultaten blijkt dat de geplande wijziging geen significant verschil in geluid met zich mee brengt. De situatie zal eerder voor de weg waar de wijziging op plaats vindt verbeteren, doordat het verkeer erover sterk zal afnemen in de toekomst. Dit effect valt echter weg in het overheersende geluid van de omliggende wegen. Hierdoor zijn verschillen weergegeven in onderstaande tabel tussen jaren 2025 en 2040 te wijten aan de autonome verkeersveranderingen. Dijkzone 3 wordt daarom voor de gebruiksfase als neutraal beoordeeld (0).

Tabel 4-44 Aantal geluidgevoelige objecten en geluidbelast oppervlak per geluidbelastingsklasse voor wegverkeerslawaaï dijkzone 3 – Vianen-West.

| Geluidbelastings-klasse           | 2025<br>Aantal<br>geluidgevoelige<br>objecten | 2025<br>Geluidbelast<br>oppervlak<br>[ha] | 2040<br>Aantal<br>geluidgevoelige<br>objecten | 2040<br>Geluidbelast<br>oppervlak<br>[ha] |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Maximaal 48 dB</b>             | 213                                           | 213                                       | 177                                           | 18                                        |
| <b>48 t/m 53 dB</b>               | 687                                           | 687                                       | 689                                           | 58                                        |
| <b>53 t/m 58 dB</b>               | 430                                           | 430                                       | 466                                           | 57                                        |
| <b>58 t/m 65 dB</b>               | 55                                            | 55                                        | 53                                            | 37                                        |
| <b>65 t/m 70 dB</b>               | 0                                             | 0                                         | 0                                             | 8                                         |
| <b>meer dan 70 dB</b>             | 0                                             | 0                                         | 0                                             | 6                                         |
| <b>Totaal</b>                     | <b>1.385</b>                                  | <b>1.385</b>                              | <b>1.385</b>                                  | <b>183</b>                                |
| <b>Totaal groter dan 53 dB</b>    | <b>485</b>                                    | <b>485</b>                                | <b>519</b>                                    | <b>108</b>                                |
| <b>Totaal groter dan 60 dB(A)</b> | <b>5</b>                                      | <b>7</b>                                  | <b>5</b>                                      | <b>9</b>                                  |

#### 4.3.4.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect woon-, werk- en leefmilieu samengevat voor dijkzone 4. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-45 Effectbeoordeling woon-, werk- en leefmilieu dijkzone 4 – Helsdingen.

| Criterium                                                              | VO |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)</b> | -  |
| <b>Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)</b>     | 0  |
| <b>Permanente geluidshinder</b>                                        | 0  |

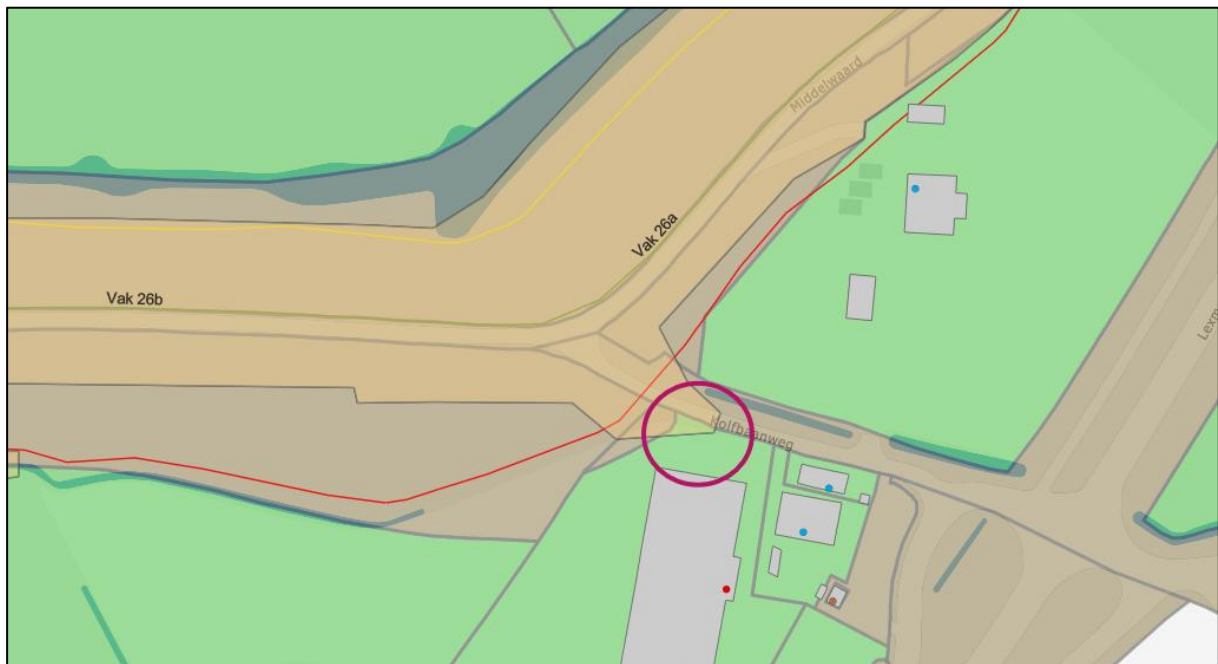
Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)

##### Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase kan het zicht tijdelijk worden verstoord door de werkzaamheden, zoals het gebruik van graafmachines, het afzetten van het werkterrein en het aanvoeren van materiaal. Er vindt ook ruimtebeslag plaats buiten de huidige teenlijn. Voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten meer bepalend.

##### Gebruiksfase

Aan de westzijde van de dijkzone wordt een perceel met een agrarisch bedrijfspand geraakt. De effecten op dit perceel worden meegenomen in het hoofdstuk landbouw. Het ontwerp van dijkvak 26 raakt ook een bouwbedrijf perceel, zie onderstaande figuur. Omdat dit ontwerp een bouwperceel raakt, wordt het negatief beoordeeld (-).



Figuur 4-36 Perceel dat licht wordt geraakt bij dijkzone 4.

#### Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)

##### Aanlegfase

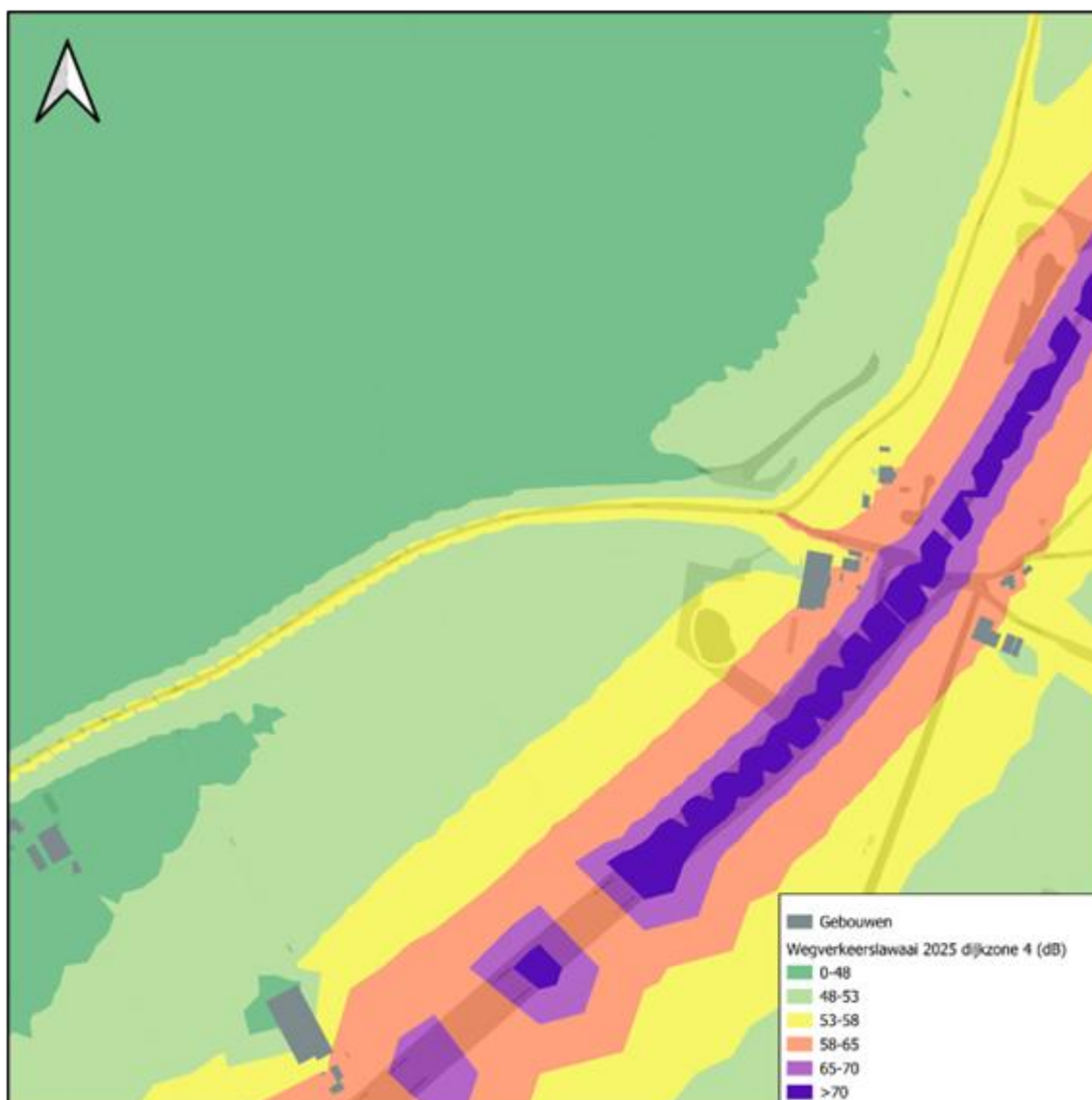
Binnen de werkgrens bevinden zich geen gebouwen. Daarom is er geen risico op amoveren. Daarnaast blijft de passeerbaarheid voor bestemmingsverkeer gewaarborgd, dus de huidige functie van woningen en bedrijven, wordt behouden ook in deze fase. Voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten meer bepalend.

##### Gebruiksfase

Binnen het maatregelgebied bevinden zich geen gebouwen. Daarom is er geen risico op amoveren en scoort het ontwerp hierop neutraal (0).

#### Permanente geluidshinder

In onderstaande twee figuren zijn de geluidcontouren weergegeven voor het wegverkeerslawaaï voor de jaren 2025 en 2040. In de 2040 is de wijziging meegenomen in de modellering. Er is geen verkeersaantrekkende werking ten gevolge van het plan, de verkeersintensiteiten voor 2040 autonoom zoals beschreven in Paragraaf 4.3.3.2 zijn ook voor de plansituatie toegepast.



Figuur 4-37 Geluidcontouren wegverkeerslawaaai 2025 Lden dijkzone 4 – Helsdingen.





Figuur 4-38 Geluidcontouren wegverkeerslawaai 2040 Lden dijkzone 4 – Helsdingen.

Uit de resultaten blijkt dat de geplande wijziging geen significant verschil in geluid met zich meebrengt. De situatie zal eerder voor de weg waar de wijziging op plaats vindt verbeteren doordat het verkeer erover sterk zal afnemen in de toekomst. Dit effect valt echter weg in het overheersende geluid van de omliggende wegen. Hierdoor zijn verschillen weergegeven in onderstaande tabel tussen jaren 2025 en 2040 te wijten aan de autonome verkeersveranderingen. Deze dijkzone wordt daarom voor de gebruiksfase als neutraal beoordeeld (0).



Tabel 4-46 Aantal geluidgevoelige objecten en geluidbelast oppervlak per geluidbelastingsklasse voor wegverkeerslawaaï dijkzone 4 – Helsdingen.

| Geluidbelastings-klasse        | 2025<br>Aantal<br>geluidgevoelige<br>objecten | 2025<br>Geluidbelast<br>oppervlak<br>[ha] | 2040<br>Aantal<br>geluidgevoelige<br>objecten | 2040<br>Geluidbelast<br>oppervlak<br>[ha] |
|--------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Maximaal 48 dB</b>          | 3                                             | 54                                        | 3                                             | 61                                        |
| <b>48 t/m 53 dB</b>            | 3                                             | 38                                        | 4                                             | 33                                        |
| <b>53 t/m 58 dB</b>            | 1                                             | 19                                        | 1                                             | 18                                        |
| <b>58 t/m 65 dB</b>            | 6                                             | 13                                        | 5                                             | 12                                        |
| <b>65 t/m 70 dB</b>            | 0                                             | 5                                         | 0                                             | 5                                         |
| <b>meer dan 70 dB</b>          | 0                                             | 2                                         | 0                                             | 2                                         |
| <b>Totaal</b>                  | <b>13</b>                                     | <b>131</b>                                | <b>13</b>                                     | <b>131</b>                                |
| <b>Totaal groter dan 53 dB</b> | <b>7</b>                                      | <b>39</b>                                 | <b>6</b>                                      | <b>37</b>                                 |

#### 4.3.4.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect woon-, werk- en leefmilieu samengevat voor dijkzone 6. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-47 Effectbeoordeling woon-, werk- en leefmilieu dijkzone 6 – Achthoven-Oost.

| Criterium                                                                  | Variant 1 Filterconstructie<br>in eendenkooi | Variant 2<br>Pipingscherm |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|
| <b>Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie<br/>(bebouwing en percelen)</b> | -                                            | -                         |
| <b>Effect op bestaande functies van<br/>percelen (functionaliteit)</b>     | 0                                            | 0                         |
| <b>Permanente geluidshinder</b>                                            | 0                                            | 0                         |

Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)

#### Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi

##### Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase kan het zicht tijdelijk worden verstoord door de werkzaamheden, zoals het gebruik van graafmachines, het afzetten van het werkterrein en het aanvoeren van materiaal. Er vindt ook ruimtebeslag plaats buiten de huidige teenlijn. Voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten meer bepalend.

##### Gebruiksfase

In vakken 34 en 35 worden percelen met agrarische bedrijfspanden geraakt. De effecten hiervan worden besproken in Hoofdstuk 4.4 Landbouw. Langs de binnendijk worden bovendien veel bomen verwijderd, waaronder fruitbomen en knotwilgen. Dit heeft een negatieve invloed op het zicht op belangrijke kenmerken vanuit de woningen. Het is mogelijk dat deze bomen worden teruggedraaid, maar hierover bestaat nog onzekerheid. In vak 36c/ 37 leidt de aanleg van de stabiliteitsberm tot extra zichtbelemmering door komvorming; de binnenberm wordt verhoogd waardoor de dijk visueel en fysiek dicht bij de woning komt te liggen. Omdat er twee negatieve effecten worden vastgesteld, scoort deze variant negatief (-).

## **Variant 2 Pipingscherm**

### Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase kan het zicht tijdelijk worden verstoord door de werkzaamheden, zoals het gebruik van graafmachines, het afzetten van het werkterrein en het aanvoeren van materiaal. Er vindt ook ruimtebeslag plaats buiten de huidige teenlijn. Voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten meer bepalend.

### Gebruiksfase

Langs de binnendijk worden veel bomen verwijderd, waaronder fruitbomen en knotwilgen. Dit heeft een negatieve invloed op het zicht op belangrijke kenmerken vanuit de woningen. Het is mogelijk dat deze (fruit) bomen worden teruggeplaatst, maar hierover bestaat nog onzekerheid. In vak 36c/37 leidt de aanleg van de stabiliteitsberm tot extra zichtbelemmering door komvorming; de binnenberm wordt verhoogd waardoor de dijk visueel en fysiek dichterbij de woning komt te liggen. Omdat er twee negatieve effecten worden vastgesteld, scoort deze variant negatief (-).

Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)

## **Variant 1 Filterconstructie in eendekooi**

### Aanlegfase

De passeerbaarheid voor bestemmingsverkeer blijft gewaarborgd. Dus de huizen en bedrijven blijven bereikbaar. Daarnaast is in dijkvak 35 rekening gehouden met extra ruimtebeslag om in samenspraak met de eigenaren een effectieve oplossing uit te werken ter vervanging van de te dempen watergang. Dus de huidige functie van woningen en bedrijven wordt behouden ook in deze fase. Voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten meer bepalend.

### Gebruiksfase

De gebouwen die aan het maatregelgebied grenzen, worden niet beïnvloed door de maatregel. Dit is mogelijk door aanpassingen in het laatste ontwerp: de berm in vak 35 is ingekort, zodat de woning daarachter kan blijven staan. Op deze locatie wordt een constructie geplaatst. Daarnaast worden in dijkvakken 37 en 38a constructies geplaatst voor stabiliteit en tegen piping. Deze constructies worden zo geplaatst dat alle huizen worden ontzien. Hierdoor is er geen risico op amoveren en scoort het ontwerp hierop neutraal (0).

## **Variant 2 Pipingscherm**

### Aanlegfase

De passeerbaarheid voor bestemmingsverkeer blijft gewaarborgd. Dus de huizen en bedrijven blijven bereikbaar. Daarnaast is in dijkvak 35 rekening gehouden met extra ruimtebeslag om in samenspraak met de eigenaren een effectieve oplossing uit te werken ter vervanging van de te dempen watergang. Dus de huidige functie van woningen en bedrijven wordt behouden ook in deze fase. Voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten meer bepalend.

### Gebruiksfase

De gebouwen die aan het maatregelgebied grenzen, worden niet beïnvloed door de maatregel. Dit is mogelijk door aanpassingen in het laatste ontwerp: de berm in vak 35 is ingekort, zodat de woning daarachter kan blijven staan. Op deze locatie wordt een constructie geplaatst. Daarnaast worden in dijkvakken 37 en 38a constructies geplaatst voor stabiliteit en tegen piping. Deze constructies worden zo geplaatst dat alle huizen worden ontzien. Hierdoor is er geen risico op amoveren en scoort het ontwerp hierop neutraal (0).

#### Permanente geluidshinder

Er is geen verkeersaantrekkende werking ten gevolge van het project SAFE. Mede omdat er in deze dijkzone geen wegwijziging plaatsvindt, zal het verschil in geluid rondom deze dijkzone enkel te wijten zijn aan de autonome groei of afname van het verkeer. Deze dijkzone wordt daarom voor de gebruiksfase als neutraal beoordeeld (0) voor beide varianten.

#### 4.3.4.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect woon-, werk- en leefmilieu samengevat voor dijkzone 7. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-48 Effectbeoordeling woon-, werk- en leefmilieu dijkzone 7 – Achthoven-West.

| Criterium                                                              | VO |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)</b> | -  |
| <b>Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)</b>     | 0  |
| <b>Permanente geluidshinder</b>                                        | +  |

#### Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)

##### Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase kan het zicht tijdelijk worden verstoord door de werkzaamheden, zoals het gebruik van graafmachines, het afzetten van het werkterrein en het aanvoeren van materiaal. Er vindt ook ruimtebeslag plaats buiten de huidige teenlijn. Voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten meer bepalend.

##### Gebruiksfase

Bij het ontwerp is een stabiliteitsberm aan de binnenzijde voorzien. Het ontwerp leidt niet tot verminderde passeerbaarheid. Echter, het legt ruimtebeslag op een aantal percelen en door maatwerkmaatregelen om panden te sparen, ontstaat er een komvormig gebied waarin panden komen te staan, wat een toename in zichthinder veroorzaakt. Ook het verwijderen van verschillende bomen bij een aantal woonpercelen heeft een negatief effect op het zicht vanuit de woningen. Om deze redenen is dit ontwerp negatief beoordeeld (-).

#### Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)

##### Aanlegfase

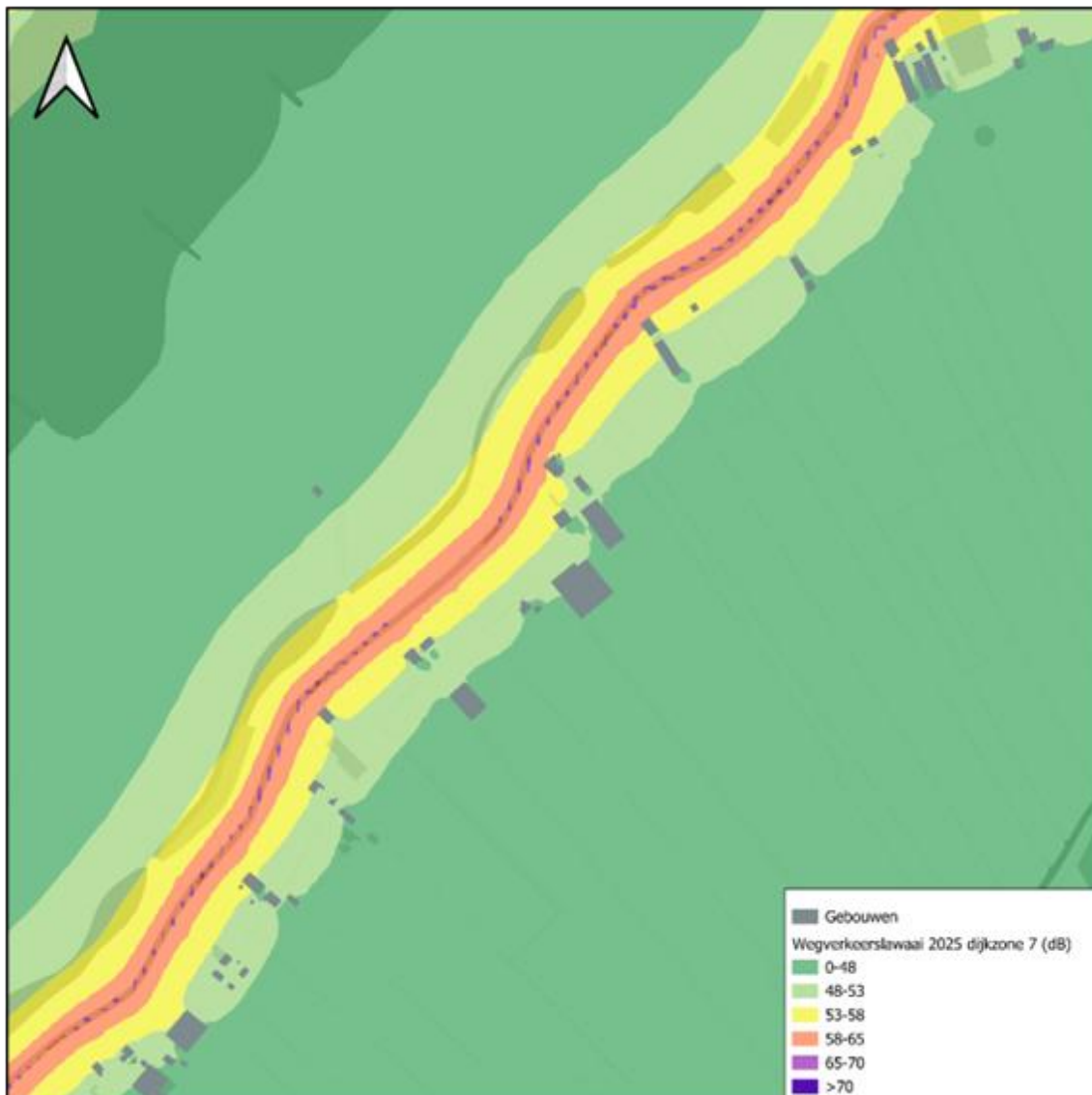
De bereikbaarheid van de bewoners en bedrijven langs de dijk is een knelpunt, er is onvoldoende ruimte om de bereikbaarheid veilig binnen de werkgrens van zone 7 in te richten. Kansrijk lijkt een strategie waarbij de K&L-verlegstrook wordt gecombineerd met de ontsluiting van bewoners via het achterland. Maar dit moet verder worden uitgewerkt. Als dit niet wordt uitgewerkt zal dit tijdig effect hebben op de bereikbaarheid en bedrijfsvoering van percelen. Voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten meer bepalend.

##### Gebruiksfase

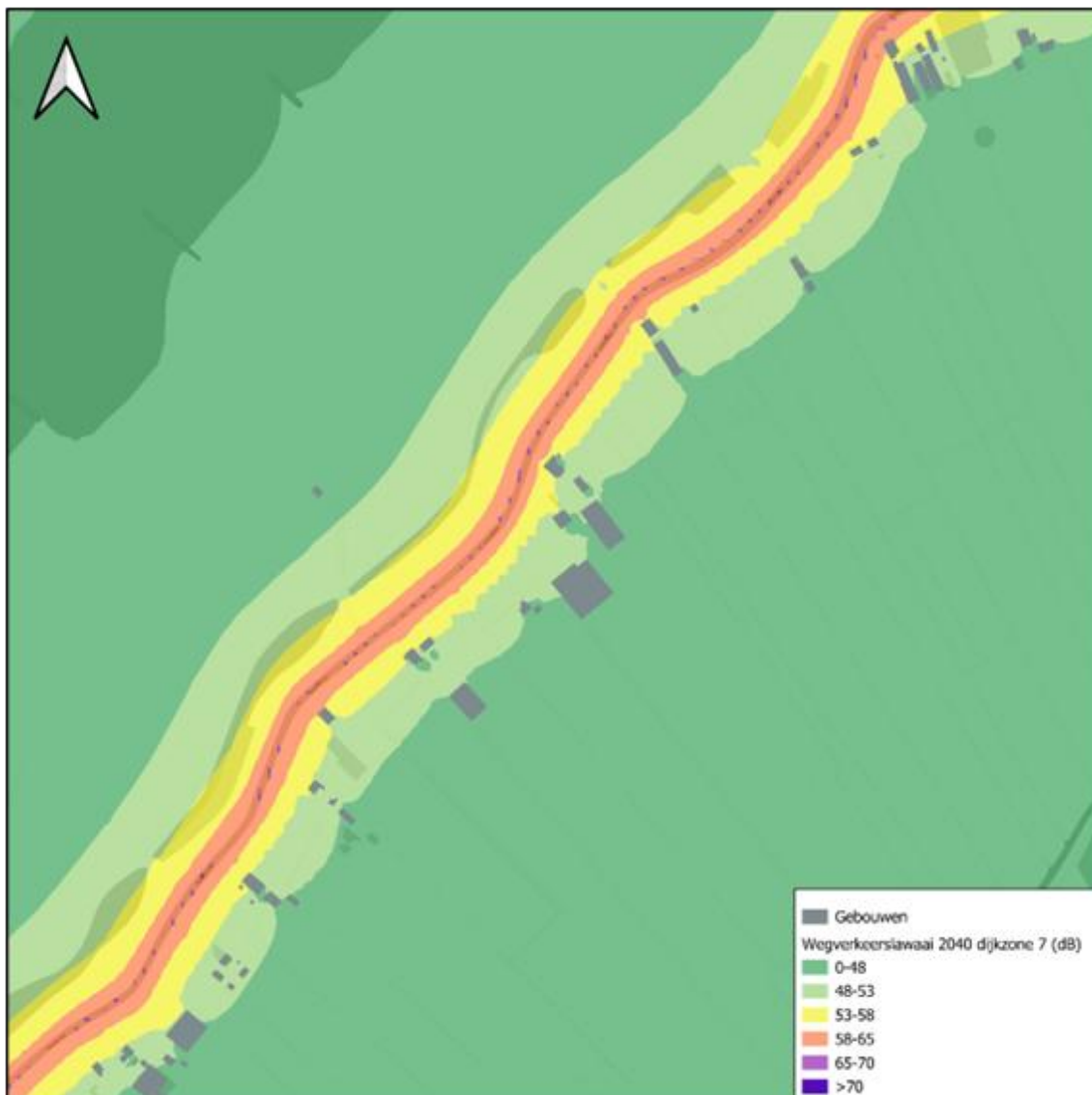
Bij deze dijkzone is het uitgangspunt dat alle gebouwen behouden blijven. Hierdoor is er geen risico op amoveren en is het ontwerp als neutraal beoordeeld (0).

#### Permanente geluidshinder

In onderstaande twee figuren zijn de geluidcontouren weergegeven voor het wegverkeerslawaaï voor de jaren 2025 en 2040. In de 2040 is de wijziging meegenomen in de modellering. Er is geen verkeersaantrekkende werking ten gevolge van het plan, de verkeersintensiteiten voor 2040 autonoom zoals beschreven in Paragraaf 4.3.3.2 zijn ook voor de plansituatie toegepast.



Figuur 4-39 Geluidcontouren wegverkeerslawaaï 2025 Lden dijkzone 7 – Achthoven-West.



Figuur 4-40 Geluidcontouren wegverkeerslawaai 2040 Lden dijkzone 7 – Achthoven-West.

Uit de resultaten blijkt dat voor de geplande wegwijziging in 2040 twee geluidgevoelige objecten boven de 53 dB minder heeft dan de 2025 situatie zonder wegwijziging. Ten opzichte van de 21 aanwezige geluidgevoelige objecten wordt dit gezien als een beperkte verbetering van het wegverkeerslawaai. Deze dijkzone wordt daarom voor de gebruiksfase als beperkt positief beoordeeld (+).

Tabel 4-49 Aantal geluidgevoelige objecten en geluidbelast oppervlak per geluidbelastingsklasse voor wegverkeerslawaaï dijkzone 7 – Achthoven-West.

| Geluidbelastings-klasse        | 2025<br>Aantal<br>geluidgevoelige<br>objecten | 2025<br>Geluidbelast<br>oppervlak<br>[ha] | 2040<br>Aantal<br>geluidgevoelige<br>objecten | 2040<br>Geluidbelast<br>oppervlak<br>[ha] |
|--------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Maximaal 48 dB</b>          | 2                                             | 109                                       | 3                                             | 113                                       |
| <b>48 t/m 53 dB</b>            | 10                                            | 19                                        | 11                                            | 18                                        |
| <b>53 t/m 58 dB</b>            | 8                                             | 10                                        | 6                                             | 9                                         |
| <b>58 t/m 65 dB</b>            | 1                                             | 6                                         | 1                                             | 5                                         |
| <b>65 t/m 70 dB</b>            | 0                                             | 0                                         | 0                                             | 0                                         |
| <b>meer dan 70 dB</b>          | 0                                             | 0                                         | 0                                             | 0                                         |
| <b>Totaal</b>                  | <b>21</b>                                     | <b>145</b>                                | <b>21</b>                                     | <b>145</b>                                |
| <b>Totaal groter dan 53 dB</b> | <b>9</b>                                      | <b>16</b>                                 | <b>7</b>                                      | <b>14</b>                                 |

#### 4.3.4.7 Dijkzone 9 – Tienhoven

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect woon-, werk- en leefmilieu samengevat voor dijkzone 9. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-50 Effectbeoordeling woon-, werk- en leefmilieu dijkzone 9 – Tienhoven/

| Criterium                                                              | VO |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)</b> | 0  |
| <b>Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)</b>     | 0  |
| <b>Permanente geluidshinder</b>                                        | 0  |

Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)

##### Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase kan het zicht tijdelijk worden verstoord door de werkzaamheden, zoals het gebruik van graafmachines, het afzetten van het werkterrein en het aanvoeren van materiaal. Er vindt bij vak 51c wat ruimtebeslag plaats tijdens de werkzaamheden buiten de huidige teenlijn. Voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten meer bepalend.

##### Gebruiksfase

Bij dit ontwerp creëren de constructies geen toename in zichthinder of verminderde passeerbaarheid. Bovendien wordt de constructie binnen het bestaande ruimtebeslag van de huidige dijk aangelegd. Ten slotte blijven de twee monumentale bomen bij het voormalig kasteel Herlaar behouden. De fruitbomen die zich nu op de steunberm bevinden en tijdens de werkzaamheden worden verwijderd, worden na de afronding van de constructie teruggeplaatst. Daarom wordt dit criterium neutraal beoordeeld (0).



#### Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)

##### Aanlegfase

De bereikbaarheid van bewoners en bedrijven langs de dijk is een knelpunt, omdat er onvoldoende ruimte is om deze binnen de werkgrens van zone 9 veilig te waarborgen. Een veelbelovende oplossing lijkt het ontsluiten van bewoners via het achterland. Deze optie moet verder worden uitgewerkt en gedetailleerd. Als dit niet wordt uitgewerkt zal dit tijdig effect hebben op de bereikbaarheid en bedrijfsvoering van percelen. Voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten meer bepalend.

##### Gebruiksfase

Voor dit ontwerp geldt dat bestaande gebouwen bij vak 51 behouden blijven met een maatwerkoplossing. Daarom is er geen risico op amoveren en wordt dit criterium neutraal beoordeeld (0).

#### Permanente geluidshinder

Er is geen verkeersaantrekkende werking ten gevolge van het plan. Mede omdat er in deze dijkzone geen wegwijziging plaatsvindt, zal het verschil in geluid rondom deze dijkzone enkel te wijten zijn aan de autonome groei of afname van het verkeer. Deze dijkzone wordt daarom voor de gebruiksfase als neutraal beoordeeld (0) voor beide varianten.

#### 4.3.4.8 Dijkzone 10 – Langerak

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect woon-, werk- en leefmilieu samengevat voor dijkzone 10. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-51 Effectbeoordeling woon-, werk- en leefmilieu dijkzone 10 – Langerak/

| Criterium                                                              | VO |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)</b> | -  |
| <b>Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)</b>     | 0  |
| <b>Permanente geluidshinder</b>                                        | 0  |

#### Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)

##### Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase kunnen de werkzaamheden het zicht tijdelijk belemmeren door het gebruik van graafmachines, het afzetten van het werkterrein en het aanvoeren van materiaal. De verplaatsing van de berm richting de woningen en de herinrichting van de opritten naar verschillende percelen en woningen zullen het woongenot bovendien verder verstoren. Voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten meer bepalend.

##### Gebruiksfase

Er is geen sprake van extra ruimtebeslag op percelen of een effect op de bereikbaarheid van percelen. Wel wordt verwacht dat de binnenwaartse versterking meer impact zal hebben op het woongenot, omdat de berm in dit ontwerp iets dichter naar de woningen en opritten verschuift. Daarnaast wordt de kruin opgehoogd in dijkvakken 56b, 57 en 58.

Hierdoor bestaat er een risico op verminderde zichtbaarheid. Daarnaast worden bij verschillende opritten bomen verwijderd. Daarom is dit ontwerp negatief beoordeeld (-)

#### Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)

##### Aanlegfase

Er is sprake van tijdelijk ruimtebeslag bij de opritten van woningen en bedrijven, wat invloed kan hebben op de functionaliteit ervan. Daarnaast wordt in dijkvakken 56b tot en met 59 de weg vervangen. Dit brengt knelpunten met zich mee voor de bereikbaarheid van bewoners en bedrijven langs de dijk. Het aanbrengen van damwandschermen over deze gehele lengte vereist een lange doorlooptijd, waarbij de dijk volledig wordt afgesloten of geblokkeerd. Er is een strategie hiervoor bedacht, maar dit moet nog verder worden uitgewerkt. Als dit niet wordt uitgewerkt zal dit tijdig effect hebben op de bereikbaarheid en bedrijfsvoering van percelen. Voor de effectenbeoordeling zijn echter vooral de definitieve effecten van doorslaggevend belang.

##### Gebruiksfase

De bestaande panden aan de binnenzijde van de dijk blijven bij het plaatsen van de constructie behouden. Daarom is er geen risico op amoveren en scoort dit ontwerp neutraal (0).

#### Permanente geluidshinder

##### Gebruiksfase

In onderstaande twee figuren zijn de geluidcontouren weergegeven voor het wegverkeerslawaaï voor de jaren 2025 en 2040. In de 2040 is de wegwijziging meegenomen in de modellering. Er is geen verkeersaantrekkende werking ten gevolge van het plan, de verkeersintensiteiten voor 2040 autonoom zoals beschreven in Paragraaf 4.3.3.2 zijn ook voor de plansituatie toegepast.



Figuur 4-41 Geluidcontouren wegverkeerslawaai 2025 Lden dijkzone 10 – Langerak.



Figuur 4-42 Geluidcontouren wegverkeerslawaai 2040 Lden dijkzone 10 – Langerak.

Uit de resultaten blijkt dat voor zowel de 2025 als de 2040 situatie, geen geluidgevoelige objecten geluid boven de 53 dB ervaren. Het verkeer over de weg die een wijziging ondergaat zal ongeveer gehalveerd worden, waardoor er minder geluid wordt verwacht. Omdat beide situaties geen geluidgevoelige objecten boven de 53 dB hebben wordt deze dijkzone voor de gebruiksfase als neutraal beoordeeld (0).

Tabel 4-52 Aantal geluidgevoelige objecten en geluidbelast oppervlak per geluidbelastingsklasse voor wegverkeerslawaaï dijkzone 10 – Langerak.

| Geluidbelastings-klasse | 2025<br>Aantal<br>geluidgevoelige<br>objecten | 2025<br>Geluidbelast<br>oppervlak<br>[ha] | 2040<br>Aantal<br>geluidgevoelige<br>objecten | 2040<br>Geluidbelast<br>oppervlak<br>[ha] |
|-------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Maximaal 48 dB          | 61                                            | 120                                       | 62                                            | 124                                       |
| 48 t/m 53 dB            | 1                                             | 10                                        | 0                                             | 8                                         |
| 53 t/m 58 dB            | 0                                             | 4                                         | 0                                             | 2                                         |
| 58 t/m 65 dB            | 0                                             | 0                                         | 0                                             | 0                                         |
| 65 t/m 70 dB            | 0                                             | 0                                         | 0                                             | 0                                         |
| Meer dan 70 dB          | 0                                             | 0                                         | 0                                             | 0                                         |
| Totaal                  | 62                                            | 134                                       | 62                                            | 134                                       |
| Totaal groter dan 53 dB | 0                                             | 4                                         | 0                                             | 2                                         |

#### 4.3.4.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect woon-, werk- en leefmilieu samengevat voor dijkzone 11. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-53 Effectbeoordeling woon-, werk- en leefmilieu dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk.

| Criterium                                                       | Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving | Variant 2 Constructie |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen) | -                                      | 0                     |
| Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)     | --                                     | -                     |
| Permanente geluidshinder                                        | -                                      | -                     |

Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)

#### Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving

##### Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase kunnen de werkzaamheden het zicht tijdelijk belemmeren door het gebruik van graafmachines, het afzetten van het werkterrein en het aanvoeren van materiaal. Er moet ook rekening worden gehouden met extra ruimtebeslag tijdens de werkzaamheden. Voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten meer bepalend.

##### Gebruiksfase

Deze variant heeft geen effect op de passeerbaarheid van percelen. Wel legt deze variant ruimtebeslag op percelen binnendijs (dijkvak 81, 84b, 86a) en buitendijs. Dit is een negatief effect. Om deze reden scoort deze variant negatief (-).

## **Variant 2 Constructie**

### Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase kunnen de werkzaamheden het zicht tijdelijk belemmeren door het gebruik van graafmachines, het afzetten van het werkterrein en het aanvoeren van materiaal. Er moet ook rekening worden gehouden met extra ruimtebeslag tijdens de werkzaamheden. Voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten meer bepalend.

### Gebruiksfase

Deze variant heeft geen effect op de passeerbaarheid van percelen. Daarnaast legt deze variant geen ruimtebeslag op percelen. Daarom scoort deze variant neutraal (0).

Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)

## **Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving**

### Aanlegfase

De bereikbaarheid voor bewoners, bedrijven en hulpdiensten moet worden gegarandeerd. Omdat er in het achterland weinig alternatieve routes zijn, wordt in ontwerproude 3 worden onderzocht hoe dit binnen de werkgrenzen van de versterking kan worden opgelost. Als dit niet goed wordt geregeld zal dit tijdelijk een negatief effect hebben op de bestaande functies van de percelen. Voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten meer bepalend.

### Gebruiksfase

Bij de inpassing van deze variant worden mogelijk twee gebouwen geamoveerd of verandert hun huidige functie. Het gaat om de woning aan Bergstoep 32 en het rijksmonument Molen De Liefde. De woning aan Bergstoep 32 zal worden geamoveerd, terwijl bij het rijksmonument nog onzeker is of het wordt verwijderd of dat alleen de huidige kantoorfunctie wordt aangepast. Omdat de beoordeling uitgaat van het *worst-case* scenario, scoort deze variant zeer negatief (- -). Wel is het goed om te vermelden dat de woning aan Bergstoep 32 al is aangekocht, waardoor het negatieve effect deels wordt beperkt.

## **Variant 2 Constructie**

### Aanlegfase

De bereikbaarheid voor bewoners, bedrijven en hulpdiensten moet worden gegarandeerd. Omdat er in het achterland weinig alternatieve routes zijn, wordt in ontwerproude 3 worden onderzocht hoe dit binnen de werkgrenzen van de versterking kan worden opgelost. Als dit niet goed wordt geregeld zal dit tijdelijk een negatief effect hebben op de bestaande functies van de percelen. Voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten meer bepalend.

### Gebruiksfase

De bestaande panden aan de binnenzijde van de dijk blijven bij het plaatsen van de constructie behouden. Het is echter onduidelijk in hoeverre de constructie rond het rijksmonument Molen De Liefde invloed heeft op de huidige functie van het pand. Het monument wordt in ieder geval aangekocht. Omdat er een risico bestaat dat de kantoorfunctie wordt aangepast, scoort deze variant negatief (-).



#### Permanente geluidshinder

In onderstaande figuur zijn de geluidcontouren weergegeven voor het wegverkeerslawaai voor het jaar 2025. Hierop volgend zijn de resultaten voor de twee varianten voor 2040 weergegeven, waarbij de wegwijziging is meegenomen in de modellering. Er is geen verkeersaantrekkende werking ten gevolge van het plan, de verkeersintensiteiten voor 2040 autonoom zoals beschreven in Paragraaf 4.3.3.2 zijn ook voor de plansituatie toegepast.



Figuur 4-43 Geluidcontouren wegverkeerslawaai 2025 Lden dijkzone 11 (I) – Veer Bergstoep – Streefkerk.



Figuur 4-44 Geluidcontouren wegverkeerslawaai 2025 Lden dijkzone 11 (II) – Veer Bergstoep – Streefkerk.

**Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving**



*Figuur 4-45 Geluidcontouren wegverkeerslawaai 2040 Lden dijkzone 11 variant 1 (I) – Veer Bergstoep – Streefkerk.*



Figuur 4-46 Geluidcontouren wegverkeerslawaai 2040 Lden dijkzone 11 variant 1 (II) – Veer Bergstoep – Streefkerk.

### Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving

#### Gebruiksfasen

Uit de resultaten blijkt dat voor de 2040 situatie, de wegwijziging en verkeerstoename ervoor zorgen dat er drie geluidgevoelige objecten meer boven de 53 dB aan geluid uitkomen. De toename wordt voornamelijk veroorzaakt door de autonome groei van ongeveer 1 dB. De fysieke wijziging heeft nagenoeg geen effect op het geluid ter plaatse van de omliggende woningen. Hierdoor wordt deze dijkzone voor de gebruiksfase in variant 1 ook als beperkt negatief beoordeeld (-).

Tabel 4-54 Aantal geluidgevoelige objecten en geluidbelast oppervlak per geluidbelastingsklasse voor wegverkeerslawaa dijkzone 11 variant 1 – Veer Bergstoep – Streefkerk.

| Geluidbelastings-<br>klasse    | 2025<br>Aantal<br>geluidgevoelige<br>objecten | 2025<br>Geluidbelast<br>oppervlak<br>[ha] | 2040<br>Aantal<br>geluidgevoelige<br>objecten | 2040<br>Geluidbelast<br>oppervlak<br>[ha] |
|--------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Maximaal 48 dB</b>          | 61                                            | 291                                       | 62                                            | 290                                       |
| <b>48 t/m 53 dB</b>            | 27                                            | 24                                        | 23                                            | 23                                        |
| <b>53 t/m 58 dB</b>            | 27                                            | 14                                        | 28                                            | 14                                        |
| <b>58 t/m 65 dB</b>            | 5                                             | 11                                        | 7                                             | 12                                        |
| <b>65 t/m 70 dB</b>            | 0                                             | 1                                         | 0                                             | 1                                         |
| <b>meer dan 70 dB</b>          | 0                                             | 0                                         | 0                                             | 0                                         |
| <b>Totaal</b>                  | <b>120</b>                                    | <b>340</b>                                | <b>120</b>                                    | <b>340</b>                                |
| <b>Totaal groter dan 53 dB</b> | <b>32</b>                                     | <b>26</b>                                 | <b>35</b>                                     | <b>27</b>                                 |



Figuur 4-47 Geluidcontouren wegverkeerslawaa 2040 Lden dijkzone 11 variant 2 (I) – Veer Bergstoep – Streefkerk.





Figuur 4-48 Geluidcontouren wegverkeerslawaai 2040 Lden dijkzone 11 variant 2 (II) – Veer Bergstoep – Streefkerk.

## Variant 2 Constructie

### Gebruiksphase

Uit de resultaten blijkt dat voor de 2040 situatie, de wegwijziging en verkeerstoename ervoor zorgen dat er vier geluidgevoelige objecten meer boven de 53 dB aan geluid uitkomen. De toename wordt voornamelijk veroorzaakt door de autonome groei van ongeveer 1 dB. Ter plaatse van één woning treedt een toename op van maximaal 3 dB doordat de weg dichterbij de woning wordt verplaatst. Hierdoor wordt deze dijkzone voor de gebruiksphase in variant 2 als beperkt negatief beoordeeld (-).



Tabel 4-55 Aantal geluidgevoelige objecten en geluidbelast oppervlak per geluidbelastingsklasse voor wegverkeerslawaaï dijkzone 11 variant 2 – Veer Bergstoep – Streefkerk.

| Geluidbelastingsklasse         | 2025<br>Aantal<br>geluidgevoelige<br>objecten | 2025<br>Geluidbelast<br>oppervlak<br>[ha] | 2040<br>Aantal<br>geluidgevoelige<br>objecten | 2040<br>Geluidbelast<br>oppervlak<br>[ha] |
|--------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Maximaal 48 dB</b>          | 61                                            | 291                                       | 61                                            | 290                                       |
| <b>48 t/m 53 dB</b>            | 27                                            | 24                                        | 23                                            | 23                                        |
| <b>53 t/m 58 dB</b>            | 27                                            | 14                                        | 28                                            | 14                                        |
| <b>58 t/m 65 dB</b>            | 5                                             | 11                                        | 8                                             | 12                                        |
| <b>65 t/m 70 dB</b>            | 0                                             | 1                                         | 0                                             | 1                                         |
| <b>Meer dan 70 dB</b>          | 0                                             | 0                                         | 0                                             | 0                                         |
| <b>Totaal</b>                  | <b>120</b>                                    | <b>340</b>                                | <b>120</b>                                    | <b>340</b>                                |
| <b>Totaal groter dan 53 dB</b> | <b>32</b>                                     | <b>26</b>                                 | <b>36</b>                                     | <b>27</b>                                 |

#### 4.3.4.10 Beoordeling compenserende maatregelen

In navolgende tabel zijn de effecten van het de compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar) en uiterwaarden Streefkerk West (waterberging, KRW en NNN) op het aspect woon-, werk- en leefmilieu samengevat. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-56 Effectbeoordeling compenserende maatregelen voor woon-, werk- en leefmilieu.

| Criterium                                                              | Compenserende<br>maatregelen NNN | Compenserende<br>maatregelen Uiterwaarden<br>Streefkerk West |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)</b> | 0                                | 0                                                            |
| <b>Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)</b>     | 0                                | 0                                                            |
| <b>Permanente geluidshinder</b>                                        | 0                                | 0                                                            |

Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)

#### Compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar)

##### Variant 1 Hagestein

Deze maatregel legt ruimtebeslag op landbouwgronden en heeft effect op de passeerbaarheid van deze. De effecten op deze percelen worden meegenomen in het hoofdstuk landbouw. Er zijn geen negatieve effecten op het zicht vanuit de nabijgelegen woonpercelen. Mogelijk is er hinder tijdens de aanlegfase maar dit is tijdelijk en niet bepalend voor de effectenbeoordeling. Daarom scoort deze maatregel neutraal (0).

##### Variant 2 De Eendracht

Deze maatregel legt ruimtebeslag op landbouwgronden en heeft effect op de passeerbaarheid van deze. De effecten op deze percelen worden meegenomen in het hoofdstuk landbouw.

Er zijn geen nabijgelegen woningen en/of bedrijven, dus er is ook geen zichthinder te ervaren. Daarom scoort deze maatregel neutraal (0).

#### *Variant 3 Polder de Eendracht*

Deze maatregel ligt ten oosten van variant 2. Er zijn geen nabijgelegen woningen en/of bedrijven, dus er is ook geen zichthinder te ervaren. Daarom scoort deze maatregel neutraal (0).

#### *De Dompelaar*

Aanliggend aan het maatregelgebied bevinden zich bedrijven en woningen, die zichthinder kunnen ervaren. Het is daarom belangrijk om tijdens de aanlegfase hier aandacht aan te besteden. Voor de effectenbeoordeling is dit ook niet bepalend. Daarnaast is er ook ruimtebeslag op percelen, maar deze worden beoordeeld in het hoofdstuk recreatie. Daarom scoort deze maatregel neutraal (0).

### **Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West**

De compenserende maatregelen in de uiterwaarden bij Streefkerk West hebben geen ruimtebeslag op percelen van particulieren. Daarnaast hebben de maatregelen geen invloed op woongenot. De compenserende maatregelen scoren daarmee neutraal (0).

#### Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)

### **Compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar)**

#### *Variant 1 Hagestein*

Deze maatregel heeft geen invloed op de bestaande functies van percelen, aangezien er binnen het maatregelgebied geen woningen en/of bedrijven aanwezig zijn. Daarom scoort deze maatregel neutraal (0).

#### *Variant 2 Eendracht*

Deze maatregel heeft geen invloed op de bestaande functies van percelen, aangezien er binnen het maatregelgebied geen woningen en/of bedrijven aanwezig zijn. Daarom scoort deze maatregel neutraal (0).

#### *Variant 3 Polder de Eendracht*

Deze variant ligt in hetzelfde gebied van variant 2. Ook deze maatregel heeft geen invloed op de bestaande functies van percelen, aangezien er binnen het maatregelgebied geen woningen en/of bedrijven aanwezig zijn. Daarom scoort deze maatregel neutraal (0).

#### *De Dompelaar*

Deze maatregel heeft geen invloed op de bestaande functies van percelen, aangezien er binnen het maatregelgebied geen woningen en/of bedrijven aanwezig zijn. Daarom scoort deze maatregel neutraal (0). Wel zijn er aanliggend aan het maatregelgebied bedrijven en woningen, hiervoor hoort aandacht te zijn voor de aanlegfase. Voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten meer bepalend.

### **Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West**

De compenserende maatregelen in de uiterwaarden bij Streefkerk West hebben geen invloed op de bestaande functies van percelen, aangezien er binnen het maatregelgebied geen woningen en/of bedrijven aanwezig zijn. Daarom scoren de compenserende maatregelen neutraal (0).

#### Permanente geluidshinder

### **Compenserende maatregelen NNN én Uiterwaarden Streefkerk West**

Er is geen verkeersaantrekkende werking ten gevolge van de compenserende maatregelen. Het verschil in geluid is enkel te wijten aan de autonome groei of afname van het verkeer. De compenserende maatregelen worden daarom voor de gebruiksfase als neutraal (0) beoordeeld.

#### 4.3.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

##### Woongenot, bedrijfsfunctie en bestaande functies van percelen

Als mitigerende maatregel geldt in dit project bij diverse dijkzones het uitgangspunt dat bebouwing behouden blijft. Dit wordt al gedaan door op locaties waar maatregelen bebouwing doorsnijden een maatwerkoplossing toe te passen waarbij bestaande panden behouden blijven. Waar nog geen rekening mee is gehouden is de schuur bij de werkgrens van dijkzone 2. Deze bevindt zich op de werkgrens. Het is van belang hiermee rekening te houden tijdens de werkzaamheden om schade en verstoring te voorkomen.

Een compenserende maatregel is het herplanten van verwijderde bomen. Bij verschillende dijkzones, zoals dijkzone 6, bestaat nog onzekerheid over het terugplaatsen van deze bomen. Het herplanten zou echter een positief effect hebben op het woongenot.

#### Permanente geluidshinder

Alleen binnen dijkzone 11 is sprake van een beperkt negatief effect ter plaatse van omliggende geluidgevoelige effecten. Deze toename wordt voornamelijk veroorzaakt door de autonome groei van het verkeer op dit wegvak. Het effect van de fysieke wijziging ten gevolge van dit project op het geluid is minimaal voor variant 2. Binnen variant 1 kan bij een enkele woning een toename optreden die niet past binnen de grenzen die het Bkl hiervoor stelt. Als binnen dijkzone 11 gekozen wordt voor variant 1 kan overwogen worden om als compenserende maatregel een bronmaatregel toe te passen in de vorm van een stiller wegdek. Een overdrachtsmaatregel is waarschijnlijk niet haalbaar vanwege de beperkte ruimte op de dijk, en bovendien zal een dergelijke maatregel stuiten op landschappelijke bezwaren.

Ten aanzien van het geluid ten gevolge van het wegverkeer in de gebruiksfase binnen de overige dijkzones is het niet nodig om mitigerende of compenserende maatregelen te treffen.

#### 4.3.6 Aandachtspunten voor de volgende fase

##### Woongenot, bedrijfsfunctie en bestaande functies van percelen

Het aanleggen van efficiënte alternatieve routes tijdens de werkzaamheden zullen cruciaal zijn voor het woongenot en bedrijfsfunctie. Hoewel de effectenbeoordeling minder streng is voor de aanlegfase, omdat de definitieve effecten bepalender zijn, betekent dit niet dat de periode van uitvoering van de werkzaamheden mag worden onderschat.

De werkzaamheden kunnen namelijk aanzienlijke verstoringen veroorzaken voor woongenot en bedrijfsfuncties, zoals door het extra ruimtebeslag en de impact op de bereikbaarheid van percelen en bedrijven.

Tijdens de werkzaamheden wordt materiaal en materieel aangevoerd, wat kan leiden tot tijdelijke afsluitingen van het dijkvak. Hierdoor kan de bereikbaarheid van bewoners en bedrijven een knelpunt vormen. Om dit te voorkomen, worden omleidingen en alternatieve routes ontwikkeld om de bereikbaarheid tijdens de werkzaamheden te garanderen. Deze routes moeten per zone verder worden uitgewerkt en gedetailleerd. Hoewel er in de ontwerpnota's al opties zijn weergegeven, blijven deze vaag. Het is daarom noodzakelijk om deze routes zo snel mogelijk zorgvuldig uit te werken, in overleg met de bewoners en bedrijfseigenaars, om de negatieve effecten tijdens de werkzaamheden zoveel mogelijk te beperken.

Daarnaast is het belangrijk om de werkzaamheden van de verschillende dijkzones goed op elkaar af te stemmen. Indien bijvoorbeeld werkzaamheden in zones 6 en 7 tegelijkertijd plaatsvinden, kan dit zeer versturend zijn. Dit geldt ook voor andere dijkzones die dicht bij elkaar liggen en extra versturende effecten kunnen veroorzaken als dit niet zorgvuldig wordt gecoördineerd.

#### *Permanente geluidshinder*

Alleen binnen dijkzone 11 is sprake van een beperkt negatief effect ter plaatse van omliggende geluidgevoelige effecten. Deze toename wordt voornamelijk veroorzaakt door de autonome groei het verkeer op dit wegvak. Het effect van de fysieke wijziging ten gevolge van dit project op het geluid is minimaal. De toename van het geluid blijft binnen de grenzen die het Bkl hiervoor stelt. Bij de verdere uitwerking dient hier echter wel rekening mee gehouden te worden. Als de weg bijvoorbeeld toch dichter naar de woningen wordt geschoven kan het zijn dat er een overschrijding van de grenzen uit het Bkl ontstaat.

#### *4.3.6.1 Leemten in kennis*

##### *Permanente geluidshinder*

Met betrekking tot geluid zijn er voor dijkversterking SAFE enkele zaken waar informatie nog niet (volledig) bekend is:

- Voor het bepalen van de effecten vanuit geluid is gebruik gemaakt van aannames, onder andere op het gebied van het aantal verkeersbewegingen. Deze aannames zijn gedaan op basis van verkeersmodellen. Deze doen een zo goed mogelijke schatting van een toekomstige situatie met de kennis die nu beschikbaar is. De aangenomen waarden kunnen in werkelijkheid anders uitpakken en daardoor resulteren in andere effecten.

## 4.4 Landbouw

### 4.4.1 Wettelijk kader en beleidskader

Deze paragraaf gaat in op de wet- en regelgeving en het beleidskader voor landbouw, en de relevantie daarvan voor het project. Het betreft een selectie van de belangrijkste documenten. Het gaat daarbij om bestaande en vastgestelde plannen, en om van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaders en/of voorwaarden kunnen stellen aan het project.

#### 4.4.1.1 Nationaal kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op nationaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 4-57 Nationaal kader voor het aspect landbouw.

| Kader                                        | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Omgevingswet (2024)</b>                   | De omgevingswet bevat de regels voor de fysieke leefomgeving, waarin wonen, werken en ontspannen centraal staan. Binnen de Omgevingswet gelden rijksregels en decentrale regels (van provincies en gemeentes). De rijksregels zijn ondergebracht in de Bal (Besluit activiteiten leefomgeving) en het Bkl (Besluit kwaliteit leefomgeving). Provincies en gemeentes moeten op grond van de Omgevingswet uiterlijk op 1 januari 2027 integrale omgevingsplannen en -visies vaststellen. Hierin kunnen zij de kennis over het bodem-watersysteem gebruiken voor een optimale toedeling van de verschillende vormen van landgebruik.                                                                                                    |
| <b>Nota Ruimte (2025)</b>                    | De Nota Ruimte wordt de nieuwe nationale omgevingsvisie en zal de huidige NOVI vervangen (zie onder). Deze nota is een verplicht onderdeel van de nieuwe Omgevingswet en wordt momenteel ontwikkelt.<br>De Nota Ruimte beschrijft verschillende beleidskeuzes die binnen vier samenhangende thema's hangen:<br>1. Wonen, werken en bereikbaarheid;<br>2. Economie en Energie;<br>3. Landbouw en natuur;<br>4. Water en bodem.<br>Vanuit deze thema's is er een duidelijk raakvlak met het thema landschap.                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Nationale omgevingsvisie (NOVI, 2020)</b> | In de Nationale omgevingsvisie (NOVI) geeft het Rijk een langetermijnvisie op de toekomstige ontwikkeling van de leefomgeving in Nederland. Hierin heeft het rijk vier prioriteiten benoemd, die vragen om een geïntegreerde benadering. De 4 prioriteiten zijn:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruimte voor klimaatadaptatie en energietransitie;</li> <li>• Duurzaam economisch groeipotentieel;</li> <li>• Sterke en gezonde steden en regio's;</li> <li>• Toekomstbestendige ontwikkeling van het landelijk gebied.</li> </ul> Vanuit deze prioriteiten is er veel raakvlak met het aspect landbouw. Zo is onder andere aandacht voor het ontwikkelen van het landelijk gebied waarin landbouw een grote rol speelt. |

| Kader                                                            | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nationaal Programma Landelijk gebied (ontwerp, 2023)</b>      | Het Nationaal Programma Landelijk Gebied is een beleidsprogramma onder de Nationale Omgevingsvisie. De opdrachtgevers zijn het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK). In de gebiedsgerichte aanpak werken provincies, gemeenten, waterschappen, ondernemers en terreinbeheerders samen aan een gebiedsgerichte aanpak om de opgaven voor natuur, stikstof, water en klimaat te halen. |
| <b>Nationaal Water Programma 2022–2027</b>                       | Het Nationaal Water Programma geeft een overzicht van de ontwikkelingen binnen het waterdomein en legt nieuw ontwikkeld beleid vast om zo te werken aan schoon, veilig en voldoende water dat klimaatadaptief en toekomstbestendig is. Ook is er aandacht voor de raakvlakken van water met andere sectoren, zoals de landbouw.                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering 2022-2035</b> | Het programma Stikstofreductie en is de motor in de stikstofaanpak: het voorziet in een uitvoeringsplicht voor maatregelen die opgenomen zijn in het structurele pakket maatregelen en versterkt de samenhang. Dit programma is de plek waarin alle onderdelen van de structurele stikstofaanpak samenkomen. Met de Wet stikstofreductie en natuurverbetering die per 1 juli 2021 inwerking is getreden, is de basis van de structurele aanpak vastgelegd.                                                                              |
| <b>Programma natuur (2022-2030)</b>                              | Programma Natuur beoogt onder andere vermindering van de stikstofuitstoot, versnelling en intensivering van herstelmaatregelen, het verbeteren van hydrologie in en rondom natuurgebieden (systeemherstel) en ontsnippering. De provincies moeten uiterlijk juli 2023 hiervoor gebiedsplannen gereed hebben. In relatie tot de landbouw zijn diverse maatregelen, zoals aanpassen bemesting, agrarisch natuurbeheer, en extensivering en nieuwe verdienmodellen.                                                                        |



#### 4.4.1.2 Provinciaal en regionaal kader

Dijkversterking SAFE ligt in de provincies Utrecht en Zuid-Holland. In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op provinciaal en regionaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 4-58 Provinciaal en regionaal kader voor het aspect landbouw.

| Kader                                                                                | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Provinciaal</b>                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Provincie Utrecht</b>                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Uitvoeringsprogramma klimaatadaptatie (2025-2028)</b>                             | Dit uitvoeringsprogramma concretiseert de ambities van de Provincie Utrecht om effectief om te gaan met het veranderende klimaat en de ongewenste effecten van klimaatverandering zoveel mogelijk te mitigeren. Het programma omvat 20 doelen, waarbij het thema landelijk gebied een prominente rol speelt. Dit wordt gerealiseerd via instrumenten zoals de Omgevingsvisie en Omgevingsverordening.<br>Klimaatadaptatie binnen het landelijk gebied is geïntegreerd in beleidsdocumenten zoals het Utrechts Programma Landelijk Gebied (UPLG) en de Gebiedsgerichte Aanpak (GGA), en sluit waar mogelijk aan bij nationale actieplannen zoals het Actieplan Klimaatadaptatie Landbouw (APKAL).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Streefbeeld 'Toekomst landbouw en voedsel provincie Utrecht 2050' vastgesteld</b> | Dit is een opvolger van de landbouwvisie uit 2018 en een bouwsteen voor de Omgevingsvisie die in 2026 wordt gewijzigd. In 2050 is Utrecht een groene, duurzame provincie waar boeren en natuur samenwerken op een levendig platteland. Boeren krijgen een eerlijke prijs voor hun voedsel en verdienen ook aan andere diensten, zoals natuurbeheer en recreatie. Dieren hebben veel ruimte en goede zorg, met moderne technieken die hun welzijn bewaken. Nieuwe technologieën zorgen voor slimme landbouw met minder gebruik van kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen. Landbouw is klimaatneutraal door slimme methoden om broeikasgassen te verminderen en koolstof op te slaan in de bodem.<br>De provincie Utrecht omarmt diversiteit in haar landbouw, nu en in de toekomst. Ook dan zijn er allerlei soorten ondernemers, maar zien we drie hoofdstromingen: Natuurinclusieve landbouw die veel gebruik maakt van natuurlijke processen en een gezonde, levende bodem. Gemeenschapslandbouw, waarbij boer en inwoner samenwerken aan gezond voedsel. Intensieve landbouw, waarbij productie voorop staat, maar binnen de grenzen van milieu en op een dierwaardige manier. |
| <b>Provinciale omgevingsverordening provincie Utrecht (2025)</b>                     | In de Omgevingsverordening Utrecht heeft de Provincie Utrecht regels (incl. toelichting) vastgesteld op het gebied die betrekking hebben op onder andere landbouw.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Omgevingsvisie provincie Utrecht (2021)</b>                                       | In de omgevingsvisie provincie Utrecht gaat de provincie in op de vraag hoe de provincie er in 2050 uit wil zien. Hierbij is aandacht voor bijvoorbeeld de verduurzaming van de landbouw.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Kader                                                              | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bodem- en waterprogramma provincie Utrecht 2022-2027 (2022)</b> | In het programma wordt invulling gegeven aan het wettelijk verplichte Regionaal Waterprogramma en worden ambities en beleid uit de Omgevingsvisie van de provincie Utrecht uitgewerkt. Hierbij is aandacht voor wonen en werken.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Provincie Zuid-Holland</b>                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Herziening 2025 (concept)</b>                                   | De provincie werkt aan het vernieuwen van beleid op een breed scala aan onderwerpen. In het dichtbevolkte en ruimtebeperkte Zuid-Holland is daarom een nieuwe 'Ruimtelijke Koers' ontwikkeld om zorgvuldig om te gaan met de beschikbare ruimte.<br>Daarnaast zijn er voorstellen voor een vernieuwde aanpak op thema's zoals water, het landelijk gebied, ruimte en landschap, wonen, natuur, energie, externe veiligheid, participatie, economie, cultuur en erfgoed, landbouw, recreatie, gezondheid en welzijn, en mobiliteit.<br>Op al deze gebieden wordt het (omgevings)beleid aangepast om in te spelen op actuele ontwikkelingen en uitdagingen. |
| <b>Zuid-Hollandse omgevingsverordening (18 februari 2025)</b>      | In de Zuid-Hollandse Omgevingsverordening (ZHOV) heeft de Provincie Zuid-Holland regels (incl. toelichting) vastgesteld op het gebied die betrekking hebben op onder andere landbouw.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Provinciale Omgevingsvisie Zuid-Holland (18 februari 2025)</b>  | Het beleid voor landbouw van provinciaal belang is vastgelegd in de provinciale Omgevingsvisie en uitgewerkt in de provinciale Omgevingsverordening, zoals hierboven genoemd.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Omgevingsprogramma Zuid-Holland (18 februari 2025)</b>          | In het omgevingsprogramma staan de maatregelen die Zuid-Holland treft om haar visie waar te maken. Er wordt invulling gegeven aan de ruimtevragen, die de gemeentegrens overstijgen. Voor agrarische ontwikkelingen worden deze op een vergelijkbare manier geacommodeerd in het provinciaal beleid, met als doel een goede balans te brengen tussen ruimtelijke kwaliteit en ruimte voor agrarische ontwikkelingen passend bij een vitale landbouw.                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Regionaal</b>                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Omgevingsplan Gemeente Molenlanden (2024)</b>                   | Het (tijdelijke) omgevingsplan, een belangrijk onderdeel van de Omgevingswet in Nederland, bevat de gemeentelijke regels voor activiteiten die gevolgen kunnen hebben voor de fysieke leefomgeving. Deze regels hebben ook invloed op de landbouwsector.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Omgevingsplan Gemeente Vijfheerenlanden (2024)</b>              | Het omgevingsplan, een belangrijk onderdeel van de Omgevingswet in Nederland, bevat de gemeentelijke regels voor activiteiten die gevolgen kunnen hebben voor de fysieke leefomgeving. Deze regels hebben ook invloed op de landbouwsector.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

#### 4.4.2 Beoordelingskader

In navolgende tabel staat het beoordelingskader dat gebruikt is om de effecten van het project op landbouw in beeld te brengen. Onder de tabel worden de gehanteerde beoordelingscriteria toegelicht.

Tabel 4-59 Beoordelingskader landbouw.

| Criterium                            | Methode                    |
|--------------------------------------|----------------------------|
| Verandering areaal                   | Kwantitatief.              |
| Mate van doorsnijding van percelen   | Kwantitatief/ kwalitatief. |
| Effect op agrarische bedrijfsvoering | Kwalitatief.               |

#### 4.4.2.1 Verandering areaal

De effecten op verandering areaal landbouw zijn kwantitatief bepaald, op basis van een berekening (GIS-analyse) van het ruimtebeslag (in ha) op het areaal.

Er wordt per dijkzone bekeken hoeveel ha agrarisch gebied wordt geraakt. Dit wordt als een negatief effect gezien. Hoe groter het areaal met agrarische gebruik dat wordt geraakt, des te negatiever het ontwerp wordt beoordeeld. Een positieve score is hier niet van toepassing, omdat er in de nieuwe situatie geen verbetering kan optreden. Landbouwpercelen die binnen de teen van de huidige dijk liggen, zijn niet meegenomen in de beoordeling. Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor Verandering areaal weer.

Tabel 4-60 Beoordelingsschaal verandering areaal.

| Effectscore | Toelichting                                                                      |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | N.v.t                                                                            |
| +           | N.v.t                                                                            |
| 0           | Geen risico op verandering van areaal (aantasting en blijft beperkt tot 0,6 ha). |
| -           | Risico op aantasting van landbouwareaal (aantasting 0,6 – 1,8 ha).               |
| --          | Risico op grote aantasting van landbouwareaal (aantasting > 1,8 ha).             |

#### 4.4.2.2 Mate van doorsnijding van percelen

De effecten op mate van doorsnijding van percelen zijn kwalitatief en kwantitatief bepaald, op basis van een GIS-analyse. Er wordt per dijkzone gekeken, of percelen door de dijkversterking in delen worden gesplitst. Als een gedeelte van een perceel hierdoor minder makkelijk te bewerken is, scoort dit negatief (-). Als dit het geval is bij meer dan 1 perceel scoort het zeer negatief (- -). Een positieve score is hier niet van toepassing, omdat er in de nieuwe situatie geen verbetering kan optreden. Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor de Mate van doorsnijding van percelen weer.

Tabel 4-61 Beoordelingsschaal Mate van doorsnijding van percelen.

| Effectscore | Toelichting                                                                                                          |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | N.v.t.                                                                                                               |
| +           | N.v.t.                                                                                                               |
| 0           | Geen risico op doorsnijding van percelen.                                                                            |
| -           | Risico op doorsnijding van percelen, met verslechtering bewerkbaarheid als gevolg (1 perceel).                       |
| --          | Risico op doorsnijding van groot aantal percelen, met verslechtering bewerkbaarheid als gevolg (meer dan 1 perceel). |

#### 4.4.2.3 Effect op agrarische bedrijfsvoering

Bij dit criterium zijn de kansen en risico's op agrarische bedrijfsvoering beoordeeld. Hiervoor is gekeken naar verschillende effecten op boerderijen en landbouwgronden die een risico vormen voor de bedrijfsvoering. De verschillende effecten zijn:

- Risico op verslechtering van de bereikbaarheid;
- Ruimtebeslag op agrarische bedrijfskavels;
- Impact op gebruiksfunctie van landbouwgrond: Wanneer het ruimtebeslag op landbouwpercelen impact heeft op de gebruiksfunctie.

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor het Effect op agrarische bedrijfsvoering weer.

Tabel 4-62 Beoordelingsschaal Effect op agrarische bedrijfsvoering.

| Effectscore | Toelichting                                                                               |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | N.v.t.                                                                                    |
| +           | N.v.t.                                                                                    |
| 0           | Geen risico voor agrarische bedrijfsvoering.                                              |
| -           | Risico voor agrarische bedrijfsvoering (functie kan waarschijnlijk behouden worden).      |
| --          | Groot risico voor agrarische bedrijfsvoering (functie kan mogelijk niet behouden worden). |

#### 4.4.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

##### 4.4.3.1 Huidige situatie

Al eeuwen speelt de landbouw in het plangebied een belangrijke rol. Landbouw is niet alleen economisch gezien belangrijk: de landbouwgronden en agrarische bebouwing bepalen grotendeels het karakter van het buitengebied. De dijk wordt omringd door vruchtbare landbouwgrond waar weides, akkers als boomgaarden te vinden zijn.

Daarbij passen typische kenmerken als uitgestrekte weilanden, boomgaarden, lintbebouwing en oude dorpjes. In belangrijke mate heeft de landbouw een rol gespeeld in de totstandkoming van het cultuurlandschap in dit gebied en is de landbouw nog steeds van grote betekenis voor het in stand houden van de ruimtelijke kwaliteit.

Landbouw is daarnaast een van de belangrijkste grondgebruikers in het plangebied. Op de lage gronden is, door de vochtige omstandigheden, het dominante grondgebruik grasland. Op deze gronden bevinden zich dan ook vooral melkveehouderijen. Op de hogere gronden komt veel akkerbouw en fruitteelt voor. De landbouw in dit gebied heeft, net als in heel Nederland, te maken met opschaling of een schaalvergroting. Het aantal bedrijven neemt af, maar de omvang van deze bedrijven neemt toe. De algemene verwachting is dat dit zich de komende jaren zal doorzetten. Een bedreiging voor de agrarische sector is vernatting en inklinking van de bodem.

##### 4.4.3.2 Autonome ontwikkelingen

Op het gebied van landbouw zijn op moment van schrijven geen autonome ontwikkelingen bekend.

#### 4.4.4 Effectenbeschrijving en -beoordeling

##### 4.4.4.1 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect landbouw samengevat voor dijkzone 1. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-63 Effectbeoordeling landbouw dijkzone 1 – Fort Everdingen.

| Criterium                            | VO |
|--------------------------------------|----|
| Verandering areaal                   | 0  |
| Mate van doorsnijding van percelen   | 0  |
| Effect op agrarische bedrijfsvoering | 0  |

##### Verandering areaal

###### Aanlegfase

Het ruimtebeslag tijdens de werkzaamheden bedraagt ongeveer 0,7 ha. Een deel van dit ruimtebeslag heeft tijdelijke gevolgen, maar de definitieve effecten zijn uiteindelijk van groter belang en bepalender voor de beoordeling.

###### Gebruiksfas

De verbrede binnenberm aan de binnenzijde raakt ongeveer 0,3 ha grasland en scoort daarom neutraal (0).

##### Mate van doorsnijding van percelen

###### Aanlegfase

In de aanlegfase, doorsnijdt de werkgrens meerdere percelen. Deze doorsnijding is beperkt en leidt niet tot een verslechtering van bewerkbaarheid van landbouwpercelen aangezien de percelen aan de weerszijde van het dijkvlak bereikbaar blijven tijdens de werkzaamheden. Daarnaast zijn de definitieve effecten bepalend voor de beoordeling.

###### Gebruiksfas

Het ontwerp heeft ook als gevolg dat er één perceel wordt doorsneden. Omdat de doorsnijding zeer beperkt is en niet leidt tot een verslechtering van bewerkbaarheid van het landbouwperceel, wordt dit criterium neutraal beoordeeld (0).

##### Effect op agrarische bedrijfsvoering

###### Aanlegfase

Tijdens de werkzaamheden vindt er ruimtebeslag plaats op landbouwgrond. Namelijk de sloot binnendijs zal tijdelijk worden gedempt, hier zal ook een afrastering worden geplaatst. Dit kan effecten hebben op de gebruiksfunctie van deze. Het perceel blijft wel altijd bereikbaar, ook tijdens de werkzaamheden. De definitieve effecten zijn meer bepalend voor de beoordeling.

###### Gebruiksfas

Deze maatregel legt geen ruimtebeslag op een bedrijfskavel en heeft geen impact op de gebruiksfunctie van landbouwgrond. Daarom scoort het ontwerp neutraal (0).

#### 4.4.4.2 Dijkzone 2 – Vianen-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect landbouw samengevat voor dijkzone 2. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-64 Effectbeoordeling landbouw dijkzone 2 – Vianen-Oost.

| Criterium                            | VO |
|--------------------------------------|----|
| Verandering areaal                   | -  |
| Mate van doorsnijding van percelen   | 0  |
| Effect op agrarische bedrijfsvoering | -  |

#### Verandering areaal

##### Aanlegfase

Het ruimtebeslag tijdens de aanlegfase, en het definitieve ruimtebeslag komen met elkaar overeen (1,3 ha). De definitieve effecten zijn bepalender voor de beoordeling.

##### Gebruiksfase

Dit ontwerp bevat een filter constructie in de gracht, wat geen extra ruimte in beslag neemt en dus ook geen landbouwgrond raakt. De buitenwaartse taludverflauwing bij dijkvak 17b & 18 raakt wel landbouwgrond, dit betreft ongeveer 0,1 ha en scoort neutraal. Tenslotte, bij vak 19 is er ongeveer 1,2 ha ruimtebeslag. Het totale ruimtebeslag is dus 1,3 ha. Het ontwerp daarmee scoort negatief (-).

#### Mate van doorsnijding van percelen

##### Aanlegfase

Het tijdelijk ruimtebeslag tijdens de werkzaamheden treft meerdere percelen, zowel binnendijs als buitendijs. Dit tijdelijke beslag kan invloed hebben op de bewerkbaarheid van de percelen, maar deze impact is van voorbijgaande aard. Het definitieve ruimtebeslag betreft uitsluitend percelen binnendijs (zie onder). Voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten binnendijs uiteindelijk bepalender.

##### Gebruiksfase

Verschillende binnendijkse percelen (3) worden geraakt door het ontwerp. Omdat de doorsnijding de randen van de percelen betreft is en niet leidt tot een verslechtering van bewerkbaarheid van het resterend landbouwperceel, wordt dit criterium neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op agrarische bedrijfsvoering

##### Aanlegfase

Tijdens de werkzaamheden vindt er tijdelijk ruimtebeslag plaats op landbouwgrond. Zo zal de sloot binnendijs tijdelijk worden gedempt, en daarnaast worden zowel het Jufferslaantje als de aangrenzende sloot verplaatst. Deze ingrepen hebben effecten op de gebruiksfunctie van de getroffen percelen. Ook buitendijs wordt een perceel tijdelijk geraakt, wat eveneens invloed kan hebben op de gebruiksfunctie van dit perceel. Ondanks deze tijdelijke effecten blijft de bereikbaarheid van alle percelen tijdens de werkzaamheden gewaarborgd. Voor de beoordeling zijn de definitieve effecten echter bepalend.



#### Gebruiksfase

Dit ontwerp heeft geen impact op de bereikbaarheid en legt geen ruimtebeslag op agrarische bedrijfspanden. Er vindt echter wel ruimtebeslag plaats op twee landbouwpercelen, omdat de sloot binnendijs wordt verplaatst. Deze verplaatsing zal invloed hebben op de gebruiksfunctie van het landbouwland waar de sloot naartoe wordt verplaatst. Hierdoor kan de productiviteit of het gebruik van het perceel worden beperkt. Om deze reden wordt dit criterium negatief beoordeeld (-).

#### *4.4.4.3 Dijkzone 3 – Vianen-West*

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect landbouw samengevat voor dijkzone 3. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

*Tabel 4-65 Effectbeoordeling landbouw dijkzone 3 – Vianen-West.*

| Criterium                                   | VO |
|---------------------------------------------|----|
| <b>Verandering areaal</b>                   | -  |
| <b>Mate van doorsnijding van percelen</b>   | 0  |
| <b>Effect op agrarische bedrijfsvoering</b> | 0  |

#### Verandering areaal

##### Aanlegfase

Tijdens de werkzaamheden is er tijdelijk ruimtebeslag van ongeveer 0,8 ha, bovenop het permanente ruimtebeslag van 0,95 ha. Hoewel dit tijdelijk ruimtebeslag gevolgen heeft, zijn de definitieve effecten uiteindelijk van groter belang en bepalend voor de beoordeling.

##### Gebruiksfase

Dit ontwerp legt ruimtebeslag op ongeveer 0,95 ha landbouwgrond. Om deze reden wordt dit ontwerp negatief beoordeeld (-).

#### Mate van doorsnijding van percelen

##### Aanlegfase

Het tijdelijk ruimtebeslag tijdens de werkzaamheden treft meerdere percelen, zowel binnendijs als buitendijs. Dit tijdelijke beslag kan invloed hebben op de bewerkbaarheid van de percelen, maar deze impact is van tijdelijke aard. Het definitieve ruimtebeslag wordt hieronder geanalyseerd. Voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten meer bepalend.

##### Gebruiksfase

Dit ontwerp doorsnijdt verschillende percelen. Maar deze doorsnijding is zeer beperkt en leidt niet tot een verslechtering van bewerkbaarheid van het landbouwperceel, wordt dit criterium neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op agrarische bedrijfsvoering

##### Aanlegfase

Tijdens de werkzaamheden vindt er ruimtebeslag plaats op landbouwgrond. Dit kan effecten hebben op de gebruiksfunctie van deze. De percelen blijven wel altijd bereikbaar, ook tijdens de werkzaamheden. De definitieve effecten zijn meer bepalend voor de beoordeling.

#### Gebruiksfase

Het ontwerp heeft geen impact op bereikbaarheid en legt geen ruimtebeslag op agrarische bedrijfspanden. Omdat het ruimtebeslag op percelen zeer beperkt is en de huidige gebruiksfunctie behouden kan blijven, wordt dit criterium neutraal beoordeeld (0).

#### 4.4.4.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect landbouw samengevat voor dijkzone 4. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-66 Effectbeoordeling landbouw dijkzone 4 – Helsdingen.

| Criterium                            | VO |
|--------------------------------------|----|
| Verandering areaal                   | -  |
| Mate van doorsnijding van percelen   | 0  |
| Effect op agrarische bedrijfsvoering | -  |

#### Verandering areaal

##### Aanlegfase

Het ruimtebeslag tijdens de werkzaamheden is binnen en buitendijks nog groter dan het definitieve ruimtebeslag en concentreert zich vooral in vak 27. Hoewel dit ruimtebeslag tijdelijke gevolgen heeft, zijn de definitieve effecten uiteindelijk bepalender en van groter belang voor de beoordeling.

##### Gebruiksfase

Binnendijks vindt er een ruimtebeslag van agrarisch gebied plaats van 1,5 ha. Buitendijks is het ruimtebeslag 0,1 ha. Het ruimtebeslag is dus ongeveer 1,6 ha. Daarom scoort dit ontwerp negatief (-).



Figuur 4-49 Ruimtebeslag landbouwpercelen dijkzone 4.

#### Mate van doorsnijding van percelen

##### Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase worden tegenover de gebruiksfase aanvullende percelen geraakt. Deze doorsnijding is beperkt en leidt niet tot een verslechtering van bewerkbaarheid van landbouwpercelen aangezien de percelen aan de weerszijde van het dijkvlak bereikbaar blijven tijdens de werkzaamheden. Daarnaast zijn de definitieve effecten bepalend voor de beoordeling.

##### Gebruiksfase

Dit ontwerp doorsnijdt vijf percelen binnendijs en heeft een zeer beperkte impact op enkele percelen buitendijs. Omdat deze beperkte doorsnijding geen negatieve invloed heeft op de bewerkbaarheid van de landbouwpercelen, wordt dit criterium neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op agrarische bedrijfsvoering

##### Aanlegfase

Tijdens de werkzaamheden wordt er extra ruimte in beslag genomen, waarbij de werkgrens in vak 27 direct grenst aan een agrarisch bedrijfspand. Het is cruciaal dat hiermee rekening wordt gehouden om hinder voor het bedrijfspand zoveel mogelijk te beperken. De definitieve effecten zijn meer bepalend voor de beoordeling.

##### Gebruiksfase

Aan de westzijde van de dijkzone wordt een perceel met een agrarisch bedrijfspand in vak 27 geraakt. Hoewel het bedrijfspand zelf in het ontwerp is ingepast en niet direct wordt aangetast, wordt een deel van het perceel onbruikbaar door de aanleg van de berm. De oostelijke aangrenzende percelen verliezen ook bruikbaar land als gevolg van de aanleg van de berm en de verplaatsing van de watergang verder binnendijs. Hierdoor scoort dit ontwerp negatief (-).

#### 4.4.4.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect landbouw samengevat voor dijkzone 6. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-67 Effectbeoordeling landbouw dijkzone 6 – Achthoven-Oost.

| Criterium                            | Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi | Variant 2 Pipingscherm |
|--------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|
| Verandering areaal                   | -                                         | -                      |
| Mate van doorsnijding van percelen   | 0                                         | 0                      |
| Effect op agrarische bedrijfsvoering | -                                         | -                      |

#### Verandering areaal

##### **Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi**

##### Aanlegfase

Het ruimtebeslag tijdens de werkzaamheden vindt niet alleen binnen, maar ook buitendijs plaats. Deze tijdelijk ruimtebeslag is een stuk groter dan de definitieve. Hoewel dit ruimtebeslag tijdelijke gevolgen heeft, zijn de definitieve effecten uiteindelijk bepalender en van groter belang voor de beoordeling.

### Gebruiksphase

Binnendijs vindt er 1,3 ha ruimtebeslag op landbouwgrond plaats. Daarom scoort deze variant negatief (-).



Figuur 4-50 Ruimtebeslag landbouwpercelen dijkzone 6.

### **Variant 2 Pipingscherm**

#### Aanlegfase

Het ruimtebeslag tijdens de werkzaamheden vindt niet alleen binnen, maar ook buitendijs plaats. Deze tijdelijk ruimtebeslag is groter dan de definitieve. Hoewel dit ruimtebeslag tijdelijke gevolgen heeft, zijn de definitieve effecten meer bepalend voor de beoordeling.

#### Gebruiksphase

Binnendijs vindt er 1,3 ha ruimtebeslag op landbouwgrond plaats. Daarom scoort deze variant negatief (-).

Mate van doorsnijding van percelen

### **Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi**

#### Aanlegfase

Tijdens de werkzaamheden zullen meerdere percelen worden geraakt, boven op de percelen die permanent worden doorsneden. Bij sommige percelen gaat de ingreep zelfs dwars doorheen, doordat kabels en leidingen moeten worden verlegd. Dit kan de bereikbaarheid van deze percelen tijdelijk nadelig beïnvloeden. Het is daarom belangrijk dat hierover duidelijke afspraken worden gemaakt. Voor de uiteindelijke beoordeling zijn de definitieve effecten echter bepalender.

#### Gebruiksphase

Deze variant doorsnijdt 5 percelen. Omdat de huidige functie van de percelen na de dijkversterking kan worden teruggebracht en de bewerkbaarheid niet verslechterd wordt dit criterium neutraal beoordeeld (0).

## **Variant 2 Pipingscherm**

### Aanlegfase

Tijdens de werkzaamheden zullen meerdere percelen worden geraakt, boven op de percelen die permanent worden doorsneden. Bij sommige percelen gaat de ingreep zelfs dwars doorheen, doordat kabels en leidingen moeten worden verlegd. Dit kan de bereikbaarheid van deze percelen tijdelijk nadelig beïnvloeden. Het is daarom belangrijk dat hierover duidelijke afspraken worden gemaakt. Voor de uiteindelijke beoordeling zijn de definitieve effecten echter bepalender.

### Gebruiksfase

Deze variant doorsnijdt 3 percelen. Omdat de huidige functie van de percelen na de dijkversterking kan worden teruggebracht en de bewerkbaarheid niet verslechterd wordt dit criterium neutraal beoordeeld (0).

### Effect op agrarische bedrijfsvoering

## **Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi**

### Aanlegfase

Het tijdelijk ruimtebeslag tijdens de werkzaamheden is groter dan het definitieve ruimtebeslag. Dit kan tijdelijk invloed hebben op de bedrijfsvoering, vooral bij percelen waar leidingen worden verplaatst. Hoewel de gevolgen van dit ruimtebeslag van tijdelijke aard zijn, zijn de definitieve effecten uiteindelijk bepalender en van groter belang voor de beoordeling.

### Gebruiksfase

In vakken 34 en 35 worden percelen met agrarische bedrijfspanden geraakt. In vak 34 gaat het om een beperkte hoeveelheid landbouwgrond met grasland als huidige functie. Deze gebruiksfunctie kan ook na de verbreding van de binnenberm worden behouden. In vak 35 gaat het eveneens om landbouwgrond met grasland als functie, maar hier zal de gebruiksfunctie verdwijnen door de implementatie van een waterhuishoudkundige maatregel. Omdat deze maatregel impact heeft op de gebruiksfunctie, scoort deze variant negatief (-).

## **Variant 2 Pipingscherm**

### Aanlegfase

Het tijdelijk ruimtebeslag tijdens de werkzaamheden is groter dan het definitieve ruimtebeslag. Dit kan tijdelijk invloed hebben op de bedrijfsvoering, vooral bij percelen waar leidingen worden verplaatst. Hoewel de gevolgen van dit ruimtebeslag van tijdelijke aard zijn, zijn de definitieve effecten uiteindelijk bepalender en van groter belang voor de beoordeling.

### Gebruiksfase

In vakken 34 en 35 worden percelen met agrarische bedrijfspanden geraakt. In vak 34 gaat het om een beperkte hoeveelheid landbouwgrond met grasland als huidige functie. Deze gebruiksfunctie kan ook na de verbreding van de binnenberm worden behouden. In vak 35 gaat het eveneens om landbouwgrond met grasland als functie, maar hier zal de gebruiksfunctie verdwijnen door de implementatie van een waterhuishoudkundige maatregel. Omdat deze maatregel impact heeft op de gebruiksfunctie, scoort deze variant negatief (-).





Figuur 4-51 Perceel dat gebruiksfunctie verliest (blauw is het onderdeel dat verloren gaat).

#### 4.4.4.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect landbouw samengevat voor dijkzone 7. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-68 Effectbeoordeling landbouw dijkzone 7 – Achthoven-West.

| Criterium                            | VO |
|--------------------------------------|----|
| Verandering areaal                   | 0  |
| Mate van doorsnijding van percelen   | 0  |
| Effect op agrarische bedrijfsvoering | 0  |

#### Verandering areaal

##### Aanlegfase

Het ruimtebeslag tijdens de werkzaamheden vindt niet alleen binnen, maar ook buitendijks plaats. Deze tijdelijk ruimtebeslag is groter dan de definitieve. Hoewel dit ruimtebeslag tijdelijke gevolgen heeft, zijn de definitieve effecten uiteindelijk bepalender voor de beoordeling.

##### Gebruiksfas

Binnendijks vindt er 0,59 ha ruimtebeslag op landbouwgrond plaats. Daarom scoort deze neutraal (0).





Figuur 4-52 Ruimtebeslag landbouwpercelen dijkzone 7.

#### Mate van doorsnijding van percelen

##### Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase zal de bewerkbaarheid van de percelen tijdelijk worden verstoord. Dit kan enige hinder veroorzaken voor de betrokken agrarische activiteiten. Echter, de definitieve effecten, zoals hieronder geanalyseerd, zijn uiteindelijk bepalend voor de beoordeling.

##### Gebruiksfasen

Bij dit ontwerp is een binnenberm voor stabiliteit voorzien, die 11 landbouwpercelen met als huidige gebruiksfunctie grasland en bouwland (peren) doorsnijdt. Omdat de bewerkbaarheid van deze percelen niet verslechtert, wordt dit criterium neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op agrarische bedrijfsvoering

##### Aanlegfase

Tijdens de werkzaamheden worden de fruitboomgaard bij vak 40 a tijdelijk verwijderd. Dit zal een tijdelijk negatief effect op de agrarische bedrijfsvoering veroorzaken. Voor de beoordeling zijn de definitieve effecten uiteindelijk bepalender.

##### Gebruiksfasen

De stabiliteitsberm bij dit ontwerp doorsnijdt 11 landbouwpercelen, waarvan sommige momenteel gebruikt worden als grasland, terwijl andere dienen als bouwland voor fruitbomen. Voor de percelen met grasland vormt dit geen risico, aangezien hun huidige gebruiksfunctie behouden kan blijven. Voor het perceel dat momenteel wordt ingezet als bouwland voor fruitbomen, zijn afspraken gemaakt om de fruitbomen terug te plaatsen na de aanleg van de binnenberm. Hierdoor behoudt ook dit perceel zijn huidige functie na de werkzaamheden. Daarom wordt dit criterium neutraal beoordeeld (0).

#### 4.4.4.7 Dijkzone 9 – Tienhoven

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect landbouw samengevat voor dijkzone 9. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-69 Effectbeoordeling landbouw dijkzone 9 – Tienhoven.

| Criterium                            | VO |
|--------------------------------------|----|
| Verandering areaal                   | 0  |
| Mate van doorsnijding van percelen   | 0  |
| Effect op agrarische bedrijfsvoering | 0  |

##### Verandering areaal

###### Aanlegfase

Dit ontwerp raakt tijdens de aanlegfase geen landbouwpercelen. De definitieve effecten uiteindelijk bepalender voor de beoordeling.

###### Gebruiksfase

Dit ontwerp raakt geen landbouwpercelen en scoort daarmee neutraal (0).

##### Mate van doorsnijding van percelen

###### Aanlegfase

De constructie bij dit ontwerp is binnen het ruimtebeslag van de huidige dijk voorzien. Er is daarom geen sprake van doorsnijding van landbouwpercelen tijdens de werkzaamheden.

###### Gebruiksfase

De constructie bij dit ontwerp is binnen het ruimtebeslag van de huidige dijk voorzien. Er is daarom geen sprake van doorsnijding van landbouwpercelen (0).

##### Effect op agrarische bedrijfsvoering

###### Aanlegfase

De constructieve oplossing in dit ontwerp bevindt zich volledig binnen het ruimtebeslag van de huidige dijk. Dit geldt ook voor het ruimtebeslag van de werkzaamheden. Hierdoor is er geen risico voor de agrarische bedrijfsvoering, aangezien de benodigde ruimte geen invloed heeft op de omliggende landbouwpercelen.

###### Gebruiksfase

De constructieve oplossing in dit ontwerp valt in zijn geheel binnen het ruimtebeslag van de huidige dijk, er is daarom geen sprake van een risico voor agrarische bedrijfsvoering (0).

#### 4.4.4.8 Dijkzone 10 – Langerak

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect landbouw samengevat voor dijkzone 10. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-70 Effectbeoordeling landbouw dijkzone 10 – Langerak.

| Criterium                            | VO |
|--------------------------------------|----|
| Verandering areaal                   | 0  |
| Mate van doorsnijding van percelen   | 0  |
| Effect op agrarische bedrijfsvoering | 0  |

#### Verandering areaal

##### Aanlegfase

Het tijdelijk ruimtebeslag is groter dan de definitieve. Hoewel dit ruimtebeslag tijdelijke gevolgen heeft, zijn de definitieve effecten uiteindelijk bepalender en van groter belang voor de beoordeling.

##### Gebruiksphase

Dit ontwerp raakt 0,8 ha landbouwgrond (en scoort daarom neutraal (0)).



Figuur 4-53 Ruimtebeslag landbouwpercelen dijkzone 10.

#### Mate van doorsnijding van percelen

##### Aanlegfase

Verschillende binnendijkse percelen worden geraakt door het ontwerp. Dit is ook deels veroorzaakt door de werkzaamheden die plaatsvinden bij de verschillende opritten. Dit kan tijdelijk effect hebben op de bewerkbaarheid van de landbouwpercelen. Echter, de definitieve effecten, zoals hieronder geanalyseerd, zijn uiteindelijk bepalend voor de beoordeling.

#### Gebruiksphase

Verschillende binnendijkse percelen worden geraakt door het ontwerp. Omdat de doorsnijding de randen van de percelen betreft is en niet leidt tot een verslechtering van bewerkbaarheid van het resterend landbouwperceel, wordt dit criterium neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op agrarische bedrijfsvoering

##### Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase zal de bewerkbaarheid van de percelen tijdelijk worden verstoord. Dit kan enige hinder veroorzaken voor de betrokken agrarische activiteiten. Een voorbeeld hiervan is het weghalen van fruitbomen bij dijkvakken 57 en 58. Daarnaast zal de bereikbaarheid voor bedrijven langs de dijk een knelpunt zijn, het aanbrengen van damwandschermen over deze lengte vraagt een lange doorlooptijd waarbij de dijk volledig is afgesloten. Er wordt gekeken naar een mogelijke ontsluiting via het achterland, maar dit moet nog verder worden uitgewerkt. Echter, de definitieve effecten, zoals hieronder geanalyseerd, zijn uiteindelijk bepalend voor de beoordeling.

##### Gebruiksphase

Aan de binnenzijde ligt in de huidige situatie grasbekleding. Op een aantal locaties wordt de dijk beheerd door schapenbeweiding, op deze locaties wordt standaard grasbekleding toegepast. Op de bermen waar fruitbomen worden weggehaald tijdens de uitvoering, worden deze ook weer teruggeplaatst. De huidige functie zal dus worden behouden. Daarom wordt dit criterium neutraal beoordeeld (0).

#### 4.4.4.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect landbouw samengevat voor dijkzone 11. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-71 Effectbeoordeling landbouw dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk.

| Criterium                                   | Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving | Variant 2 Constructie |
|---------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| <b>Verandering areaal</b>                   | -                                      | 0                     |
| <b>Mate van doorsnijding van percelen</b>   | 0                                      | 0                     |
| <b>Effect op agrarische bedrijfsvoering</b> | 0                                      | 0                     |

#### Verandering areaal

##### **Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving**

##### Aanlegfase

Het tijdelijk ruimtebeslag is groter dan de definitieve. Hoewel dit ruimtebeslag tijdelijke gevolgen heeft, zijn de definitieve effecten uiteindelijk bepalender en van groter belang voor de beoordeling.

##### Gebruiksphase

Dit ontwerp raakt landbouwgrond, dit betreft binnendijs ongeveer 0,3 ha en buitendijs 0,5 ha en scoort daarom negatief (-).



Figuur 4-54 Ruimtebeslag landbouwgrond vak 81 – 83 (variant 1).

## Variant 2 Constructie

### Aanlegfase

Het tijdelijk ruimtebeslag is groter dan de definitieve. Hoewel dit ruimtebeslag tijdelijke gevolgen heeft, zijn de definitieve effecten uiteindelijk bepalender en van groter belang voor de beoordeling.

### Gebruiksfase

Er is geen ruimtebeslag van landbouwgrond. Daarom scoort deze variant neutraal (0).

### Mate van doorsnijding van percelen

## Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving

### Aanlegfase

Tijdens de werkzaamheden worden meerdere percelen doorsneden, wat tijdelijk meer ruimtebeslag met zich meebrengt dan het uiteindelijke ontwerp. Dit kan tijdelijk invloed hebben op de bereikbaarheid van deze percelen, wat enige hinder zou kunnen veroorzaken. Echter, voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten uiteindelijk meer bepalend.

### Gebruiksfase

Er is sprake van doorsnijding van landbouwpercelen, maar omdat de bewerkbaarheid van de percelen niet verslechterd als gevolg van deze doorsnijding, scoort deze variant neutraal (0).

## Variant 2 Constructie

### Aanlegfase

Tijdens de werkzaamheden worden meerdere percelen doorsneden, wat meer ruimtebeslag met zich meebrengt dan het uiteindelijke ontwerp. Dit kan tijdelijk invloed hebben op de bereikbaarheid van deze percelen. Echter, voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten uiteindelijk meer bepalend.



#### Gebruiksphase

Er is sprake van een beperkte doorsnijding van landbouwpercelen, maar omdat de bewerkbaarheid van de percelen niet verslechterd als gevolg van deze doorsnijding, scoort deze variant neutraal (0).

#### Effect op agrarische bedrijfsvoering

##### **Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving**

#### Aanlegfase

Tijdens de werkzaamheden is het mogelijk dat het extra ruimtebeslag bedrijfsvoering kan beïnvloeden. Daarnaast kan ook de bereikbaarheid een knelpunt vormen. Omdat er in het achterland weinig alternatieve routes zijn, wordt in ontwerproude 3 worden onderzocht hoe dit binnen de werkgrenzen van de versterking kan worden opgelost. Als dit niet goed wordt geregeld zal dit tijdelijk een negatief effect hebben op de bedrijfsvoering. Echter voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten meer bepalend.

#### Gebruiksphase

Door de buitenwaartse asverschuiving worden landbouwpercelen doorsneden. Echter, omdat de bewerkbaarheid van de percelen niet verslechterd als gevolg van deze doorsnijding, scoort deze variant neutraal (0).

##### **Variant 2 Constructie**

#### Aanlegfase

Tijdens de werkzaamheden is het mogelijk dat het extra ruimtebeslag bedrijfsvoering kan beïnvloeden. Daarnaast kan ook de bereikbaarheid een knelpunt vormen. Omdat er in het achterland weinig alternatieve routes zijn, wordt in OR3 worden onderzocht hoe dit binnen de werkgrenzen van de versterking kan worden opgelost. Als dit niet goed wordt geregeld zal dit tijdelijk een negatief effect hebben op de bedrijfsvoering. Echter voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten meer bepalend.

#### Gebruiksphase

Omdat na de dijkversterking de huidige functie behouden kan blijven, vormt dit ontwerp geen risico op agrarische bedrijfsvoering en scoort deze variant neutraal (0).

#### *4.4.4.10 Beoordeling compenserende maatregelen*

In navolgende tabel zijn de effecten van het de compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar) en uiterwaarden Streefkerk West (waterberging, KRW en NNN) op het aspect landbouw samengevat. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-72 Effectenbeoordeling compenserende maatregelen landbouw.

| Criterium                            | Compenserende maatregelen NNN | Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West |
|--------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Verandering areaal                   | --                            | -                                                      |
| Mate van doorsnijding van percelen   | -                             | --                                                     |
| Effect op agrarische bedrijfsvoering | --                            | --                                                     |

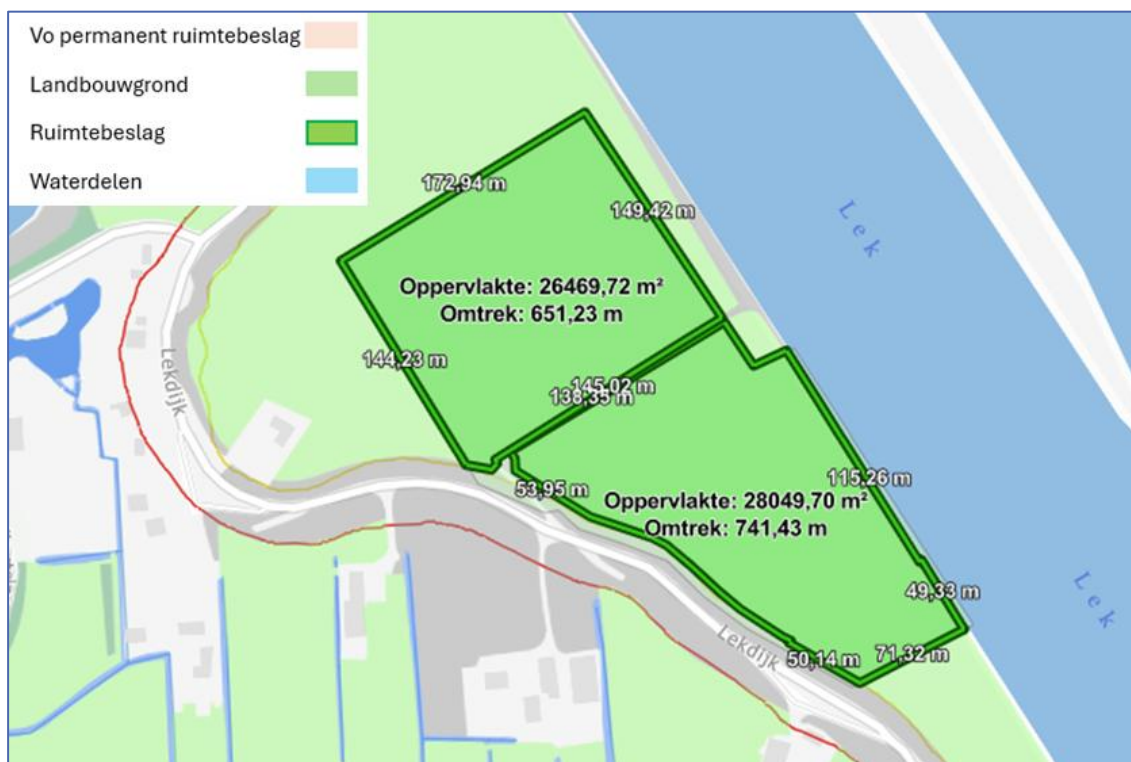


Verandering areaal

**Compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar)**

*Variant 1 Hagestein*

Deze maatregel legt ruimtebeslag op ongeveer 5,45 ha landbouwgronden en scoort daarom zeer negatief (- -).



Figuur 4-55 Ruimtebeslag landbouwpercelen compenserende maatregel variant 1 Hagestein.

### Variant 2 De Eendracht

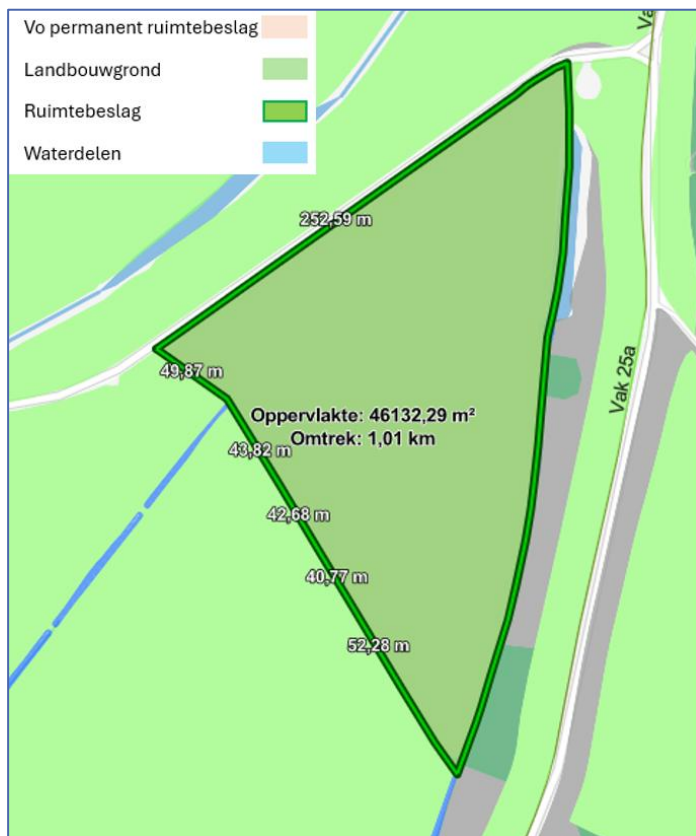
Deze maatregel legt ruimtebeslag op ongeveer 3,4 ha landbouwgronden en scoort daarom zeer negatief (- -).



Figuur 4-56 Ruimtebeslag landbouwpercelen compenserende maatregel variant 2 De Eendracht.

### Variant 3 Polder de Eendracht

Deze maatregel ligt ten oosten van variant 2. Ook deze variant legt ruimtebeslag op landbouwgrond. Het gaat om een terrein van 4,6 ha dat momenteel in agrarisch gebruik is, en dus zal worden heringericht. Om deze reden scoort deze maatregel zeer negatief (- -).



Figuur 4-57 Ruimtebeslag landbouwpercelen compenserende maatregel variant 3 Polder de Eendracht.

#### De Dompelaar

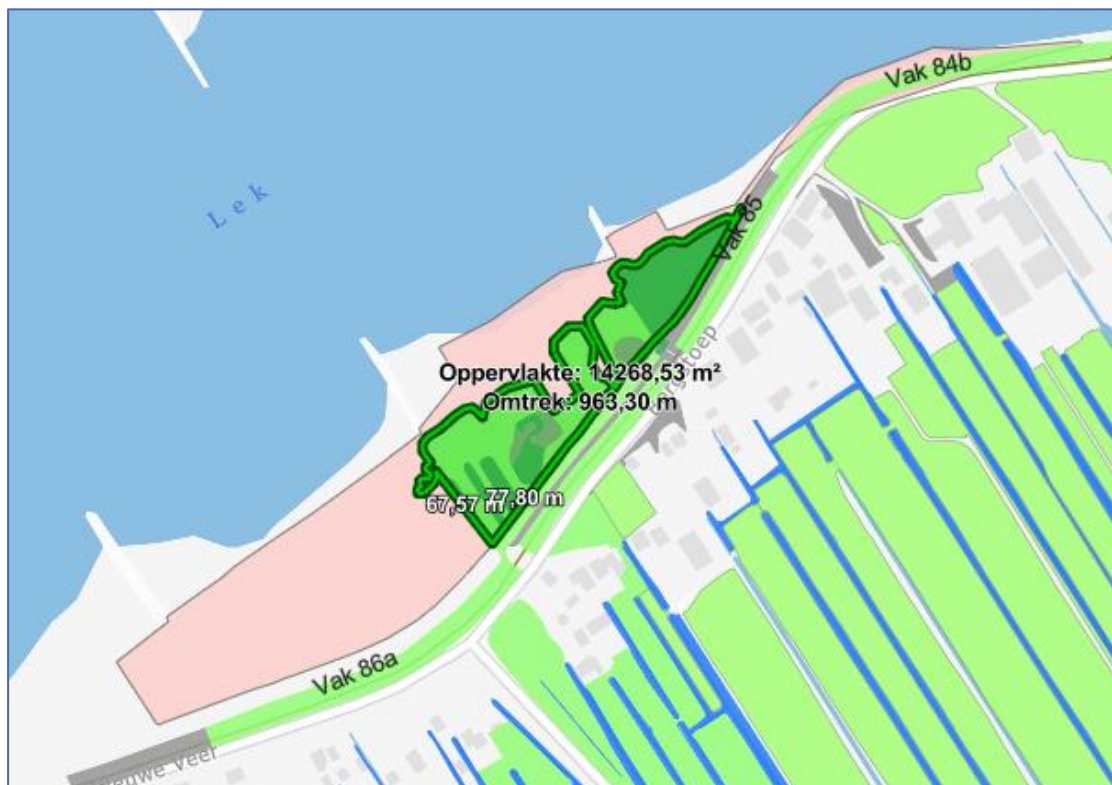
Deze maatregel legt ruimtebeslag op ongeveer 1,1 ha landbouwgronden en scoort daarom negatief (-).



Figuur 4-58 Ruimtebeslag landbouwpercelen compenserende maatregel De Dompelaar.

### Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West

De compenserende maatregelen in de uiterwaarden bij Streefkerk West raken ter hoogte van vak 85 circa 1,4 ha aan gewaspercelen. Daarom wordt deze maatregel als negatief beoordeeld (-).



Figuur 4-59 Ruimtebeslag landbouwpercelen compenserende maatregelen uiterwaarden Streefkerk West.

Mate van doorsnijding van percelen

### Compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar)

#### Variant 1 Hagestein

Deze maatregel doorsnijdt één perceel langs de rand en neemt twee andere percelen volledig in ruimtebeslag. Omdat het doorsneden perceel deels niet meer toegankelijk en bewerkbaar zal zijn, scoort deze maatregel negatief (-).

#### Variant 2 De Eendracht

Deze maatregel neemt verschillende percelen volledig in ruimtebeslag, maar doorsnijdt er geen. Daarom scoort deze maatregel neutraal (0).

#### Variant 3 Polder de Eendracht

Ook deze maatregel neemt verschillende percelen volledig in ruimtebeslag, maar doorsnijdt er geen. Daarom scoort deze maatregel neutraal (0).

#### De Dompelaar

Twee percelen worden doorsneden door deze maatregel. Omdat het doorsneden percelen deels niet meer toegankelijk en bewerkbaar zullen zijn, scoort deze maatregel zeer negatief (- -).

### **Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West**

De compenserende maatregelen in de uiterwaarden bij Streefkerk West doorsnijden oostelijk twee percelen die momenteel worden aangeduid als agrarisch grasland. Aangezien het de eigendom van WSRL betreft, en dit puur om grasland gaat, is het negatieve effect op de bewerkbaarheid van deze percelen zeer beperkt. Ter hoogte van vak 85 worden echter 7 percelen doorsneden. Deze worden momenteel gebruikt voor schapenbegrazing en houtoogst, dus de doorsnijding van deze kan de bewerkbaarheid verslechteren. Om deze reden scoren de compenserende maatregelen zeer negatief (- -).

#### *Effect op agrarische bedrijfsvoering*

### **Compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar)**

#### *Variant 1 Hagestein*

Deze compenserende maatregel neemt 2 percelen compleet in ruimtebeslag, en een derde deels. Omdat de huidige functie van de percelen na het aanleggen van de compensatiemaatregel niet wordt teruggebracht, scoort dit zeer negatief (- -).

#### *Variant 2 De Eendracht*

De compenserende maatregel neemt verschillende percelen in ruimtebeslag. Omdat de huidige functie van de percelen na het aanleggen van de compensatiemaatregel niet wordt teruggebracht, scoort dit zeer negatief (- -).

#### *Variant 3 Polder de Eendracht*

De compenserende maatregel neemt drie percelen in ruimtebeslag. Omdat de huidige functie van de percelen na het aanleggen van de compensatiemaatregel niet wordt teruggebracht, scoort dit zeer negatief (- -).

#### *De Dompelaar*

Twee percelen worden doorsneden door deze maatregel. Omdat dit de gebruiksfunctie van de landbouwgronden zal beïnvloeden, scoort deze maatregel zeer negatief (- -).

### **Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West**

De compenserende maatregelen in de uiterwaarden bij Streefkerk West raken in het westelijke gedeelte, bij vak 84b, agrarisch grasland dat eigendom is van het Waterschap. In dit gedeelte is er geen effect op de agrarische bedrijfsvoering, omdat het ruimtebeslag beperkt blijft tot eigendom van het Waterschap. Ter hoogte van vak 85 wordt echter circa 1,4 ha aan gewaspercelen geraakt. Deze percelen worden momenteel voornamelijk gebruikt voor schapenbegrazing en houtoogst. Deze functies zullen hoogstwaarschijnlijk niet worden behouden. Daarom heeft deze maatregel een negatief effect op de agrarische bedrijfsvoering en wordt als zeer negatief beoordeeld (- -).

#### **4.4.5 Mitigerende en compenserende maatregelen**

Om de voorgenomen dijkversterking uit te kunnen voeren is grond nodig. Deze grond (en soms ook gebouwen) heeft WSRL niet altijd in bezit, en zij zal deze moeten verwerven. Het grondverwervingsbeleid is vastgelegd in de Nota Eigendommenbeleid 2023 (WSRL, 2023), vastgesteld door het algemeen bestuur (AB) op 9 oktober 2023.



Voor de dijkversterking SAFE, is het grondverwervingsbeleid nader uitgewerkt in de “Regeling eigendommenbeleid”, vastgesteld door het college van Dijkgraaf en Heemraden (CDH) van WSRL op 16 januari 2024 (WSRL, 2024). De hoofdregel bij waterkeringen is dat het waterschap het waterstaatswerk van de waterkering in eigendom wil hebben, omdat dit de beste garantie geeft voor het tegengaan van ongewenste ontwikkelingen.

Tijdens de planuitwerkingsfase wordt voor de verwerving van de benodigde gronden een grondverwervingsplan opgesteld. Het waterschap streeft ernaar de gronden langs minnelijke weg te verwerven respectievelijk in gebruik te krijgen. Als gronden die nodig zijn voor de realisatie van de dijkversterking niet ‘in der minne’ (niet op vrijwillige basis) kunnen worden verworven, dan kan uiteindelijk worden overgegaan tot onteigening of oplegging van de gedoogplicht.

De effectbeoordeling is voor ruimtebeslag uitgevoerd, op basis van een *worst-case* benadering. In de volgende fase wordt het ontwerp verder uitgewerkt en ingepast. Hierdoor zullen in veel gevallen de effecten mogelijk minder (negatief) worden.

In het geval van asverschuiving, wordt soms de huidige dijk afgegraven. Dit zou kansen kunnen bieden voor landbouw, die deze grond in gebruik kan nemen. Vanwege het detailniveau is het niet mogelijk dit in deze fase te beoordelen; daarom is dit in deze beoordeling (nog) niet meegenomen, en is enkel gekeken naar of landbouwgrond mogelijk afneemt. In een volgende fase moet door het waterschap besloten worden, hoe deze vrijgekomen gronden gebruikt gaan worden.

Verschillende compenserende NNN-maatregelen voorzien in het toepassen van kruiden- en faunairijk grasland. Dit beheertype kan ook worden begraasd, mits dit zorgvuldig gebeurt. Waar mogelijk, zou het kansrijk zijn om begrazing toe te staan, zodat deze percelen zo hun huidige functie kunnen behouden.

#### 4.4.6 Aandachtspunten voor de volgende fase

De aanlegfase is van groot belang en verdient voldoende aandacht. Hoewel de effectenbeoordeling minder streng is voor de aanlegfase, omdat de definitieve effecten bepalender zijn, betekent dit niet dat de periode van uitvoering van de werkzaamheden mag worden onderschat. De werkzaamheden kunnen namelijk aanzienlijke verstoringen veroorzaken voor landbouwpraktijken, zoals door het extra ruimtebeslag en de impact op de bereikbaarheid van percelen, landbouwgronden en agrarische bedrijfskavels.

Tijdens de werkzaamheden wordt materiaal en materieel aangevoerd, wat kan leiden tot tijdelijke afsluitingen van het dijkvak. Hierdoor kan de bereikbaarheid van bewoners en bedrijven een knelpunt vormen. Om dit te voorkomen, worden omleidingen en alternatieve routes ontwikkeld om de bereikbaarheid tijdens de werkzaamheden te garanderen. Deze routes moeten per zone verder worden uitgewerkt en gedetailleerd. Hoewel er in de ontwerpnota's al opties zijn weergegeven, blijven deze vaag. Het is daarom noodzakelijk om deze routes zo snel mogelijk zorgvuldig uit te werken, in overleg met de agrariërs, om de negatieve effecten tijdens de werkzaamheden zoveel mogelijk te beperken.

Daarnaast is het belangrijk om de werkzaamheden van de verschillende dijkzones goed op elkaar af te stemmen. Indien bijvoorbeeld werkzaamheden in zones 6 en 7 tegelijkertijd plaatsvinden, kan dit zeer verstorend zijn. Dit geldt ook voor andere dijkzones die dicht bij elkaar liggen en extra verstorende effecten kunnen veroorzaken als dit niet zorgvuldig wordt gecoördineerd.



## 4.5 Recreatie en medegebruik

### 4.5.1 Wettelijk kader en beleidskader

Deze paragraaf gaat in op de wet- en regelgeving en het beleidskader voor recreatie en medegebruik, en de relevantie daarvan voor het project. Het betreft een selectie van de belangrijkste documenten. Het gaat daarbij om bestaande en vastgestelde plannen, en om van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaders en/of voorwaarden kunnen stellen aan het project.

#### 4.5.1.1 Nationaal kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op nationaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 4-73 Nationaal kader voor het aspect recreatie en medegebruik.

| Kader                                        | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Omgevingswet (2024)</b>                   | De omgevingswet bevat de regels voor de fysieke leefomgeving, waarin wonen, werken en ontspannen centraal staan. Binnen de Omgevingswet gelden rijksregels en decentrale regels (van provincies en gemeentes). De rijksregels zijn ondergebracht in de Bal (Besluit activiteiten leefomgeving) en het Bkl (Besluit kwaliteit leefomgeving). Provincies en gemeenten moeten op grond van de Omgevingswet uiterlijk op 1 januari 2027 integrale omgevingsplannen en -visies vaststellen.                                                                                                                                                        |
| <b>Nota Ruimte (2025)</b>                    | De Nota Ruimte wordt de nieuwe nationale omgevingsvisie en zal de huidige NOVI vervangen (zie onder). Deze nota is een verplicht onderdeel van de nieuwe Omgevingswet en wordt momenteel ontwikkeld. De Nota Ruimte zal bepalen hoe onze leefomgeving de komende jaren wordt ingericht. De Nota Ruimte beschrijft verschillende beleidskeuzes die binnen vier samenhangende thema's hangen: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wonen, werken en bereikbaarheid;</li> <li>2. Economie en Energie;</li> <li>3. Landbouw en natuur;</li> <li>4. Water en bodem.</li> </ol> Het thema recreatie komt hier ook in terug.                    |
| <b>Nationale Omgevingsvisie (NOVI, 2020)</b> | In de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) geeft het Rijk een langetermijnvisie op de toekomstige ontwikkeling van de leefomgeving in Nederland. Hierin heeft het rijk vier prioriteiten benoemd, die vragen om een geïntegreerde benadering. De 4 prioriteiten zijn: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruimte voor klimaatadaptatie en energietransitie;</li> <li>• Duurzaam economisch groeipotentieel;</li> <li>• Sterke en gezonde steden en regio's;</li> <li>• Toekomstbestendige ontwikkeling van het landelijk gebied.</li> </ul> Vanuit de prioriteiten is er raakvlak met de criteria binnen het aspect recreatie en medegebruik. |

#### 4.5.1.2 Provinciaal en regionaal kader

Dijkversterking SAFE ligt in de provincies Utrecht en Zuid-Holland. In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op provinciaal en regionaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 4-74 Provinciaal en regionaal kader voor het aspect recreatie en medegebruik.

| Kader                                                                                    | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Provinciaal</b>                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Provincie Utrecht</b>                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Provinciale omgevingsverordening provincie Utrecht (2025)</b>                         | In de Omgevingsverordening Utrecht heeft de Provincie regels (incl. toelichting) vastgesteld op het gebied die betrekking hebben op onder andere recreatie en medegebruik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Omgevingsvisie provincie Utrecht (2021)</b>                                           | In de omgevingsvisie provincie Utrecht gaat de provincie in op de vraag hoe de provincie er in 2050 uit wil zien. In de omgevingsvisie is er aandacht voor recreatie en toerisme. Ook is vastgesteld dat het provinciale vrijetijdsbeleid zich richt op: <ul style="list-style-type: none"> <li>• De recreatiezones en -terreinen;</li> <li>• Het recreatief hoofd(route)netwerk;</li> <li>• Verblijfsrecreatie;</li> <li>• Toerisme.</li> </ul> De vastgestelde kaders en ambities worden verder uitgewerkt in het omgevingswetprogramma Recreatie en Toerisme (zie onder).                                                                              |
| <b>Ontwerp beleidsprogramma Recreatie, Toerisme, Sport en Bewegen 2026 – 2029 (2025)</b> | Met het aflopen van het huidige Omgevingswetprogramma Recreatie en Toerisme 2022 - 2025 en het Beleidskader Sport en Bewegen 2021 - 2025 is er voor de jaren 2026 tot en met 2029 een Ontwerp beleidsprogramma Recreatie, Toerisme, Sport en Bewegen (Ontwerpprogramma) opgesteld.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Omgevingswetprogramma Recreatie en Toerisme 2022 – 2025 (2021)</b>                    | Dit programma is opgesteld omdat er behoefte was voor actueel beleid voor recreatie en toerisme. De Omgevingsvisie geeft hiervoor kaders, maar deze worden hier verder uitgewerkt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Provincie Zuid-Holland</b>                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Herziening 2025 (concept)</b>                                                         | De provincie werkt aan het vernieuwen van beleid op een breed scala aan onderwerpen. In het dichtbevolkte en ruimtebeperkte Zuid-Holland is daarom een nieuwe 'Ruimtelijke Koers' ontwikkeld om zorgvuldig om te gaan met de beschikbare ruimte.<br>Daarnaast zijn er voorstellen voor een vernieuwde aanpak op thema's zoals water, het landelijk gebied, ruimte en landschap, wonen, natuur, energie, externe veiligheid, participatie, economie, cultuur en erfgoed, landbouw, recreatie, gezondheid en welzijn, en mobiliteit.<br>Op al deze gebieden wordt het (omgevings)beleid aangepast om in te spelen op actuele ontwikkelingen en uitdagingen. |
| <b>Zuid-Hollandse omgevingsverordening (18 februari 2025)</b>                            | In de Zuid-Hollandse Omgevingsverordening (ZHOV) heeft de Provincie Zuid-Holland regels (incl. toelichting) vastgesteld op het gebied die betrekking hebben op onder andere recreatie en medegebruik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Provinciale Omgevingsvisie Zuid-Holland (18 februari 2025)</b>                        | In de omgevingsvisie provincie Utrecht gaat de provincie in op de vraag hoe de provincie er in 2050 uit wil zien. Hierbij is aandacht voor recreatie en toerisme.<br>De Omgevingsvisie en uitgewerkt in de provinciale Omgevingsverordening, zoals hierboven genoemd.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Kader                                                     | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Omgevingsprogramma Zuid-Holland (18 februari 2025)</b> | In het omgevingsprogramma staan de maatregelen die Zuid-Holland treft om haar visie waar te maken. Er wordt invulling gegeven aan de ruimtevragen, die de gemeentegrens overstijgen. Hierin is onder andere aandacht voor recreatie en toerisme.                       |
| <b>Regionaal</b>                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Omgevingsplan Gemeente Molenlanden (2024)</b>          | Het (tijdelijke) omgevingsplan, een belangrijk onderdeel van de Omgevingswet in Nederland, bevat de gemeentelijke regels voor activiteiten die gevolgen kunnen hebben voor de fysieke leefomgeving. Deze regels hebben ook invloed op het thema recreatie en toerisme. |
| <b>Omgevingsplan Gemeente Vijfheerenlanden (2024)</b>     | Het omgevingsplan, een belangrijk onderdeel van de Omgevingswet in Nederland, bevat de gemeentelijke regels voor activiteiten die gevolgen kunnen hebben voor de fysieke leefomgeving. Deze regels hebben ook invloed op de recreatie.                                 |

#### 4.5.2 Beoordelingskader

In navolgende tabel staat het beoordelingskader dat gebruikt is om de effecten van het project op recreatie en medegebruik in beeld te brengen. Onder de tabel worden de gehanteerde beoordelingscriteria toegelicht.

Tabel 4-75 Beoordelingskader recreatie en medegebruik.

| Criterium                                                                                                   | Methode                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Invloed op recreatieve routes, recreatief gebruik van de dijk, bestaande horeca en verblijfsfuncties</b> | Kwalitatief en waar nodig kwantitatief (aangetast areaal, overlap met horeca en verblijfsfuncties). |

##### 4.5.2.1 Invloed op recreatieve routes, recreatief gebruik van de dijk, bestaande horeca en verblijfsfuncties

Als gevolg van de voorgenomen activiteit kunnen bestaande recreatieve functies beïnvloed worden. Daarbij gaat het met name om invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties. De beïnvloeding van deze recreatieve functies is kwalitatief beschreven. Wanneer de nieuwe dijk grote kansen biedt om recreatieve functies uit te breiden en of toe te voegen wordt dit criterium als zeer positief beoordeeld (++). Als er kans is om een recreatieve functie toe te voegen en of uit te breiden wordt dit criterium als positief beoordeeld (+). Wanneer de situatie onveranderd blijft, scoort een ontwerp neutraal (0). Mocht er het risico bestaan dat een recreatieve functie ingeperkt wordt of verloren gaat scoort een ontwerp negatief (-). Wanneer meer dan 1 recreatieve functie ingeperkt wordt of verloren gaat scoort een ontwerp zeer negatief (- -). Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor de Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties weer.

Tabel 4-76 Beoordelingsschaal Invloed op recreatieve routes, recreatief gebruik van de dijk, bestaande horeca en verblijfsfuncties.

| Effectscore | Toelichting                                                                     |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | Kans om meerdere recreatieve functies uit te breiden <sup>6</sup> .             |
| +           | Kans om een recreatieve functie uit te breiden.                                 |
| 0           | Recreatieve functies blijven gelijk.                                            |
| -           | Risico dat 1 recreatieve functie in wordt geperkt en/of verloren gaat.          |
| - -         | Risico dat meerdere recreatieve functies in worden geperkt en/of verloren gaan. |

#### 4.5.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

##### 4.5.3.1 Huidige situatie

De Lekdijk is dankzij de hoge ligging en afwisselende uitzichten een aantrekkelijke route, ook wel een 'landschappelijke tribune'. De dijk maakt deel uit van het landelijke fietsknooppuntennetwerk en wandelroutenetwerk en is belangrijk voor regionale en lokale recreatie, met verbindingen naar Vianen, Ameide en Nieuwpoort.

---

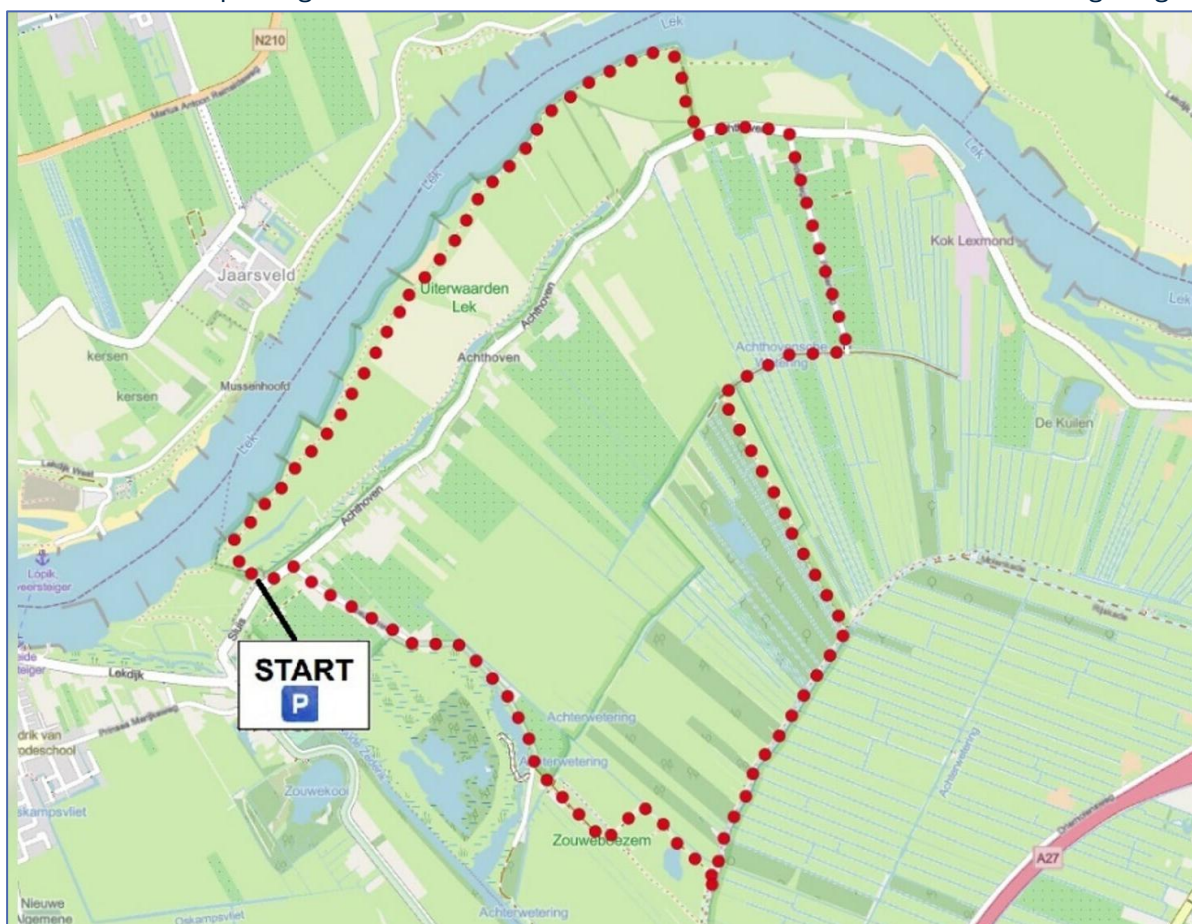
<sup>6</sup> Het doel van het project is niet om recreatieve functies uit te breiden, maar om de dijk te versterken en waterveiligheid te vergroten. Het gaat er hier enkel om of het mogelijk zou zijn om recreatieve functies uit te breiden op basis van de voorgestelde maatregelen. Dit betekent dus niet direct dat deze recreatieve functies ook daadwerkelijk worden toegevoegd/uitgebreid; enkel dat het mogelijk is dit te doen.

De binnenstad van Vianen trekt regionaal veel recreanten. Tussen Culemborg en Vianen is de recreatieve druk vanuit Utrecht hoog. Vooral tussen Culemborg en Ameide is recreatie sterk ontwikkeld, met campings, recreatieplassen en strandjes. Historische dorpskernen en forten van de Nieuwe Hollandse Waterlinie zijn belangrijke trekpleisters.

Populaire buitenactiviteiten zijn motorrijden, varen, vissen, kanoën, voetballen, volleyballen en wielrennen. Lokale oeverrecreatie vindt plaats op informele paden en strandjes, zoals bij recreatieplas 'de Put' (dijkzone 3). De uiterwaarden bieden kansen voor uitbreiding van recreatief gebruik, al zijn voorzieningen voor verblijf en parkeren beperkt, vooral in het westen. In de boerenlinten is recreatie beperkt tot enkele boerencampings. In het oosten zijn meer verblijfsplekken en wandelroutes over de zomerkades, en in dijkzone 3 ligt een recreatieveld dicht bij de dijk.

#### 4.5.3.2 Autonome ontwikkelingen

Zowel de gemeente Vijfheerenlanden als gemeente Molenlanden hebben verschillende geplande projecten met betrekking tot recreatieve routes. Zo wordt er bijvoorbeeld in gemeente Vijfheerenlanden een nieuw klompenpad gerealiseerd (zie figuur hieronder). Hoewel er nog geen duidelijkheid is over het exacte realisatiemoment van het klompenpad, heeft er vorig jaar wel een informatiesessie plaatsgevonden om dit initiatief kenbaar te maken aan de bredere omgeving.



Figuur 4-60 De voorgestelde route van het nieuwe Klompenpad (Bron: het Kontakt Vijfheerenlanden).



#### 4.5.4 Effectenbeschrijving en -beoordeling

##### 4.5.4.1 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect recreatie en medegebruik samengevat voor dijkzone 1. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-77 Effectbeoordeling recreatie en medegebruik dijkzone 1 – Fort Everdingen.

| Criterium                                                                                                   | VO |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Invloed op recreatieve routes, recreatief gebruik van de dijk, bestaande horeca en verblijfsfuncties</b> | 0  |

Invloed op recreatieve routes, recreatief gebruik van de dijk, bestaande horeca en verblijfsfuncties  
Aanlegfase

Tijdens de aanleg kunnen de fiets- en wandelroutes op deze locatie tijdelijk worden verstoord. Over de dijk lopen namelijk zowel fiets- als wandelroutes. In Vak 1c1 bevindt zich bovendien een wandelknooppunt. De gevolgen voor deze routes en het wandelknooppunt zijn beperkt en van tijdelijke aard. Voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten meer bepalend.

##### Gebruiksfas

Dit ontwerp heeft geen effect op recreatieve functies omdat de weg met bijbehorende recreatieve functies behouden blijft. Verder worden er geen recreatieve functies geraakt. Daarom scoort dit ontwerp neutraal (0).

##### 4.5.4.2 Dijkzone 2 – Vianen-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect recreatie en medegebruik samengevat voor dijkzone 2. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-78 Effectbeoordeling recreatie en medegebruik dijkzone 2 – Vianen-Oost.

| Criterium                                                                                                   | VO |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Invloed op recreatieve routes, recreatief gebruik van de dijk, bestaande horeca en verblijfsfuncties</b> | 0  |

Invloed op recreatieve routes, recreatief gebruik van de dijk, bestaande horeca en verblijfsfuncties  
Aanlegfase

Tijdens de aanleg kunnen de fiets- en wandelroutes op deze locatie tijdelijk worden verstoord. Over de dijk lopen namelijk zowel fiets- als wandelroutes. Het dijkvak zal ook tijdelijk worden afgesloten. Voor zowel gemotoriseerd verkeer als fietsverkeer is het mogelijk om omleidingsroutes in te stellen, met acceptabele vertraging en afstand. Voor wandelaars zal de verstoring zich vooral bevinden in vak 17 en 18.

Daarnaast zal het Jufferslaantje, waar een wandelroute loopt, binnenwaarts worden verlegd. In dit geval is het effect niet beperkt, maar wel wederom van tijdelijke aard. Voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten echter ook meer bepalend.



#### Gebruiksfas

Dit ontwerp heeft geen blijvend effect op recreatieve functies, aangezien de weg en de bijbehorende recreatieve functies behouden blijven. Het Jufferslaantje, dat als wandelroute wordt gebruikt, zal worden verlegd, waarbij de huidige breedte van 1,4 meter behouden blijft. Hierdoor blijft de huidige functie van het pad intact. Verder worden er geen andere recreatieve functies aangetast. Daarom scoort dit ontwerp neutraal (0).

#### 4.5.4.3 Dijkzone 3 – Vianen-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect recreatie en medegebruik samengevat voor dijkzone 3. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-79 Effectbeoordeling recreatie en medegebruik dijkzone 3 (vak 21 t/m 25a) – Vianen-West.

| Criterium                                                                                                   | VO |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Invloed op recreatieve routes, recreatief gebruik van de dijk, bestaande horeca en verblijfsfuncties</b> | 0  |

Invloed op recreatieve routes, recreatief gebruik van de dijk, bestaande horeca en verblijfsfuncties

#### Aanlegfase

Tijdens de aanleg kunnen de fiets- en wandelroutes op deze locatie tijdelijk worden verstoord. Over de dijk lopen namelijk zowel fiets- als wandelroutes. Daarnaast ligt er binnendijks ook een recreatiegebied waarvan de bereikbaarheid mogelijk kan worden verstoord. Het dijkvak wordt namelijk tijdens de werkzaamheden voor het overige verkeer afgesloten. Maar, voor zowel gemotoriseerd- als fietsverkeer is de mogelijkheid om een omleidingsroute in te stellen met acceptabele vertraging en afstand. Daarom zijn de gevolgen voor deze routes en de bereikbaarheid naar het recreatiegebied beperkt en van tijdelijke aard. Voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten meer bepalend.

#### Gebruiksfas

Dit ontwerp leidt niet tot doorsnijding van het recreatiegebied aan de binnendijkse zijde en heeft verder geen invloed op recreatieve functies, waardoor het ontwerp als neutraal (0) wordt beoordeeld.

#### 4.5.4.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect recreatie en medegebruik samengevat voor dijkzone 4. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-80 Effectbeoordeling recreatie en medegebruik dijkzone 4 – Helsdingen.

| Criterium                                                                                                   | VO |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Invloed op recreatieve routes, recreatief gebruik van de dijk, bestaande horeca en verblijfsfuncties</b> | 0  |

Invloed op recreatieve routes, recreatief gebruik van de dijk, bestaande horeca en verblijfsfuncties

#### Aanlegfase

Tijdens de aanleg kunnen de fiets- en wandelroutes op deze locatie tijdelijk worden verstoord. Over de dijk lopen namelijk zowel fiets- als wandelroutes. Daarnaast ligt er binnendijs ook een recreatiegebied waarvan de bereikbaarheid mogelijk kan worden verstoord. Het dijkvak wordt namelijk tijdens de werkzaamheden voor het overige verkeer afgesloten. Maar, voor zowel gemotoriseerd- als fietsverkeer is de mogelijkheid om een omleidingsroute in te stellen met acceptabele vertraging en afstand. Daarom zijn de gevolgen voor deze routes en de bereikbaarheid naar het recreatiegebied beperkt en van tijdelijke aard. Voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten meer bepalend.

#### Gebruiksfase

Dit ontwerp leidt niet tot doorsnijding van het recreatiegebied en heeft verder geen invloed op recreatieve functies, waardoor het als neutraal (0) wordt beoordeeld.

#### 4.5.4.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect recreatie en medegebruik samengevat voor dijkzone 6. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-81 Effectbeoordeling recreatie en medegebruik dijkzone 6 – Achthoven-Oost.

| Criterium                                                                                                   | Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi | Variant 2 Pipingscherm |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|
| <b>Invloed op recreatieve routes, recreatief gebruik van de dijk, bestaande horeca en verblijfsfuncties</b> | 0                                         | 0                      |

Invloed op recreatieve routes, recreatief gebruik van de dijk, bestaande horeca en verblijfsfuncties

#### **Beide varianten**

#### Aanlegfase

Tijdens de aanleg zullen de fiets- en wandelroutes in dit gebied tijdelijk worden verstoord. Deze routes, die over de dijk lopen, zijn populair vanwege de nabijheid van het natuurgebied Kersbergssrak bij vak 34b en 34d. Materialen worden deels via de dijk aangevoerd, wat tot tijdelijke verstoringen kan leiden. Daarnaast moet er tijdens de aanlegfase rekening mee worden gehouden dat de gemeente in dit gebied ook een klompenpad wil realiseren. Dit klompenpad zal dwars door het werkdepot lopen dat zich tussen zone 6 en zone 7 bevindt. De aanleg en het gebruik van het werkdepot kunnen hierdoor extra invloed hebben op de toegankelijkheid en de veiligheid van dit toekomstige klompenpad. Tenslotte bevinden zich twee B&B's tussen zone 6 en zone 7. Voor zone 6 is een alternatieve route via de polderweg bedacht, die eventuele hinder kan verminderen en ervoor zorgt dat de verblijfsfuncties toegankelijk blijven. Hoewel de recreatieve functies, zoals de fiets- en wandelroutes, tijdelijk worden verstoord, zijn bij de beoordeling van de effecten de definitieve gevolgen op langere termijn doorslaggevend.

#### Gebruiksfase

Deze variant heeft geen effect op recreatieve functies omdat de weg met bijbehorende recreatieve functies behouden blijft. Verder worden er geen recreatieve functies geraakt. Daarom scoort deze variant neutraal (0).

#### 4.5.4.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect recreatie en medegebruik samengevat voor dijkzone 7. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-82 Effectbeoordeling recreatie en medegebruik dijkzone 7 – Achthoven-West.

| Criterium                                                                                                   | VO |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Invloed op recreatieve routes, recreatief gebruik van de dijk, bestaande horeca en verblijfsfuncties</b> | 0  |

Invloed op recreatieve routes, recreatief gebruik van de dijk, bestaande horeca en verblijfsfuncties

##### Aanlegfase

In dit gebied lopen er populaire wandel en fietsroutes door de aanwezigheid van de Achthovense Uiterwaarden. Dit gebied bevindt zich ten noorden van vak 39, terwijl de wandel en fietsroutes naast en op de dijk liggen. Daarnaast moet er tijdens de aanlegfase rekening mee worden gehouden dat de gemeente in dit gebied ook een klompenpad wil realiseren. Dit klompenpad zal dwars door het werkdepot lopen dat zich tussen zone 6 en zone 7 bevindt. Tijdens de aanleg zullen deze routes tijdelijk worden verstoord. Gedurende de werkzaamheden vormt mobiliteit langs de dijk een knelpunt, omdat er onvoldoende ruimte is om de bereikbaarheid binnen de werkgrens van zone 7 veilig in te richten. Hoewel er een strategie is bedacht om de bereikbaarheid voor bewoners te waarborgen, wordt doorlopend verkeer of recreatie hierbij niet expliciet genoemd. Dit betekent dat recreatie in het gebied tijdens de aanlegfase waarschijnlijk zal worden verstoord. De verstoringen in de recreatie zijn van tijdelijke aard, maar niet te vermijden vanwege de aard van de werkzaamheden. Voor de effectenbeoordeling zijn de definitieve effecten meer bepalend.

##### Gebruiksfase

Dit ontwerp heeft geen effect op recreatieve functies omdat de weg met bijbehorende recreatieve functies behouden blijft. Verder worden er geen recreatieve functies geraakt. Daarom scoort dit ontwerp neutraal (0).

#### 4.5.4.7 Dijkzone 9 – Tienhoven

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect recreatie en medegebruik samengevat voor dijkzone 9. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-83 Effectbeoordeling recreatie en medegebruik dijkzone 9 – Tienhoven.

| Criterium                                                                                                   | VO |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Invloed op recreatieve routes, recreatief gebruik van de dijk, bestaande horeca en verblijfsfuncties</b> | 0  |

Invloed op recreatieve routes, recreatief gebruik van de dijk, bestaande horeca en verblijfsfuncties

##### Aanlegfase

Tijdens de aanleg kunnen de fiets- en wandelroutes op deze locatie tijdelijk worden verstoord, aangezien beide routes over de dijk lopen. De wandelroute strekt zich uit over de gehele dijkzone 9, terwijl de fietsroute beperkt is tot vak 51c, waar zich ook een fiets- en wandelknooppunt bevindt. De bereikbaarheid van deze routes en knooppunten vormt een knelpunt, omdat er onvoldoende ruimte is om deze veilig binnen de werkgrens van zone 9 in te richten.

Er wordt onderzocht hoe de ontsluiting van bewoners via het achterland kan worden gerealiseerd, maar wandelaars en fietsers worden hierbij niet specifiek genoemd. Dit betekent dat recreatie in het gebied tijdens de aanlegfase waarschijnlijk zal worden verstoord.

Links van vak 51c ligt ook een camping en café, maar deze bevindt zich net buiten het gebied waar werkzaamheden plaatsvinden. De bereikbaarheid van deze blijft dan ook gewoon mogelijk. Deze verstoringen voor recreatie zijn van tijdelijke aard, maar zijn onvermijdelijk vanwege de aard van de werkzaamheden. Voor de beoordeling van de effecten op de lange termijn zijn echter de definitieve effecten van het project bepalend.

#### Gebruiksfase

Dit ontwerp heeft geen effect op recreatieve functies omdat de weg met bijbehorende recreatieve functies behouden blijft. Verder worden er geen recreatieve functies geraakt. Daarom scoort dit ontwerp neutraal (0).

#### *4.5.4.8 Dijkzone 10 – Langerak*

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect recreatie en medegebruik samengevat voor dijkzone 10. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

*Tabel 4-84 Effectbeoordeling recreatie en medegebruik dijkzone 10 – Langerak.*

| Criterium                                                                                                   | VO |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Invloed op recreatieve routes, recreatief gebruik van de dijk, bestaande horeca en verblijfsfuncties</b> | 0  |

Invloed op recreatieve routes, recreatief gebruik van de dijk, bestaande horeca en verblijfsfuncties

#### Aanlegfase

Tijdens de aanleg kunnen de fiets- en wandelroutes op deze locatie tijdelijk worden verstoord, aangezien beide routes over de dijk lopen. Bovendien bevinden zich in deze zone twee vakantiehuisjes. De bereikbaarheid langs de dijk vormt een knelpunt, omdat het plaatsen van damwandschermen over deze lengte een lange doorlooptijd heeft, waarbij de dijk volledig wordt afgesloten of geblokkeerd. Voor bewoners en bedrijven worden alternatieve routes verkend, zodat de vakantiehuisjes bereikbaar blijven. De wandel- en fietsroutes zullen tijdens de aanlegfase hinder ondervinden. Deze verstoringen in de recreatie zijn van tijdelijke aard, maar onvermijdelijk vanwege de aard van de werkzaamheden. Voor de beoordeling van de effecten op de lange termijn zijn echter de definitieve effecten van het project bepalend.

#### Gebruiksfase

Dit ontwerp heeft geen effect op recreatieve functies omdat de weg met bijbehorende recreatieve functies behouden blijft. Verder worden er geen recreatieve functies geraakt. Daarom scoort dit ontwerp neutraal (0).

#### *4.5.4.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk*

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect recreatie en medegebruik samengevat voor dijkzone 11. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-85 Effectbeoordeling recreatie en medegebruik dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk.

| Criterion                                                                                            | Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving | Variant 2 Constructie |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Invloed op recreatieve routes, recreatief gebruik van de dijk, bestaande horeca en verblijfsfuncties | 0                                      | -                     |

Invloed op recreatieve routes, recreatief gebruik van de dijk, bestaande horeca en verblijfsfuncties

#### Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving

##### Aanlegfase

Deze locatie is een populaire plek voor recreatie. In dijkzone 81 bevindt zich de oprit naar de pont Streefkerk – Bergambacht, met links daarvan het strand Bergstoep. Vooral in de zomermaanden staat de dijk vol geparkeerd met recreanten, omdat de parkeerplaats bij de pont niet groot genoeg is, waardoor de dijk als overloop wordt gebruikt.

In vak 82 bevindt zich een verhuurbedrijf voor E-choppers en Solexen, waar bezoekers elektrische voertuigen kunnen huren voor een tocht door de omgeving. Daarnaast zijn er zowel een fiets- als wandelroute aanwezig. De wandelroute loopt over de gehele dijk, terwijl de fietsroute door de vakken 81, 86a en 86b loopt. Boven vak 85 ligt het Strand den Toom. In vak 86a bevinden zich een vakantiewoning en een theetuin.

Tijdens de constructie zullen de recreatieve functies worden verstoord. De omgeving blijft met beperkingen voor zwaar verkeer gedurende het gehele werk bereikbaar door de kruin tijdelijk open te stellen voor verkeer. Dit geldt ook voor bedrijven en hulpdiensten. Bereikbaarheid voorzieningen worden nog verder onderzocht en verder uitgewerkt.

Deze verstoringen in de recreatie zijn van tijdelijke aard, maar onvermijdelijk vanwege de aard van de werkzaamheden. Voor de beoordeling van de effecten op de lange termijn zijn echter de definitieve effecten van het project bepalend.

##### Gebruiksfase

Deze variant heeft geen effect op recreatieve functies omdat de weg met bijbehorende recreatieve functies behouden blijft. Verder worden er geen recreatieve functies geraakt. Daarom scoort de variant neutraal (0).

#### Variant 2 Constructie

##### Aanlegfase

Deze locatie is een populaire plek voor recreatie. In dijkzone 81 bevindt zich de oprit naar de pont Streefkerk – Bergambacht, met links daarvan het strand Bergstoep. Vooral in de zomermaanden staat de dijk vol geparkeerd met recreanten, omdat de parkeerplaats bij de pont niet groot genoeg is, waardoor de dijk als overloop wordt gebruikt. In vak 82 bevindt zich een verhuurbedrijf voor E-choppers en Solexen, waar bezoekers elektrische voertuigen kunnen huren voor een tocht door de omgeving. Daarnaast zijn er zowel een fiets- als wandelroute aanwezig. De wandelroute loopt over de gehele dijk, terwijl de fietsroute door de vakken 81, 86a en 86b loopt. Boven vak 85 ligt het Strand den Toom. In vak 86a bevinden zich een vakantiewoning en een theetuin. Tijdens de constructie zullen de recreatieve functies aanzienlijk worden verstoord. De uitvoeringsduur bedraagt in totaal 320 werkdagen, gedurende welke 20 meter van de dijk volledig zal worden afgesloten. Dit betekent dat dijkvak 81/82 gedurende 9 maanden slechts in één richting bereikbaar is en dijkvak 86a gedurende 6 maanden slechts in één richting toegankelijk blijft.

Zowel de fiets- als wandelroutes zullen worden verstoord. De oprit naar de pont Streefkerk – Bergambacht, evenals het strand Bergstoep, zal waarschijnlijk tijdelijk worden afgesloten. Daarnaast zal de bereikbaarheid naar het Strand den Toom en naar de theetuin en het vakantiehuis worden belemmerd. Hoewel deze verstoringen tijdelijk zijn, is de impact van lange duur zodanig groot dat het variant negatief scoort (-) voor de aanlegfase.

#### Gebruiksfase

In de gebruiksfase heeft deze variant geen effect op recreatieve functies, omdat de weg en bijbehorende recreatieve routes behouden blijven. Er zijn geen blijvende negatieve gevolgen voor de recreatie, waardoor de gebruiksfase op zichzelf neutraal scoort.

Echter, omdat de tijdelijke effecten tijdens de aanlegfase zo hinderend zijn, beïnvloedt dit de algehele beoordeling van de variant. Hierdoor scoort deze variant toch negatief (-) ondanks de neutrale impact in de gebruiksfase.

#### *4.5.4.10 Beoordeling compenserende maatregelen*

In navolgende tabel zijn de effecten van het de compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar) en uiterwaarden Streefkerk West (waterberging, KRW en NNN) op het aspect recreatie en medegebruik samengevat. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-86 | Effectbeoordeling compenserende maatregelen voor recreatie en medegebruik.

| Criterium                                                                                            | Compenserende maatregelen NNN | Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Invloed op recreatieve routes, recreatief gebruik van de dijk, bestaande horeca en verblijfsfuncties | -                             | -                                                      |

#### Invloed op recreatieve routes, recreatief gebruik van de dijk, bestaande horeca en verblijfsfuncties **Compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar)**

Deze maatregelen bestaan uit drie varianten. Per variant zal worden bepaald of deze wel of niet effect heeft op de bestaande recreatieve functies van het gebied waarin deze zich bevinden.

##### *Variant 1 Hagestein*

Deze maatregel heeft geen effect op recreatieve functies omdat aaneenliggende weg met bijbehorende recreatieve functies behouden blijft. Verder worden er geen recreatieve functies geraakt. Daarom scoort deze maatregel neutraal (0).

##### *Variant 2 De Eendracht*

De projectgrens van deze maatregel ligt direct aan de enige toegangsweg naar de watersportvereniging en camping; de weg Middelwaard. Het is essentieel dat deze toegang tijdens de werkzaamheden wordt gegarandeerd, omdat het anders grote hinder zal veroorzaken. Zolang dit niet wordt gewaarborgd, scoort deze maatregel negatief (-).



#### *Variant 3 Polder de Eendracht*

Deze derde variant ligt ten oosten van variant 2. Ook bij deze mitigerende maatregel ligt de projectgrens direct aangesloten aan de weg Middelwaard, de enige toegangsweg naar de watersportvereniging en camping. Ook voor deze variant is het daarom essentieel dat deze weg toegankelijk blijft tijdens de werkzaamheden. Zolang dit niet wordt gewaarborgd, scoort deze maatregel negatief (-).

#### *De Dompelaar*

Vanwege de directe impact op het volleybalveld en de mogelijke verstoringen voor de zwem- en tennisvereniging, wordt deze maatregel als negatief beoordeeld (-). De negatieve score is vooral te wijten aan de tijdelijke onbeschikbaarheid van het volleybalveld en de onzekerheid over de mate van verstoring voor de overige sportfaciliteiten.

#### **Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West**

De compenserende maatregelen in de uiterwaarden bij Streefkerk West liggen deels op het strandje 'den Toom'. Dit wordt nu gebruikt voor recreatieve doeleinden. Deze maatregel kan het recreatieve gebruik van dit strand mogelijk tijdelijk en/of definitief verstoren. Aangezien een recreatieve functie wordt verstoord, scoren deze maatregelen negatief (-).

#### **4.5.5 Mitigerende en compenserende maatregelen**

Een mitigerende maatregel is het openstellen van alternatieve routes voor wandelaars en fietsers. Tijdens de werkzaamheden moet bereikbaarheid voor zowel bedrijven als bewoners worden gegarandeerd, waarbij alternatieve routes worden onderzocht. Het is daarnaast interessant om te overwegen of deze routes ook toegankelijk kunnen worden gemaakt voor wandelaars en fietsers, aangezien verschillende wandelpaden en fietsroutes tijdens de werkzaamheden onderbroken zullen zijn. Het ontbreken van recreatieve routes kan (tijdelijke) negatieve effecten hebben op recreatie. Door alternatieve routes ook geschikt te maken voor wandelaars en fietsers, kan deze impact worden beperkt.

#### **4.5.6 Aandachtspunten voor de volgende fase**

De aanlegfase is van groot belang en verdient voldoende aandacht. Hoewel de effectenbeoordeling minder streng is voor de aanlegfase, omdat de definitieve effecten bepalender zijn, betekent dit niet dat de periode van uitvoering van de werkzaamheden mag worden onderschat. De werkzaamheden kunnen namelijk aanzienlijke verstoringen veroorzaken voor recreatie en medegebruik, zoals door het extra ruimtebeslag en de impact op de bereikbaarheid van wandel en fietsroutes en ondernemingen.

Tijdens de werkzaamheden wordt materiaal en materieel aangevoerd, wat kan leiden tot tijdelijke afsluitingen van het dijkvak. Hierdoor kan de bereikbaarheid voor recreanten van wandel en fietsroutes, bestaande horeca en verblijfsfuncties een knelpunt vormen. Om dit te voorkomen, worden omleidingen en alternatieve routes ontwikkeld om de bereikbaarheid tijdens de werkzaamheden te garanderen. Deze routes moeten per zone verder worden uitgewerkt en gedetailleerd. Hoewel er in de ontwerpnota's al opties zijn weergegeven, blijven deze vaag. Het is daarom noodzakelijk om deze routes zo snel mogelijk zorgvuldig uit te werken, in overleg met de bedrijfseigenaren, om de negatieve effecten tijdens de werkzaamheden zoveel mogelijk te beperken.

Daarnaast is het belangrijk om de werkzaamheden van de verschillende dijkzones goed op elkaar af te stemmen. Indien bijvoorbeeld werkzaamheden in zones 6 en 7 tegelijkertijd plaatsvinden, kan dit zeer verstorend zijn, zeker voor de B&B's die zich in deze 'tussenzone' bevinden. Dit geldt ook voor andere dijkzones die dicht bij elkaar liggen en extra verstorende effecten kunnen veroorzaken als dit niet zorgvuldig wordt gecoördineerd.

Daarnaast moet tijdens de werkzaamheden rekening worden gehouden met het voornemen van de gemeente om een klompenpad te realiseren in het gebied. Dit klompenpad zal dwars door het werkdepot lopen dat zich tussen zone 6 en zone 7 bevindt. Hoewel er nog geen duidelijkheid is over het exacte realisatiemoment van het klompenpad, heeft er vorig jaar wel een informatiesessie plaatsgevonden om dit initiatief kenbaar te maken aan de bredere omgeving. Het is van belang om het toekomstige klompenpad tijdig mee te nemen in de planning en coördinatie van de werkzaamheden, zodat de aanleg en het gebruik ervan adequaat kunnen worden geïntegreerd en verstoringen zoveel mogelijk worden voorkomen.

## 4.6 Verkeer

### 4.6.1 Wettelijk kader en beleidskader

Deze paragraaf gaat in op de wet- en regelgeving en het beleidskader voor verkeer, en de relevantie daarvan voor het project. Het betreft een selectie van de belangrijkste documenten. Het gaat daarbij om bestaande en vastgestelde plannen, en om van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaders en/of voorwaarden kunnen stellen aan het project.

#### 4.6.1.1 Nationaal kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op nationaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 4-87 Nationaal kader voor het aspect verkeer.

| Kader                                                                                          | Relevantie voor project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nationale omgevingsvisie</b>                                                                | In de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) is het 'waarborgen en realiseren van een veilig, robuust, en duurzaam mobiliteitssysteem' als één van de nationale belangen benoemd. Hierbij is onder ander aangegeven dat het verkeer en het vervoer van personen en goederen veilig moet zijn. Bij veiligheid gaat het om verkeersveiligheid, sociale veiligheid en externe veiligheid. |
| <b>Wegenverkeerswet en Reglement verkeersregels en verkeerstekens (1990)</b>                   | Primair is verkeersveiligheid geregeld in de weg- en verkeerswetgeving.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Aanbeveling Stedelijke Verkeersvoorzieningen (ASSV) en Handboek wegontwerp van het CROW</b> | Voor het inrichten van veilige weginfrastructuur zijn richtlijnen en aanbevelingen beschikbaar. Deze kennen weliswaar geen wettelijke basis, maar uit jurisprudentie blijkt dat een goede onderbouwing nodig is om van richtlijnen af te wijken.                                                                                                                                |
| <b>Strategisch Plan Verkeersveiligheid (2019) (SPV 2019)</b>                                   | In 2019 is het Strategisch Plan Verkeersveiligheid, door onder andere het rijk vastgesteld. Hierin is opgenomen dat er niet langer enkel gefocust wordt op historische ongevallendata (reactieve aanpak), maar op het wegnemen van risico's om ongevallen te voorkomen (proactieve aanpak).                                                                                     |

#### 4.6.1.2 Provinciaal en regionaal kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op provinciaal en regionaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 4-88 Provinciaal en regionaal kader voor het aspect verkeer.

| Kader                                          | Relevantie voor project                                                                                                |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Provincie Utrecht</b>                       |                                                                                                                        |
| Omgevingsvisie 2021                            | Inzet op duurzaam veilige weginrichting.                                                                               |
| Regionaal Mobiliteitsplan Midden-Nederland 1.0 | Inzet op substantiële verduurzaming van de mobiliteit met al maatregelen onder andere stimuleren van het fietsgebruik. |
| <b>Provincie Zuid-Holland</b>                  |                                                                                                                        |
| Omgevingsvisie (2023)                          | Inzet op duurzaam veilige weginrichting.                                                                               |
| <b>Gemeente Vijfheerenlanden</b>               |                                                                                                                        |
| Omgevingsvisie (2024)                          | Inzet op bereikbaarheid, duurzaamheid en veiligheid.                                                                   |
| <b>Gemeente Molenlanden</b>                    |                                                                                                                        |
| Omgevingsvisie 2024                            | Inzet op bereikbaarheid, duurzaamheid en veiligheid.                                                                   |
| Toekomstvisie                                  | Inzet op een veilige en duurzaam bereikbare gemeente.                                                                  |

#### *Provincie Utrecht*

De inrichting en inpassing van infrastructuur in de omgeving heeft invloed op de verkeersveiligheid. Zo is voor een veilige indeling van een weg een bepaald ruimtebeslag noodzakelijk. Maar ook bebouwing of een bouwwerk naast de (water)weg kan effect hebben op de verkeersveiligheid. De provincie Utrecht past het provinciale netwerk zo goed als mogelijk aan tot een duurzaam veilig verkeersnetwerk. Een duurzaam veilige weginrichting stimuleert veilig verkeersgedrag waardoor het aantal ernstige ongevallen vermindert. Daarnaast stimuleert de provincie verkeersveilig gedrag door het aanbieden van verkeerseducatie en voorlichting en het risico gestuurd inzetten van handhaving.

#### *Provincie Zuid-Holland*

De provincie Zuid-Holland zet in op het verminderen van dodelijke slachtoffers en (ernstig) gewonden. De provincie werkt hiervoor samen met verschillende regionale partners, namelijk de Metropoolregio Rotterdam Den Haag (MRDH), gemeenten, waterschappen, Regionaal Ondersteuningsbureau Verkeersveiligheid Zuid-Holland (ROV-ZH) en politie. Dit doen ze op het gebied van infrastructuur, educatie en handhaving.

#### *Gemeente Vijfheerenlanden*

De gemeente Vijfheerenlanden omschrijft in haar omgevingsvisie (2024) dat ze wil inzetten op het verkrijgen, behouden en versterken van de lokale werkgelegenheid, waardoor inwoners zich een leven lang kunnen ontwikkelen in de eigen omgeving. De koppeling met het lokale bedrijfsleven is daarbij essentieel. De gemeente zet waar nodig in op revitalisering of herstructurering van bestaande werklandschappen. Ook biedt zij bedrijven die op de huidige locatie niet kunnen uitbreiden de mogelijkheid om te verplaatsen naar een nieuw werklandschap, met name bij grote verkeersaders als de A27.

Met betrekking tot duurzame bereikbaarheid zet de gemeente in op het stimuleren van schone vervoersmiddelen en een optimale combinatie van (deel)fiets, (schoon) openbaarvervoer en (deel)auto/(deel)scooter. Een aantrekkelijk fietsklimaat is hierbij belangrijk.

Ook wordt gezocht naar de verbinding met het Regionale Mobiliteitsplan voor het bieden van ruimte aan voorzieningen voor elektrisch vervoer, waaronder laadpalen voor auto's en fietsen en zet de gemeente in op HUB's.

#### *Gemeente Molenlanden*

De gemeente Molenlanden omschrijft in haar omgevingsvisie dat ze wil inzetten op het verlangen van de verkeersdruk in de kernen, te beschikken over veilige verbindingen tussen de kernen en een aantrekkelijk openbaar vervoersysteem, en om de mobiliteit in de gemeente te verduurzamen. De gemeente gaat dit realiseren door het wegennet daar waar nodig te ontlasten door het bestaande wegennet beter te gebruiken en optimaal in te richten of door mensen te verleiden voor ander vervoer te kiezen. Dit laatste zowel in vormen als openbaar vervoer 'op maat' en stimulering van deelmobiliteit.

Op het gebied van verkeersveiligheid en leefbaarheid is de auto te gast binnen de bebouwde kom, en wordt gestreefd naar een inrichting volgens het STOMP-principe. Hierbij wordt eerst naar de voetganger (stappen) en fietser (trappen) gekeken, vervolgens naar het openbaar vervoer en deelmobiliteit (Mobility as a Service (MaaS)) en als laatste de privé personenauto.

#### 4.6.2 Beoordelingskader

In navolgende tabel staat het beoordelingskader dat gebruikt is om de effecten van het project op verkeer in beeld te brengen. Onder de tabel worden de gehanteerde beoordelingscriteria toegelicht.

*Tabel 4-89 Beoordelingskader verkeer.*

| <b>Criterium</b>                                                    | <b>Methode</b>                                                        |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>Effect op verkeersveiligheid</b>                                 | Kwalitatief                                                           |
| <b>Effect op verkeersafwikkeling</b>                                | Kwalitatief                                                           |
| <b>Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten</b> | Kwalitatief                                                           |
| <b>Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg</b>                   | Kwalitatief (aandacht voor tijdelijke effecten gedurende uitvoering). |

##### *4.6.2.1 Effect op verkeersveiligheid*

Onder verkeersveiligheid wordt de verandering van het ongevalsrisico in de eindsituatie beoordeeld. Hiermee wordt bedoeld: wanneer de kering is aangelegd of versterkt en de werkzaamheden zijn afgerond.

Bij een verbetering van de verkeersveiligheid neemt de kans op ongevallen af, bijvoorbeeld door zichtverbeteringen of het terugbrengen van de rijsnelheid of snelheidsverschillen. Hierbij wordt ook aandacht besteed aan de mogelijke ernst, als een ongeval zich voordoet (bijvoorbeeld een steiler talud leidt tot een hogere ongevalsernst indien een voertuig van de dijkweg af raakt). Bij een verslechtering van de verkeersveiligheid neemt het ongevalsrisico toe. Navolgende tabel geeft de beoordelingsschaal voor het Effect op verkeersveiligheid weer.

Tabel 4-90 Beoordelingsschaal Effect op verkeersveiligheid.

| Effectscore | Toelichting                                                |
|-------------|------------------------------------------------------------|
| ++          | Het ongevalsrisico neemt fors af.                          |
| +           | Het ongevalsrisico neemt beperkt af.                       |
| 0           | Er verandert niets ten opzichte van de referentiesituatie. |
| -           | Het ongevalsrisico neemt beperkt toe.                      |
| --          | Het ongevalsrisico neemt fors toe.                         |

#### 4.6.2.2 Effect op verkeersafwikkeling

Onder verkeersafwikkeling wordt de verandering in doorstroming in de eindsituatie beoordeeld. Hiermee wordt bedoeld: wanneer de kering is aangelegd of versterkt en de werkzaamheden zijn afgerond. Bij een verbetering van de verkeersafwikkeling stroomt het verkeer op kruispunten of wegvakken beter door, bij een verslechtering is de doorstroming slechter. Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor het Effect op verkeersafwikkeling weer.

Tabel 4-91 Beoordelingsschaal Effect op verkeersafwikkeling.

| Effectscore | Toelichting                                                                         |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | Eén of meerdere doorstromingsknelpunten uit de referentiesituatie worden opgelost.  |
| +           | én of meerdere doorstromingsknelpunten uit de referentiesituatie worden verminderd. |
| 0           | Er verandert niets ten opzichte van de referentiesituatie.                          |
| -           | De algehele doorstroming verslechtert beperkt.                                      |
| --          | Er ontstaan één of meerdere nieuwe doorstromingsknelpunten.                         |

#### 4.6.2.3 Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten

Onder bereikbaarheid wordt de verandering in de eindsituatie beoordeeld. Hiermee wordt bedoeld: wanneer de kering is aangelegd of versterkt en de werkzaamheden zijn afgerond. Bij een verbetering van de bereikbaarheid worden wegen opgehoogd, of worden wegen die buitendijks lagen binnendijks gebracht. Bij een beperkte verslechtering van de bereikbaarheid worden mogelijk wegen afgesloten door bijvoorbeeld het verdwijnen van coupures. Een verslechtering van de bereikbaarheid treedt op wanneer door dijkverlegging verbindingen verdwijnen of doorgaande wegen worden afgesloten. Of als er parkeergelegenheid verdwijnt.

Voor de verschillende ontwerpen en varianten is het verdwijnen van verbindingen en afsluiten van doorgaande wegen niet aan de orde. Daarom wordt dit criterium met (0) beoordeeld.

#### 4.6.2.4 Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg

De effecten op de bereikbaarheid tijdens de aanleg zijn kwalitatief beschreven. De effecten zullen van korte duur zijn en enkel tijdens de aanleg van de dijkversterking aanwezig zijn. Bij de beoordeling wordt gekeken naar omrijafstanden, waarbij is uitgegaan dat tijdens de werkzaamheden de doorgang op de dijkweg geblokkeerd wordt. Er wordt naar gestreefd om bestaande openbaar vervoer verbindingen (bus en pont) zo lang en zo veilig mogelijk in stand te houden.

Afsluitingen gelden niet voor bestemmingsverkeer. Voor de bereikbaarheid van woningen langs de dijk en gebruikers van de uiterwaarden worden steeds maatwerkafspraken met de bewoners worden, om de bereikbaarheid te garanderen en de overlast zo veel mogelijk te beperken.



*Het is nog niet bekend in hoeverre de werkzaamheden een daadwerkelijke stremming van het verkeer veroorzaken. Daarom is in de beoordeling als uitgangspunt gehanteerd dat voor alle ontwerpen en varianten tijdens de werkzaamheden een stremming optreedt.*

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor het Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg weer.

Tabel 4-92 Beoordelingsschaal Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg.

| Effectscore | Toelichting                                                              |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------|
| ++          | N.v.t.                                                                   |
| +           | N.v.t.                                                                   |
| 0           | Er verandert niets ten opzichte van de referentiesituatie.               |
| -           | De omrijdroute is beperkt en/of heeft effect op zeer weinig bestuurders. |
| --          | De omrijdroute is behoorlijk en heeft effect op veel bestuurders.        |

#### 4.6.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

##### 4.6.3.1 Huidige situatie

De wegen over de dijk kennen een snelheidslimiet van 60 km/uur. Ze hebben al dan niet fietssuggestiestroken en geen aparte voetgangersvoorzieningen. De wegen hebben de functie erfontsluitingswegen en kennen over de gehele lengte erfaansluitingen van woningen en bedrijven.

Rondom de veerdienst Bergstoep is tijdens de spitsperiode sprake van een doorstromingsknelpunt, waarbij de wachtrij van wachtend verkeer voor de veerdienst over het kruispunt op de Bergstoep terugslaat en daarmee doorgaand verkeer over de Bergstoep hindert.

##### 4.6.3.2 Autonome ontwikkelingen

Er zijn voor zover bekend zijn er geen werkzaamheden gepland om het wegprofiel van de dijkweg aan te passen of om de dijkweg te verleggen (buiten de ontwerpen en varianten die in deze studie beschreven worden). Daarnaast zijn er voor zover bekend ook geen ontwikkelingen in de omgeving gepland die invloed hebben op het aantal motorvoertuigen op de dijk.

#### 4.6.4 Effectenbeschrijving en -beoordeling

In de beoordeling is onderscheid gemaakt naar de effecten tijdens de gebruikersfase (permanente effecten) en de effecten tijdens de aanlegfase (tijdelijke effecten). Per dijkzone zijn vier criteria beoordeeld:

- Effect op verkeersveiligheid (gebruiksfase);
- Effect op verkeersafwikkeling (gebruiksfase);
- Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten (gebruiksfase);
- Effect op bereikbaarheid tijdens aanleg (aanlegfase).

De criteria verkeersveiligheid en verkeersafwikkeling zijn niet beoordeeld voor de aanlegfase, aangezien een klein deel van het verkeer een andere route zal moeten kiezen als door de werkzaamheden het wegvak in de dijkzone is versperd. Het verwachte aantal voertuigen dat een alternatieve route moet kiezen is dermate gering dat er geen merkbare effecten op de verkeersveiligheid en verkeersafwikkeling op de omrijdroute worden verwacht.

#### 4.6.4.1 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect verkeer samengevat voor dijkzone 1. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-93 Effectbeoordeling verkeer dijkzone 1 – Fort Everdingen.

| Criterium                                                    | VO |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Effect op verkeersveiligheid                                 | 0  |
| Effect op verkeersafwikkeling                                | 0  |
| Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten | 0  |
| Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg                   | -  |

##### Effect op verkeersveiligheid

De weg blijft op dezelfde plek liggen, maar binnendijs worden de taluds verflauwd. Dit heeft een beperkt positief effect op de verkeersveiligheid. Als een voertuig van de weg raakt richting de binnenzijde van de dijk, dan zal het voertuig eerder tot stilstand komen, dan in de huidige situatie. Echter, dit heeft effect op de mogelijke 'uitkomst' van een ongeval, en niet de kans op het gebeuren van een ongeval (het ongevalsrisico). Het positieve effect op de verkeersveiligheid wordt als beperkt ingeschat. Omdat dit geen betrekking heeft op het ongevalsrisico, maar de afloop, wordt dit criterium als neutraal beoordeeld (0).

##### Effect op verkeersafwikkeling

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect op de verkeersafwikkeling verwacht, en wordt deze neutraal beoordeeld (0).

##### Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect op de bereikbaarheid verwacht, en wordt deze neutraal beoordeeld (0).

##### Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg

Als tijdens de werkzaamheden de weg wordt afgesloten, is sprake van een omrijdafstand van circa 2 kilometer voor het gemotoriseerde verkeer en fietsverkeer. Aangezien de omrijdroute beperkt is en naar verwachting effect heeft op een beperkt aantal bestuurders, zijn de effecten op de bereikbaarheid als negatief beoordeeld (-). De hinder treft met name bezoekers van Fort Everdingen. Dit is recreatief verkeer, waarbij voor recreatief verkeer geldt dat omrijdafstanden minder van belang zijn dan voor woon-werkverkeer.

#### 4.6.4.2 Dijkzone 2 – Vianen-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect verkeer samengevat voor dijkzone 2. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-94 Effectbeoordeling verkeer dijkzone 2 – Vianen-Oost.

| Criterium                                                    | VO |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Effect op verkeersveiligheid                                 | 0  |
| Effect op verkeersafwikkeling                                | 0  |
| Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten | 0  |
| Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg                   | -  |

##### Effect op verkeersveiligheid

###### *Dijkvak 15-18 (Ringdijk ten noorden van Hofplein)*

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. In dijkvak 18 is wel sprake van een nieuwe gracht aan de buitenzijde van de dijk. Als een voertuig van de weg raakt, bestaat de kans dat deze pas in de gracht tot stilstand komt. Echter, dit heeft effect op de 'uitkomst' van een ongeval en niet de kans op het gebeuren van een ongeval (ongevalsrisico). Het positieve effect op de verkeersveiligheid wordt als beperkt ingeschat. Omdat dit geen betrekking heeft op het ongevalsrisico, maar de afloop, wordt dit criterium als neutraal beoordeeld (0).

###### *Dijkvak 19 (Ringdijk ten westen van Hofplein)*

De weg blijft op dezelfde plek liggen, maar wel is sprake van een verflauwing van het talud aan beide zijden van de weg. Hierdoor neemt het hoogteverschil in de berm aan de binnenzijde vloeier af dan in vergelijking met de huidige situatie. Dit heeft een beperkt positief effect op de verkeersveiligheid. Als een voertuig van de weg raakt zal het eerder tot stilstand komen dan in de huidige situatie. Echter, dit heeft effect op de 'uitkomst' van een ongeval en niet de kans op het gebeuren van een ongeval (ongevalsrisico). Het positieve effect wordt als beperkt ingeschat. Omdat dit geen betrekking heeft op het ongevalsrisico, maar de afloop, wordt dit criterium als neutraal beoordeeld (0).

Het Jufferslaantje is een recreatief wandelpad, met naar verwachting relatief lage aantallen voetgangers. Het laantje wordt weliswaar verlegd (verder van de rijbaan voor het gemotoriseerde verkeer af). Er worden echter geen effecten op de verkeersveiligheid van de wandelaars verwacht.

##### Effect op verkeersafwikkeling

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect op de verkeersafwikkeling verwacht, en wordt deze neutraal beoordeeld (0).

##### Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect op de bereikbaarheid verwacht, en wordt deze neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg

Als tijdens de werkzaamheden van de dijkversterking het bouwverkeer zich op de Ringdijk opstelt en de doorgang voor overig verkeer geblokkeerd wordt, is voor beide sprake van een beperkte omrijdafstand van ongeveer 2 km voor het gemotoriseerde verkeer en fietsverkeer. Aangezien de omrijdroute beperkt is en naar verwachting effect heeft op een beperkt aantal bestuurders, zijn de effecten op de bereikbaarheid als negatief beoordeeld (-). De hinder is afhankelijk van de duur van de werkzaamheden. De hinder treft met name bewoners.

#### 4.6.4.3 Dijkzone 3 – Vianen-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect verkeer samengevat voor dijkzone 3. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-95 Effectbeoordeling verkeer dijkzone 3 – Vianen-West.

| Criterium                                                    | VO |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Effect op verkeersveiligheid                                 | +  |
| Effect op verkeersafwikkeling                                | 0  |
| Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten | 0  |
| Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg                   | -  |

#### Effect op verkeersveiligheid

De weg verschuift binnenwaarts en komt hoger te liggen, maar het wegprofiel blijft hetzelfde. De weg komt weliswaar hoger te liggen, maar de taluds aan beide zijden van de weg worden grotendeels flauwer. Hierdoor neemt het hoogteverschil in de bermen vloeiender af dan in vergelijking met de huidige situatie. Dit heeft een beperkt positief effect op de verkeersveiligheid. Als een voertuig van de weg raakt zal het eerder tot stilstand komen dan in de huidige situatie. Echter, dit heeft effect op de 'uitkomst' van een ongeval en niet de kans op het gebeuren van een ongeval (ongevalsrisico). Het positieve effect wordt als beperkt ingeschat.

De aansluiting bij het Viaanse Bos is in het nieuwe ontwerp haakser en horizontaler aangesloten dan in de huidige situatie. Dit heeft een positief effect op de verkeersveiligheid, aangezien het zicht op het kruispunt verbeterd.

Ook de aansluiting van de verschillende fietsvoorzieningen zijn in het ontwerp verkeersveiliger vormgegeven, door deze horizontaal op ongeveer 3 meter van de rijbaan aan te laten sluiten. Dit verbetert het zicht voor fietsers en zorgt dat zij beter kunnen oprijden vanuit stilstand, waarmee het aantal valongevallen bij het oprijden kunnen worden verminderd.

Omdat de aansluitingen van het Viaanse Bos en de fietsvoorzieningen veiliger in het ontwerp zijn uitgewerkt dan in de huidige situatie, maar de verkeersintensiteiten beperkt zijn, wordt dit criterium positief beoordeeld (+).

#### Effect op verkeersafwikkeling

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect op de verkeersafwikkeling verwacht, en wordt deze neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect op de bereikbaarheid verwacht, en wordt deze neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg

Als tijdens de werkzaamheden van de dijkversterking het bouwverkeer zich op de Middelwaard opstelt en de doorgang voor overig verkeer geblokkeerd wordt, is sprake van omrijdafstanden. Voor gemotoriseerd verkeer geldt dat Middelwaard niet bedoeld is als doorgaande weg, maar enkel toegang biedt tot de jachthaven doodlopend is naar de watersportvereniging De Peiler en camping de Clementie. Bezoekers komende vanuit Vianen dienen dan om te rijden via Don Velascodreef – Prins Bernhardstraat – Bentz-Berg – Lexmondsestraatweg – Kolfbaanweg.

Bij afsluiting van de Middelwaard dient fietsverkeer om te fietsen, de extra reisafstand is beperkt. De effecten op de bereikbaarheid tijdens de uitvoering hangen af van de duur van de werkzaamheden en de omrijdafstand. Verkeer vanuit Vianen naar de watersportvereniging kent een omrijdafstand van bijna 4 km. Dit is relatief beperkt. De hinder treft met name bezoekers van de watersportvereniging.

Aangezien de omrijdroute beperkt is en naar verwachting effect heeft op een beperkt aantal bestuurders, zijn de effecten op de bereikbaarheid als negatief beoordeeld (-).

#### 4.6.4.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect verkeer samengevat voor dijkzone 4. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-96 Effectbeoordeling verkeer dijkzone 4 – Helsdingen.

| Criterium                                                    | VO |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Effect op verkeersveiligheid                                 | +  |
| Effect op verkeersafwikkeling                                | 0  |
| Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten | 0  |
| Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg                   | -  |

#### Effect op verkeersveiligheid

Ten noorden van de Kolfbaanweg verschuift de dijkweg binnenwaarts, over het gehele tracé komt de dijkweg hoger te liggen, maar het wegprofiel blijft hetzelfde. De weg komt weliswaar hoger te liggen, maar de taluds aan beide zijden van de weg worden grotendeels flauwer. Hierdoor neemt het hoogteverschil in de bermen vloeiender af dan in vergelijking met de huidige situatie. Dit heeft een beperkt positief effect op de verkeersveiligheid. Als een voertuig van de weg raakt zal het eerder tot stilstand komen dan in de huidige situatie. Echter, dit heeft effect op de 'uitkomst' van een ongeval en niet de kans op het gebeuren van een ongeval (ongevalsrisico). Het positieve effect wordt als beperkt ingeschat.

De aansluiting bij de Kolfbaanweg is in het nieuwe ontwerp haakser en met een minder flauwe helling aangesloten dan in de huidige situatie. Dit heeft een positief effect op de verkeersveiligheid, aangezien het zicht op het kruispunt verbetert de snelheid omlaag gaat en fietsers makkelijker het kruispunt op kunnen rijden.

De oprit naar de privé woning nabij het kruispunt met de Kolfbaanweg wordt in het ontwerp minder steil. Ook dit heeft een positief effect op de verkeersveiligheid.

Omdat de aansluitingen van de Kolfbaanweg en de oprit naar de privé-woning nabij het kruispunt met de Kolfbaanweg veiliger in het ontwerp zijn uitgewerkt dan in de huidige situatie, maar de verkeersintensiteiten beperkt zijn, wordt dit criterium positief beoordeeld (+).

#### Effect op verkeersafwikkeling

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect op de verkeersafwikkeling verwacht, en wordt deze neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect op de bereikbaarheid verwacht, en wordt deze neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg

Als tijdens de werkzaamheden van de dijkversterking het bouwverkeer zich op de Kortenhoevendijk opstelt en de doorgang voor overig verkeer geblokkeerd wordt, is sprake van een omrijdafstand van ongeveer 3 kilometer. Dit heeft met name effect op de bereikbaarheid van woningen en bedrijfspanden aan de Kortenhoevendijk. De hinder treft met name bewoners.

Aangezien de omrijdroute beperkt is en naar verwachting effect heeft op een beperkt aantal bestuurders, zijn de effecten op de bereikbaarheid als negatief beoordeeld (-).

#### 4.6.4.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect verkeer samengevat voor dijkzone 6. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-97 Effectbeoordeling verkeer dijkzone 6 – Achthoven-Oost.

| Criterium                                                    | Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi | Variant 2 Pipingscherm |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|
| Effect op verkeersveiligheid                                 | 0                                         | 0                      |
| Effect op verkeersafwikkeling                                | 0                                         | 0                      |
| Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten | 0                                         | 0                      |
| Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg                   | -                                         | -                      |

#### Effect op verkeersveiligheid

##### Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi

De weg blijft op dezelfde plek liggen. Binnendijks worden de taluds op meerdere plekken verflauwd. Dit heeft een beperkt positief effect op de verkeersveiligheid. Als een voertuig van de weg raakt richting de binnenzijde van de dijk, dan zal het voertuig eerder tot stilstand komen dan in de huidige situatie. Echter, dit heeft effect op de 'uitkomst' van een ongeval en niet de kans op het gebeuren van een ongeval (het ongevalsrisico). Het positieve effect op de verkeersveiligheid wordt als beperkt ingeschat. Omdat dit geen betrekking heeft op het ongevalsrisico, maar de afloop, wordt dit criterium als neutraal beoordeeld (0).



## Variant 2 Pipingscherm

De weg en de taluds blijven onveranderd. Daarom is dit criterium als neutraal beoordeeld (0).

### Effect op verkeersafwikkeling

#### Beide varianten

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect op de verkeersafwikkeling verwacht, en worden beide varianten neutraal beoordeeld (0).

### Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten

#### Beide varianten

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect op de bereikbaarheid verwacht, en worden beide varianten neutraal beoordeeld (0).

### Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg

#### Beide varianten

Indien tijdens de werkzaamheden van de dijkversterking het bouwverkeer zich op Achthoven opstelt en de doorgang voor overig verkeer geblokkeerd wordt, is sprake van grote omrijafstanden (> 10 km). Aangezien de omrijdroute naar verwachting effect heeft op een beperkt aantal bestuurders, zijn de effecten op de bereikbaarheid als beperkt negatief beoordeeld (-).

De hinder voor beide varianten is hetzelfde, maar mogelijk is er een verschil in de duur van de werkzaamheden waardoor de ene variant voor minder hinder zorgt dan de andere variant. De hinder treft met name bewoners langs de dijkweg.

#### 4.6.4.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect verkeer samengevat voor dijkzone 7. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-98 Effectbeoordeling verkeer dijkzone 7 – Achthoven-West.

| Criterium                                                    | VO |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Effect op verkeersveiligheid                                 | 0  |
| Effect op verkeersafwikkeling                                | 0  |
| Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten | 0  |
| Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg                   | -  |

### Effect op verkeersveiligheid

Door het ophogen van de kruin komt de weg in dijkvak 39 hoger te liggen. Het wegprofiel blijft gehandhaafd. De taluds aan beide zijden van de weg worden deels verflauwd. Dit heeft een beperkt positief effect op de verkeersveiligheid. Als een voertuig van de weg raakt richting de binnenzijde van de dijk, dan zal het voertuig eerder tot stilstand komen dan in de huidige situatie. Echter, dit heeft effect op de 'uitkomst' van een ongeval en niet de kans op het gebeuren van een ongeval (het ongevalsrisico). Het positieve effect op de verkeersveiligheid wordt als beperkt ingeschat.

Zes uitritten aan de binnenzijde van de dijk in wegvak 39 worden aangepast omdat de kruin wordt opgehoogd. Deze uitritten worden niet steiler. In de overige dijkvakken blijven de uitritten gehandhaafd. Omdat het verflauwen van de taluds geen betrekking heeft op het ongevalsrisico, maar de afloop, en de uitritten even steil blijven, wordt dit criterium als neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op verkeersafwikkeling

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect op de verkeersafwikkeling verwacht, en wordt deze neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect op de bereikbaarheid verwacht, en wordt deze neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg

Indien tijdens de werkzaamheden van de dijkversterking het bouwverkeer zich op Achthoven opstelt en de doorgang voor overig verkeer geblokkeerd wordt, is sprake van grote omrijdafstanden (> 10 km). De hinder treft met name bewoners. Aangezien de omrijdroute naar verwachting effect heeft op een beperkt aantal bestuurders, zijn de effecten op de bereikbaarheid als beperkt negatief beoordeeld (-).

#### 4.6.4.7 Dijkzone 9 – Tienhoven

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect verkeer samengevat voor dijkzone 9. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-99 Effectbeoordeling verkeer dijkzone 9 – Tienhoven.

| Criterium                                                    | VO |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Effect op verkeersveiligheid                                 | 0  |
| Effect op verkeersafwikkeling                                | 0  |
| Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten | 0  |
| Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg                   | -  |

##### Effect op verkeersveiligheid

De weg blijft op dezelfde plek liggen. Binnendijks worden de taluds op meerdere plekken (beperkt) verflauwd. Dit heeft een beperkt positief effect op de verkeersveiligheid. Als een voertuig van de weg raakt richting de binnenzijde van de dijk, dan zal het voertuig eerder tot stilstand komen dan in de huidige situatie. Echter, dit heeft effect op de 'uitkomst' van een ongeval en niet de kans op het gebeuren van een ongeval (het ongevalsrisico). Het positieve effect op de verkeersveiligheid wordt als beperkt ingeschat. Omdat dit geen betrekking heeft op het ongevalsrisico, maar de afloop, wordt dit criterium als neutraal beoordeeld (0).

##### Effect op verkeersafwikkeling

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect op de verkeersafwikkeling verwacht, en wordt deze neutraal beoordeeld (0).

##### Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect op de bereikbaarheid verwacht, en wordt deze neutraal beoordeeld (0).

##### Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg

Als tijdens de werkzaamheden van de dijkversterking het bouwverkeer zich op de Lekdijk opstelt en de doorgang voor overig verkeer geblokkeerd wordt, is sprake van een beperkte omrijdafstanden (ongeveer 2 kilometer). Het busverkeer zal ook van deze alternatieve route gebruik moeten maken. De hinder treft met name bewoners.

Aangezien de omrijdroute beperkt is en naar verwachting effect heeft op een beperkt aantal bestuurders, zijn de effecten op de bereikbaarheid als negatief beoordeeld (-).

#### 4.6.4.8 Dijkzone 10 – Langerak

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect verkeer samengevat voor dijkzone 10. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-100 Effectbeoordeling verkeer dijkzone 10 – Langerak.

| Criterium                                                    | VO |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Effect op verkeersveiligheid                                 | 0  |
| Effect op verkeersafwikkeling                                | 0  |
| Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten | 0  |
| Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg                   | -  |

##### Effect op verkeersveiligheid

Door het ophogen van de kruin komt de weg in dijkvakken 56b t/m 59 hoger te liggen. Het wegprofiel blijft gehandhaafd. De taluds aan beide zijden van de weg worden deels verflauwd. Dit heeft een beperkt positief effect op de verkeersveiligheid. Als een voertuig van de weg raakt richting de binnenzijde van de dijk, dan zal het voertuig eerder tot stilstand komen dan in de huidige situatie. Echter, dit heeft effect op de 'uitkomst' van een ongeval en niet de kans op het gebeuren van een ongeval (het ongevalsrisico). Het positieve effect op de verkeersveiligheid wordt als beperkt ingeschat.

Zeven uitritten aan de binnenzijde van de dijk in wegvak 56b t/m 59 worden aangepast omdat de kruin wordt opgehoogd. Deze uitritten worden niet steiler. In de overige dijkvakken blijven de uitritten gehandhaafd.

Omdat het verflauwen van de taluds geen betrekking heeft op het ongevalsrisico, maar de afloop, en de uitritten even steil blijven, wordt dit criterium als neutraal beoordeeld (0).

##### Effect op verkeersafwikkeling

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect op de verkeersafwikkeling verwacht, en wordt deze neutraal beoordeeld (0).

##### Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect op de bereikbaarheid verwacht, en wordt deze neutraal beoordeeld (0).

##### Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg

Als tijdens de werkzaamheden van de dijkversterking het bouwverkeer zich op de Lekdijk opstelt en de doorgang voor overig verkeer geblokkeerd wordt, is sprake van een omrijdafstand van ongeveer maximaal 4 kilometer voor de bewoners en bedrijven langs het deel van de dijkversterking.

Aangezien de omrijdroute beperkt is en naar verwachting effect heeft op een beperkt aantal bestuurders, zijn de effecten op de bereikbaarheid als negatief beoordeeld (-).

#### 4.6.4.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect verkeer samengevat voor dijkzone 11. Na de tabel volgt per criterium een toelichting op de effecten.

Tabel 4-101 Effectbeoordeling verkeer dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk.

| Criterium                                                    | Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving | Variant 2 Constructie |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Effect op verkeersveiligheid                                 | +                                      | 0                     |
| Effect op verkeersafwikkeling                                | 0                                      | 0                     |
| Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten | 0                                      | 0                     |
| Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg                   | --                                     | --                    |

#### Effect op verkeersveiligheid

##### Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving

Ter plaatse van dijkvak 81 verschuift de weg richting de buitenkruinlijn tussen de aansluiting met de N497 en het einde van het dijkvak ter plaatse van dijkpaal AW217+154. Vanaf de N497 in westelijke richting wordt de weg ca. 2 meter lager gelegd ten opzichte van de huidige hoogte in dijkvakken 82 en 86a. Het huidige wegprofiel wordt gehandhaafd.

Door het verschuiven van de weg in dijkvak 81 verdwijnen er 7 opstelplaatsen voor auto's, deze worden echter aan de oostzijde van de veerstoep terug aangelegd. Ten westen van de N479 worden de aansluitingen van de op- en afritten minder steil, wat de verkeersveiligheid ten goede komt. Er is namelijk sprake van beter zicht.

De taluds aan beide zijden van de weg worden deels verflauwd. Dit heeft een beperkt positief effect op de verkeersveiligheid. Als een voertuig van de weg raakt richting de binnenzijde van de dijk, dan zal het voertuig eerder tot stilstand komen dan in de huidige situatie. Echter, dit heeft effect op de 'uitkomst' van een ongeval en niet de kans op het gebeuren van een ongeval (het ongevalsrisico). Het positieve effect op de verkeersveiligheid wordt als beperkt ingeschat.

Doordat enkele op- en afritten minder steil worden, wordt dit criterium als positief beoordeeld (+).

##### Variant 2 Constructie

Op dijkvakken 81, 82, 86a en 86b wordt een stabiliteitsconstructie toegepast. In dijkzone 81 en 86a wordt ook de bestaande tuimelkade verhoogd en komt deze door de ophoging dicht bij de weg te liggen. Dit heeft een beperkt positief effect op de verkeersveiligheid. Als een voertuig van de weg raakt richting de buitenzijde van de dijk, dan zal het voertuig eerder tot stilstand komen dan in de huidige situatie. Echter, dit heeft effect op de 'uitkomst' van een ongeval en niet de kans op het gebeuren van een ongeval (het ongevalsrisico). Het positieve effect op de verkeersveiligheid wordt als beperkt ingeschat.

Omdat het ophogen van de tuimelkade geen betrekking heeft op het ongevalsrisico, maar de afloop ervan, wordt dit criterium als neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op verkeersafwikkeling

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect op de verkeersafwikkeling verwacht, en wordt deze neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect op de bereikbaarheid verwacht, en wordt deze neutraal beoordeeld (0).

#### Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg

Als de Bergstoep tijdens de werkzaamheden moet worden afgesloten, heeft dit heeft een groot effect op de veerpont tussen Bergambacht en Streefkerk, welke aansluit op het provinciale netwerk. Verkeer dat van deze veerpont gebruik maakt, kent een lange omrijdafstand (>10 km) tijdens de uitvoer van de werkzaamheden. Deze hinder treft met name de doorgaande reiziger. Uit verkeerstellingen uit 2024 (beschikbaar gesteld door WSRL) blijkt dat dagelijks ongeveer 2.300 voertuigen van de veerpont gebruik maken. Daarom wordt dit criterium als zeer negatief beoordeeld (- -).

Als de dijkweg afgesloten moet worden tijdens de werkzaamheden, heeft dit een beperkt effect (omrijdafstand < ongeveer 2,5 km). Deze hinder treft met name bewoners.

#### 4.6.4.10 Beoordeling compenserende maatregelen

In navolgende tabel zijn de effecten van het de compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar) en uiterwaarden Streefkerk West (waterberging, KRW en NNN) op het aspect verkeer samengevat. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

| Criterium                                                    | Compenserende maatregelen NNN | Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Effect op verkeersveiligheid                                 | 0                             | 0                                                      |
| Effect op verkeersafwikkeling                                | 0                             | 0                                                      |
| Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten | 0                             | 0                                                      |
| Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg                   | 0                             | 0                                                      |

#### Compenserende maatregelen NNN én Uiterwaarden Streefkerk West

Er worden geen effecten op het aspect verkeer verwacht voor de compenserende maatregelen, aangezien de locaties van de maatregelen geen invloed hebben op de ligging en vormgeving van het wegprofiel of de direct naastgelegen wegbermen. Daarom worden alle maatregelen als neutraal beoordeeld (0).



#### 4.6.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

Op basis van de beoordeling zijn er tijdens de gebruikersfase geen mitigerende of compenserende maatregelen noodzakelijk, omdat alle dijkvakken minimaal als ‘neutraal’ worden beoordeeld op de criteria verkeersveiligheid, verkeersafwikkeling en bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten’.

Voor de aanlegfase scoren alle dijkvakken (met uitzondering van dijkvak 11) beperkt negatief op het criterium bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten. Het betreft hier lage aantallen bestuurders die tijdens de werkzaamheden moeten omrijden, als het wegvak gestremd is. Deze omrijdafstanden zijn niet met bijkomende maatregelen te beperken.

In dijkvak 11 is sprake van een zeer negatief effect op het criterium bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten tijdens de aanlegfase, als de veerpont door de werkzaamheden slecht(er) bereikbaar is. Dit betreft een groot aantal bestuurders op de provinciale wegen N479 en N478, welke ook een van de weinige verbindingen over de Lek faciliteert. Als de veerpont bij de Bergstoep niet beschikbaar is, zal verkeer uitwijken naar de overige veerdiensten over de Lek. Mogelijk leidt dit tot hogere verkeersdruk en langere wachtrijen bij de andere veerdiensten. Het zal moeten worden gemonitord of aanvullende maatregelen bij deze veerdiensten noodzakelijk zijn (bijvoorbeeld dynamische routeverwijzing).

Als mitigerende maatregel kan overwogen worden om de werkzaamheden aan dijkvak 11 in de vakantieperiode uit te voeren, als het aandeel woon-werk verkeer lager is dan buiten de vakantieperiodes.

#### 4.6.6 Aandachtspunten voor de volgende fase

In deze paragraaf worden de aandachtspunten besproken die niet in de effectenbeoordeling passen (bijvoorbeeld afbakening van het onderzoek), leemten in kennis, onderzoeksadvies wat in de volgende fase dient te worden onderzocht, of randvoorwaarden. De aandachtspunten voor de volgende fase voor het aspect verkeer zijn als volgt:

- De omrijfactor wordt beschouwd als een geringe hinder. Echter, hulpdiensten en het openbaar vervoer kunnen mogelijk belast worden door de omleidingsroutes. Dit is essentieel voor de bereikbaarheid en veiligheid van de regio. Overleg met deze stakeholders gaat nog plaatsvinden in een volgende fase, maar dit is wel een aandachtspunt.
- Kruispunt dijkweg – Veerport (dijkzone 11): Bij de nadere uitwerking dient hier met maatwerk goed naar de verkeersveiligheid gekeken te worden van het kruispunt ter hoogte van de veerpont.

## 4.7 Kabels en leidingen

### 4.7.1 Wettelijk kader en beleidskader

Deze paragraaf gaat in op de wet- en regelgeving en het beleidskader voor kabels en leidingen, en de relevantie daarvan voor het project. Het betreft een selectie van de belangrijkste documenten. Het gaat daarbij om bestaande en vastgestelde plannen, en om van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaders en/of voorwaarden kunnen stellen aan het project.

#### 4.7.1.1 Nationaal kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op nationaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Nationaal zijn er technische normen aanwezig voor leidingen. Voor kabels zijn er geen Europese normen beschikbaar

Tabel 4-102 Nationaal kader voor het aspect kabels en leidingen.

| Kader    | Relevantie voor project           |
|----------|-----------------------------------|
| NEN-3650 | Technische normen voor leidingen. |

#### 4.7.1.2 Provinciaal en regionaal kader

In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op provinciaal en regionaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 4-103 Provinciaal en regionaal kader voor het aspect kabels en leidingen.

| Kader | Relevantie voor project                                                                                                                                       |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OPW   | Beoordeling of verlegging van kabels en leidingen noodzakelijk is en ontwerpnormen voor verleggingstracés, wijzigingen september 2025 zijn hierin meegenomen. |

### 4.7.2 Beoordelingskader

In navolgende tabel staat het beoordelingskader dat gebruikt is om de effecten van het project op kabels en leidingen in beeld te brengen. Onder de tabel worden de gehanteerde beoordelingscriteria toegelicht.

Tabel 4-104 Beoordelingskader kabels en leidingen.

| Criterium                     | Methode      |
|-------------------------------|--------------|
| Effect op kabels en leidingen | Kwalitatief. |

#### 4.7.2.1 Effect op kabels en leidingen

De kwalitatieve effectscores worden in eerste instantie bepaald op basis van de kwantitatieve effecten. Buiten het kwantitatieve effect spelen meer factoren, zoals de kwaliteit of gevoeligheid van de betreffende natuur voor een bepaalde storingsfactor. Daarom is *expert judgement* soms nodig. Dit is waar mogelijk meegenomen in de scores.

Onder kabels en leidingen wordt beoordeeld of de keringen kruisingen hebben met cruciale kabels en leidingen. Ook wordt gekeken naar de nabijheid van deze cruciale kabels en leidingen. Onder cruciale kabels en leidingen worden verstaan: hoge druk gasleidingen, waterleidingen, vrij verval riool, riooldrukleiding en een buisleiding met gevaarlijke inhoud.

Kabels en leidingen die zich in de nabijheid van keringen bevinden, hebben mogelijk invloed op de kering, dusdanig dat dit invloed heeft op het ontwerp van de kering. Zo kan het nodig zijn om een vervangende kering, constructie, aan te leggen in een dijk als bescherming voor het mogelijk ontploffen van een hogedruk gasleiding. Als een kering geen kruising of nabijheid met kabels en leidingen heeft, krijgt het ontwerp een neutrale beoordeling. Als er enkele kabels en leidingen in de nabijheid van het ontwerp liggen of deze kruisen, krijgt het ontwerp een negatieve beoordeling. In dit geval is de aanwezigheid van kabels en leidingen een aandachtspunt bij het ontwerp. Als er mogelijk ook hoge kosten zijn verbonden aan het verplaatsen van kabels en leidingen of een alternatief ontwerp, krijgt het ontwerp een zeer negatieve score. Dit is bijvoorbeeld het geval bij keringen door een straat, waar vaak veel kabels en leidingen aanwezig zijn.

Tabel 4-105 Beoordelingsschaal Effect op kabels en leidingen.

| Effectscore | Toelichting                                                                                                                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++          | N.v.t.                                                                                                                                                                                                                 |
| +           | Uitsluitend van toepassing op meekoppelkansen.                                                                                                                                                                         |
| 0           | Er zijn geen of weinig raakvlakken en de kans dat ze tot knelpunten leiden is gering.                                                                                                                                  |
| -           | Er is sprake van een groot aantal raakvlakken met distributieleidingen die waarschijnlijk tot knelpunten leiden of er is sprake van raakvlakken met belangrijke transportleidingen die mogelijk tot knelpunten leiden. |
| --          | Er is sprake van raakvlakken met belangrijke transportleidingen zeer waarschijnlijk tot knelpunten leiden.                                                                                                             |

#### 4.7.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

##### 4.7.3.1 Huidige situatie

Het merendeel van de aanwezige kabels en leidingen is aangelegd in de periode waar bereikbaarheid van de kabels en leidingen voorop stond. Destijds is op basis van kennis en ervaring gekozen voor bepaalde tracés.

In de dijkzones 1, 6 en 7 waar we te maken hebben met woningen langs de dijk komen we langsliggend de primaire voorzieningen tegen die bij de huidige levensstandaard behoren zoals elektriciteit, water, gas, riolering en data in de kruin en teen van het dijklichaam.

De dijkzones 2, 3 en 4 beschermen de stad Vianen waar de voeding voor de woningen vanuit het achterland plaatsvindt, hier liggen weinig kabels en leidingen in het dijkvak.

In dijkzones 9, 10 en 11 zijn de langsliggende kabels en leidingen waar mogelijk al uit de kering n verplaatst naar het achterland. Hier liggen echter nog wel verlaten leidingen in de dijkzone

In dijkzones 2, 4, 6 en 11 hebben we te maken met transportleidingen die de dijken kruisen, betreffende leidingen zijn getoetst en worden in deze beoordeling bij de vakken beschreven.

##### 4.7.3.2 Autonome ontwikkelingen

Er hebben in het voortraject gesprekken plaatsgevonden met Circet en Deltafiber over de uitrol van een datanetwerk waarbij de ontwerpen van de versterking gedeeld zijn. Afstemming over eventuele tracés binnen de versterkingen zal plaatsvinden als dit nodig is. TenneT is in het kader van de energietransitie een tracéonderzoek gestart voor een nieuwe 380 kV verbinding waarbij 1 alternatief corridor 10 van deze verbinding een raakvlak heeft met dijkzone 11.

#### 4.7.4 Effectenbeschrijving en -beoordeling

Gezien er alleen effecten mogelijk optreden in de aanlegfase van de versterking worden deze effecten beoordeeld in dit rapport

##### 4.7.4.1 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect kabels en leidingen samengevat voor dijkzone 1. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-106 Effectbeoordeling kabels en leidingen dijkzone 1 – Fort Everdingen

| Criterium                     | VO |
|-------------------------------|----|
| Effect op kabels en leidingen | 0  |

##### Effect op kabels en leidingen

Het ontwerp voor dijkzone 1 bestaat uit het verbreden van de bestaande binnenberm in dijkvak 1b. De hoogte van de bermverbreding sluit aan op de hoogte van de huidige berm. In deze dijkzone bevinden zich enkel kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen, die een lokaal belang vertegenwoordigen.

Bij deze constructieve oplossing worden de aanwezige kabels voor huisaansluitingen niet geraakt. Doordat er gekozen is voor een constructieve oplossing, wordt de veiligheidszone voor leidingen waarschijnlijk verkleind. Daarnaast vinden er geen grote extra zettingen plaats, waardoor de kans op het bezwijken van kabels en leidingen minimaal is. Het effect scoort daarom neutraal (0).

##### 4.7.4.2 Dijkzone 2 – Vianen-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect kabels en leidingen samengevat voor dijkzone 2. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-107 Effectbeoordeling kabels en leidingen dijkzone 2 – Vianen-Oost.

| Criterium                     | VO |
|-------------------------------|----|
| Effect op kabels en leidingen | 0  |

##### Effect op kabels en leidingen

*Distributieleidingen (lokale leidingen) met lokaal belang welke langsliggend in de versterking worden opgenomen*

Doordat er gekozen is voor een constructieve oplossing, kan de veiligheidszone voor leidingen waarschijnlijk verkleind. Daarnaast vinden er geen grote extra zettingen plaats, waardoor de kans op het bezwijken van kabels en leidingen niet groot is. Het effect scoort daarom neutraal (0).

*Transportleidingen van regionaal belang*

Ter plaatse van dit dijkvak bevindt zich een regionale transportleiding van de Nederlandse Gasunie. Deze leiding draagt bij aan de faalkans van de waterkering en legt beperkingen op aan de aanlegmethoden en daarmee de oplossingen die mogelijk zijn op de waterkering aan de waterveiligheidsnormen te laten voldoen, wanneer de leiding niet hoeft te worden verlegd.

De leiding is ingepast in het ontwerp en een sterkteberekening is aangeleverd om aan te tonen dat de leiding voldoet. Aanvullend wordt in de volgende fase de leiding opgezocht en voorzien van monitoring om dit te bewaken.

#### 4.7.4.3 Dijkzone 3 – Vianen-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect kabels en leidingen samengevat voor dijkzone 3. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-108 Effectbeoordeling kabels en leidingen dijkzone 3 – Vianen-West.

| Criterion                     | VO |
|-------------------------------|----|
| Effect op kabels en leidingen | 0  |

##### Effect op kabels en leidingen

Distributieleidingen (lokale leidingen) met lokaal belang welke langsliggend in de versterking worden opgenomen. Doordat er gekozen is voor een constructieve oplossing, kan de veiligheidszone voor leidingen waarschijnlijk verkleind. Daarnaast vinden er geen grote extra zettingen plaats, waardoor de kans op het bezwijken van kabels en leidingen niet groot is. Het effect scoort daarom neutraal (0).

#### 4.7.4.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect kabels en leidingen samengevat voor dijkzone 4. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-109 Effectbeoordeling kabels en leidingen dijkzone 4 – Helsdingen.

| Criterion                     | VO |
|-------------------------------|----|
| Effect op kabels en leidingen | 0  |

##### Effect op kabels en leidingen

*Distributieleidingen (lokale leidingen) met lokaal belang welke langs liggend in de versterking worden opgenomen*

Doordat er gekozen is voor een constructieve oplossing, kan de veiligheidszone voor leidingen waarschijnlijk verkleind. Daarnaast vinden er geen grote extra zettingen plaats, waardoor de kans op het bezwijken van kabels en leidingen niet groot is. Het effect scoort daarom neutraal (0).

##### *Transportleidingen van nationaal belang*

Naast deze lokale K&L ligt er een gestuurde boring van Drinkwater Productiebedrijf Oasen (DPO) welke is getoetst en akkoord bevonden.

#### 4.7.4.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect kabels en leidingen samengevat voor dijkzone 6. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-110 Effectbeoordeling kabels en leidingen dijkzone 6 – Achthoven-Oost.

| Criterion                     | Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi | Variant 2 Pipingscherm |
|-------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|
| Effect op kabels en leidingen | -                                         | -                      |

#### Effect op kabels en leidingen

In dijkzone 6 bevinden zich enkel kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen, die van lokaal belang zijn.

#### Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi

In dijkzone 6 bevinden zich raakvlakken met de aanwezige kabels en leidingen. De ontworpen berm loopt voor een groot deel van de bestaande kabels en leidingen heen. De kabels en leidingen (Gas-Water) worden daarom verlegd naar een nieuw combi-tracé, over particuliere gronden met de disciplines Laag en middenspanning en de overige disciplines lopen de gesprekken. De locatie voor de filterconstructie heeft geen extra impact op kabels en leidingen. Het effect scoort negatief (-).

#### Variant 2 Pipingscherm

In dijkzone 6 bevinden zich raakvlakken met de aanwezige kabels en leidingen. De ontworpen berm loopt voor een groot deel van de bestaande kabels en leidingen heen. De kabels en leidingen (Gas-Water) worden daarom verlegd naar een nieuw combi-tracé, over particuliere gronden met de disciplines Laag en middenspanning en de overige disciplines lopen de gesprekken. Aanvullende onderzoeken op het gebied van NGE, archeologie, ecologie, etc. worden door afgestemd met de netbeheerders in volgende fase. Het effect scoort negatief (-).

#### Middenspanningsruimte

Er bevindt zich één middenspanningsruimte (MSR) in de dijkzone in vak 36a. Stedin heeft besloten dat deze MSR kan komen te vervallen en dat er twee nieuwe komen. De locaties wordt later bepaald.

#### 4.7.4.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect kabels en leidingen samengevat voor dijkzone 7. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-111 Effectbeoordeling kabels en leidingen dijkzone 7 – Achthoven-West.

| Criterium                     | VO |
|-------------------------------|----|
| Effect op kabels en leidingen | -  |

#### Effect op kabels en leidingen

In deze dijkzone bevinden zich enkel kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen, die van lokaal belang zijn.

Bij een stabiliteitsberm wordt er extra grond aangebracht op kabels en leidingen. Wanneer de gronddekking groter wordt dan 1 meter, leidt dit tot verleggingen.

Daarnaast is het mogelijk dat leidingen bezwijken ten gevolge van verschilzettingen of horizontale grondverplaatsingen. Het aanleggen van een stabiliteitsberm leidt tot een verandering van de veiligheidszone voor leidingen. Dit kan leiden tot verleggingen van distributieleidingen en huisaansluitingen.

In dijkzone 7 bevinden zich raakvlakken met de aanwezige kabels en leidingen. De ontworpen berm loopt voor een groot deel van de bestaande kabels en leidingen heen.



De kabels en leidingen (Gas-Water) worden daarom verlegd naar een nieuw combi-tracé, over particuliere gronden. Met de overige disciplines lopen de gesprekken. Aanvullende onderzoeken op het gebied van NGE, Archeologie, Ecologie, etc. worden door afgestemd met de netbeheerders in volgende fase. In conclusie scoort het effect negatief (-).

#### *Middenspanningsruimte*

Er zijn twee middenspanningsruimtes (MSR) aanwezig ter hoogte van VY009 en VY008. De MSR ter hoogte van VY009 wordt gehandhaafd. Als hier het beoogde verleggingstracé van Gas en water ook opgenomen wordt voor Middenspanning kan de kabel direct aangesloten worden op de MSR. De MSR ter hoogte van VY008 wordt verplaatst. De nieuwe locatie wordt nog bepaald in ontwerpronde 3.

#### *4.7.4.7 Dijkzone 9 – Tienhoven*

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect kabels en leidingen samengevat voor dijkzone 9. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

*Tabel 4-112 Effectbeoordeling kabels en leidingen dijkzone 9 – Tienhoven.*

| Criterium                     | VO |
|-------------------------------|----|
| Effect op kabels en leidingen | 0  |

#### *Effect op kabels en leidingen*

In deze dijkzone bevinden zich enkel kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen, die van lokaal belang zijn.

De kruisende data en laagspanningskabels moeten worden verlegd, waarschijnlijk met op dezelfde locatie met een kruising boven de damwand. De waterleiding in de binnenkruinlijn is verlaten en levert geen negatief effect op. Daarom scoort het effect neutraal (0).

#### *4.7.4.8 Dijkzone 10 – Langerak*

In navolgende tabel zijn de effecten van het VO, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect kabels en leidingen samengevat voor dijkzone 10. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

*Tabel 4-113 Effectbeoordeling kabels en leidingen dijkzone 10 – Langerak.*

| Criterium                     | VO |
|-------------------------------|----|
| Effect op kabels en leidingen | 0  |

#### *Effect op kabels en leidingen*

In deze dijkzone bevinden zich enkel kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen, die van lokaal belang zijn.

De kruisende laagspanningskabels moeten worden verlegd, waarschijnlijk met op dezelfde locatie met een kruising boven de damwand. De waterleiding in de binnenkruinlijn is verlaten en levert geen negatief effect op. Daarom scoort het effect neutraal (0).

#### *Middenspanningsruimte*

Er staat één middenspanningsruimte in deze zone, ter hoogte van Lekdijk 17. Deze monumentale middenspanningsruimte is te handhaven.

#### 4.7.4.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten, exclusief mitigerende maatregelen, op het aspect kabels en leidingen samengevat voor dijkzone 11. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-114 Effectbeoordeling kabels en leidingen dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk.

| Criterium                     | Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving | Variant 2 Constructie |
|-------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Effect op kabels en leidingen | -                                      | -                     |

#### Effect op kabels en leidingen

In dijkzone 11 bevinden zich kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen, die van lokaal belang zijn. Ook is er een leiding aanwezig die een groot regionaal belang vertegenwoordigd.

#### Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving

De waterleiding in de binnenkruinlijn is verlaten en levert geen negatief effect op.

Op een aantal locaties Bergstoep 86 tot 68 en 36 tot 12 zullen de aanwezige distributie en huisaansluitingen aangepast dienen te worden gezien de verlaging aan de binnenzijde. Het effect scoort negatief (-).

#### Variant 2 Constructie

De waterleiding in de binnenkruinlijn is verlaten en levert geen negatief effect op.

Op een aantal locaties Bergstoep 86 tot 68 en 36 tot 12 zullen de aanwezige distributie- en huisaansluitingen waarschijnlijk tijdelijk verlegd dienen te worden om ruimte te maken voor het aanbrengen van de stabiliteitsconstructie. Het effect scoort negatief (-).

#### Watertransportleiding met een regionale functie

Ter plaatse van deze dijkzone kruist een stalen waterleiding van Oasen met een diameter van 914 mm de kering. Deze leiding is aangebracht door middel van een horizontaal gestuurde boring, waardoor deze diep onder de dijk kruist. Er is een sterkteberekening op de leiding uitgevoerd welke voldoet aan de eis.

Net buiten deze dijkzone kruist een stalen waterleiding van Dunea met een diameter van 1219 mm de kering. Deze leiding is aangebracht door middel van een horizontaal gestuurde boring, waardoor deze diep onder de dijk kruist. Er is een sterkteberekening op de leiding uitgevoerd welke voldoet aan de eis.

Ter hoogte van Molen “de Liefde” kruist een persleiding (63 mm) de werkzaamheden, hier zal tijdens de werkzaamheden rekening mee gehouden worden.

#### 4.7.4.10 Beoordeling compenserende maatregelen

In navolgende tabel zijn de effecten van het de compenserende maatregelen NNN (Hagestein, De Eendracht, Polder de Eendracht en De Dompelaar) en uiterwaarden Streefkerk West (waterberging, KRW en NNN) op het aspect kabels en leidingen samengevat. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-115 Beoordeling compenserende maatregelen voor kabels en leidingen.

| Criterium                     | Compenserende maatregelen NNN | Compenserende maatregelen Uiterwaarden Streefkerk West |
|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Effect op kabels en leidingen | 0                             | 0                                                      |

#### Effect op kabels en leidingen

##### Compenserende maatregelen NNN én Uiterwaarden Streefkerk West

De compenserende maatregelen NNN en uiterwaarden Streefkerk West hebben geen negatief of positief effect op kabels en leidingen. De maatregelen worden dus neutraal beoordeeld (0).

#### 4.7.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

De aanbevolen mitigerende maatregelen voor kabels en leidingen zijn als volgt:

1. Aanpassen van de graafdiepte: Door de graafwerkzaamheden aan te passen, bijvoorbeeld door dieper te graven of juist ondieper, kan schade aan kabels en leidingen voorkomen worden;
  - Op dijkzone 6 en 7 waar een tracé achter de woningen langs gekozen is zullen de leidingen waarschijnlijk dieper aangelegd worden om Graafschade in de toekomst te voorkomen. Zoals de NEN 7171 voorschrijft voor aanleg in het buitengebied;
  - resterende gedeeltes zullen aangelegd worden conform de standaard norm;
2. Beschermende maatregelen treffen: De beschermende maatregelen die benodigd zijn voor het uitvoeren van de versterking zullen in de komende ronde afgestemd worden met netbeheerders en daar waar nodig als eis in het contract worden opgenomen;
3. Verleggen van kabels en leidingen: Een groot aantal kabels en leidingen worden verlegd naar een locatie waar ze weinig tot geen hinder ondervinden van de geplande werkzaamheden. In de komende ronde zal definitief vastgesteld worden in welke categorie betreffende kabels en leidingen worden ingedeeld;
4. Aanpassen categorie indeling kabels en leidingen: Door de energietransitie staan de engineering- en voorbereidingstijden (Stedin 18 maanden) bij verschillende netbeheerders onder grote druk. Om de planning voor de realisatie van de dijkversterking niet te vertragen, is het advies om voor de middenspanning en laagspannings-kabels in de komende fase afstemming over de tracés te verkrijgen en een verzoek tot aanpassing te versturen zodat de engineering opgestart kan worden.

De aanbevolen compenserende maatregelen voor kabels en leidingen zijn als volgt:

1. Verleggen van kabels en leidingen: Een aantal kabels en leidingen worden verlegd naar een locatie waar ze weinig tot geen hinder ondervinden van de geplande werkzaamheden;
2. Schadevergoeding: Voor het verleggen van kabels en leidingen zijn de NKL en Telecommunicatiewet van toepassing.

#### 4.7.6 Aandachtspunten voor de volgende fase

In onderstaande tabel zijn de aandachtspunten voor de volgende fase met betrekking tot kabels en leidingen opgenomen.

Tabel 4-116 | Aandachtspunten voor de volgende fase m.b.t. kabels en leidingen.

| Deelaspect                                                                               | Aandachtspunt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Regionale gastransportleiding van de Nederlandse Gasunie N. V</b>                     | Ter plaatse van dijkzone 2 Vianen oost bevindt zich een regionale gastransportleiding van de Nederlandse Gasunie N.V. Het verleggen van deze leiding is mogelijk voorkomen doordat het dijkontwerp maximaal op de leiding is afgestemd. Komende fase gaat nader onderzoek plaatvinden of het 'Kwelscherm' en de diepteligging overeenkomen met de huidige gegevens. Ook worden er monitoringspunten geplaatst om de invloed van 'hoog en laag' water in beeld te brengen. |
| <b>Diepteligging kabels en leidingen voor regionale distributie en huisaansluitingen</b> | Er is gebruik gemaakt van liggingsinformatie zoals deze is vastgelegd bij het kadaster. Hierin zijn enkel rijkdriehoekscoördinaten beschikbaar, geen diepteligging.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Verificatie belang van leidingen bij netbeheerders</b>                                | In afgelopen fase (huidige MER) zijn alleen de belangen van de 'grotere'. leidingen opgevraagd. komende fase zal dit ook voor de 'kleinere' kabels en leidingen opgevraagd worden. Ontwerpcapaciteit en interne procedure zorgen voor langere doorlooptijden en risico's.                                                                                                                                                                                                 |

## 5 Effectbeschrijving kosten

### 5.1 Beoordelingskader

In onderstaande tabel staat het beoordelingskader dat gebruikt is om de effecten van het project op Kosten in beeld te brengen. Onder de tabel worden de gehanteerde beoordelingscriteria toegelicht.

Tabel 5-1 Beoordelingskader kosten.

| Aspect                    | Criterium                                                                            | Methode                                               |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Investeringskosten</b> | Realisatiekosten inclusief vastgoed.                                                 | Kwantitatief (met SSK)*.                              |
| <b>Levenscycluskosten</b> | Combinatie van investeringskosten, beheer- en onderhoudskosten en vervangingskosten. | Kwantitatief (met SSK) op basis van LCC-benadering**. |

\*SSK: Standaard Systematiek voor Kostenramingen.

\*\*LCC: Life Cycle Costs.

Er wordt enkel een MER-effectbeoordeling voor het onderdeel kosten opgesteld voor de dijkzones waar nog een variantkeuze gemaakt dient te worden, gezien er bij kosten wordt beoordeeld op basis van de afwijking t.o.v. van het gemiddelde. Op dit moment dient er nog een variantkeuze gemaakt te worden in dijkzones 6 en 11. Deze twee dijkzones zijn dan ook de twee dijkzones waarvoor er een effectbeoordeling is opgesteld voor het onderdeel kosten. De overige dijkzones worden in deze projectfase niet beoordeeld, omdat er geen variantafweging meer plaatsvindt.

#### 5.1.1 Investeringskosten

Voor het berekenen van de investeringskosten is er een kostenraming opgesteld conform de Standaard Systematiek voor Kostenramingen (SSK). Om de kosten voor de twee varianten te beoordelen is er allereerst het gemiddelde van de investeringskosten van de varianten van de betreffende dijkzone genomen. Vervolgens zijn de investeringskosten van deze varianten ten opzichte van het gemiddelde beoordeeld. De investeringskosten omvatten het geheel van bouwkosten, engineeringskosten, alsmede mogelijke vastgoedkosten, compensatiemaatregelen en overige bijkomende kosten.

Wanneer de investeringskosten van een variant meer dan 30% onder het gemiddelde liggen, wordt dit zeer positief beoordeeld (++). Wanneer de kosten tussen de 10% en 30% onder het gemiddelde liggen, scoort een variant positief (+). Wanneer de kosten minder dan 10% boven of onder het gemiddelde liggen, scoort een variant neutraal (0). Een variant scoort negatief (-) wanneer de investeringskosten tussen de 10% en 30% hoger uitvallen dan het gemiddelde. Wanneer dit percentage boven de 30% ligt scoort een variant zeer negatief (- -).

Tabel 5-2 Beoordelingsschaal investeringskosten.

| Effectscore | Toelichting                     |
|-------------|---------------------------------|
| ++          | > 30% onder gemiddelde.         |
| +           | 10-30% onder gemiddelde.        |
| 0           | < 10% afwijking van gemiddelde. |
| -           | 10-30% boven gemiddelde.        |
| - -         | > 30% boven gemiddelde.         |

### 5.1.2 Levenscycluskosten

Voor het berekenen van de levenscycluskosten is een levenscycluskostenraming opgesteld. Een levenscycluskostenraming combineert de investeringskosten en de onderhoudskosten tot aan een gespecificeerd jaar. Voor dit project is voor de levenscycluskosten uitgegaan van een horizon van 101 jaar. Eventuele vervangingskosten in jaar 100 zijn hierin ook meegenomen.

Voor de effectbeoordeling wordt per dijkzone gekeken naar het onderlinge verschil in kosten tussen de varianten. Er is daarbij gekeken naar het gemiddelde van de twee varianten. Vervolgens is er bepaald in hoeverre de variant afwijkt van het gemiddelde.

Wanneer de levenscycluskosten van een variant meer dan 30% onder het gemiddelde ligt wordt dit zeer positief beoordeeld (++). Wanneer het tussen de 10% en 30% onder het gemiddelde ligt scoort een variant positief (+). Wanneer een variant minder dan 10% boven of onder het gemiddelde ligt scoort een variant neutraal (0). Een variant scoort negatief (-) wanneer de levenscycluskosten tussen de 10% en 30% hoger uitvallen dan het gemiddelde. Wanneer dit percentage boven de 30% ligt scoort een variant zeer negatief (- -).

Tabel 5-3 Beoordelingsschaal levenscycluskosten.

| Effectscore | Toelichting                     |
|-------------|---------------------------------|
| ++          | > 30% onder gemiddelde.         |
| +           | 10-30% onder gemiddelde.        |
| 0           | < 10% afwijking van gemiddelde. |
| -           | 10-30% boven gemiddelde.        |
| - -         | > 30% boven gemiddelde.         |

## 5.2 Effectenbeschrijving en -beoordeling

### 5.2.1 Beoordeling tijdelijke en permanente effecten

Bij de MER-beoordeling voor de dijkversterking wordt er doorgaans onderscheid gemaakt tussen permanente en tijdelijke effecten (aanlegfase en gebruiksfase). Permanente effecten hebben betrekking op blijvende veranderingen als gevolg van de dijkversterking. Tijdelijke effecten treden op tijdens de aanlegfase, zoals de aanwezigheid van materieel die een impact kan hebben op de ecologie. Deze effecten worden per dijkzone beoordeeld. Voor het onderdeel kosten is er echter geen sprake van een onderscheid tussen tijdelijke en permanente effecten. Er wordt gekeken naar het financiële plaatje van de varianten, ongeacht de duur of de aard van de effecten. De tijdelijke en permanente effecten zijn dus niet van toepassing voor het onderdeel kosten en worden daarom niet nader beoordeeld in dit hoofdstuk.

### 5.2.2 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten op het thema Kosten samengevat voor dijkzone 6. Na de tabel volgt per aspect een toelichting op de effecten.

Tabel 5-4 Effectbeoordeling kosten dijkzone 6 – Achthoven-Oost.

| Aspect             | Variant 1 Filterconstructie in eendenkooi | Variant 2 Pipingscherm |
|--------------------|-------------------------------------------|------------------------|
| Investeringskosten | ++                                        | - -                    |
| Levenscycluskosten | ++                                        | - -                    |



#### 5.2.2.1 Investeringskosten

Uit de vergelijking van de investeringskosten blijkt dat variant 1 filterconstructie in de eendenkooi positiever wordt beoordeeld dan variant 2 pipingscherm. Variant 1 wordt zeer positief beoordeeld (++) op de investeringskosten omdat er sprake is van een afwijking van meer dan 30% onder het gemiddelde. Variant 2 wordt zeer negatief beoordeeld (- -) op de investeringskosten omdat er sprake is van een afwijking van meer dan 30% boven het gemiddelde. Hierbij dient er opgemerkt te worden dat voor variant 2 de eventuele kosten voor het toepassen van grondweerstand reducerende technieken ten behoeve van het pipingscherm niet zijn meegenomen. Deze maatregelen zijn mogelijk nodig indien de sondering tegenvalt. Als deze kosten wel mee worden genomen, resulteert dat in een nog negatievere beoordeling ten opzichte van variant 1.

#### 5.2.2.2 Levenscycluskosten

Voor levenscycluskosten (investeringskosten en instandhoudingskosten) is er een soortgelijke vergelijking gemaakt als voor investeringskosten.

Uit deze vergelijking blijkt dat variant 1 positiever wordt beoordeeld dan de variant 2. Variant 1 wordt zeer positief beoordeeld (++) op de levenscycluskosten omdat er sprake is van een afwijking van meer dan 30% onder het gemiddelde. Variant 2 wordt zeer negatief beoordeeld (- -) op de levenscycluskosten omdat er sprake is van een afwijking van meer dan 30% boven het gemiddelde.

### 5.2.3 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de varianten op het thema kosten samengevat voor dijkzone 11. Na de tabel volgt per aspect een toelichting op de effecten.

Tabel 5-5 Effectbeoordeling kosten dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk.

| Aspect             | Variant 1 Buitenwaartse asverschuiving | Variant 2 Constructie |
|--------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Investeringskosten | ++                                     | - -                   |
| Levenscycluskosten | ++                                     | - -                   |

#### 5.2.3.1 Investeringskosten

Uit de vergelijking van investeringskosten blijkt dat de variant 1 buitenwaartse asverschuiving positiever wordt beoordeeld dan de variant 2 constructie. Variant 1 wordt zeer positief beoordeeld (++) op de investeringskosten omdat er sprake is van een afwijking van meer dan 30% onder het gemiddelde. Variant 2 wordt zeer negatief beoordeeld (- -) op de investeringskosten omdat er sprake is van een afwijking van meer dan 30% boven het gemiddelde.

#### 5.2.3.2 Levenscycluskosten

Voor levenscycluskosten (investeringskosten en instandhoudingskosten) is er een soortgelijke vergelijking gemaakt als voor investeringskosten. Uit deze vergelijking blijkt dat de variant 1 positiever wordt beoordeeld dan de variant 2. Variant 1 wordt zeer positief beoordeeld (++) op de levenscycluskosten omdat er sprake is van een afwijking van meer dan 30% onder het gemiddelde. Variant 2 wordt zeer negatief beoordeeld (- -) op de levenscycluskosten omdat er sprake is van een afwijking van meer dan 30% boven het gemiddelde.

#### 5.2.4 Beoordeling compenserende maatregelen

Voor de vergunbaarheid van variant 1 van dijkzone 11 zijn er compenserende maatregelen nodig. Zo is er compensatie nodig voor NNN en is er rivierkundige compensatie benodigd voor waterberging. De kosten van deze compenserende maatregelen zijn meegenomen in de investeringskosten van variant 1. Deze worden daarom niet apart beoordeeld.

### 5.3 Mitigerende en compenserende maatregelen

Voor kosten zijn er geen mitigerende en/of compenserende maatregelen van toepassing. Deze maatregelen hebben met name betrekking op het beperken en/of herstellen van negatieve effecten op natuur, milieu en omgeving. Kosten daarentegen zijn een enkel een financiële consequentie, er is hier geen effect op milieu of leefomgeving. Daarom zijn er geen mitigerende en compenserende maatregelen meegenomen.

### 5.4 Aandachtspunten voor de volgende fase

Voor het onderdeel kosten zijn er momenteel geen specifieke aandachtspunten voor de volgende fase te noemen.

## 6 Bijlagen

### 6.1 Bijlage I Afkortingen- en begrippenlijst

#### 6.1.1 Afkortingenlijst

| Afkorting   | Betekenis                                                                   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| ADC(-toets) | Alternatieven, Dwingende reden, Compensatie                                 |
| ADW         | Achtergronddepositiewaarde                                                  |
| AMK         | Archeologische Monumenten Kaart                                             |
| AMvB        | Algemene Maatregel van Bestuur                                              |
| AMZ         | Archeologische Monumentenzorg                                               |
| APKAL       | Actieplan Klimaatadaptieve Landbouw                                         |
| APV         | Algemene Plaatselijke Verordening                                           |
| ARA         | Amsterdam-Rotterdam-Antwerpen                                               |
| ASV         | Aanvullende Strategische Voorraden                                          |
| Bal         | Besluit activiteiten leefomgeving                                           |
| Bbl         | Besluit bouwwerken leefomgeving                                             |
| BGR         | Beleidslijn Grote Rivieren                                                  |
| Bkl         | Besluit kwaliteit leefomgeving                                              |
| BOI         | Beoordelings- en Ontwerpinstrumentarium voor dijkversterkingsprojecten      |
| BPRW        | Beheer- en ontwikkelplan voor Rijkswateren                                  |
| BRL-OCE     | Beoordelingsrichtlijn Opsporen Conventionele Explosieven                    |
| BRO         | Basisregistratie Ondergrond                                                 |
| BVZ         | Boringsvrije zone                                                           |
| BZK         | Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijkrelaties                     |
| CCvD-000    | Centraal College van Deskundigen Opsporen Ontplobbare Oorlogsresten         |
| CDH         | College van Dijkgraaf en Heemraden                                          |
| CE          | Conventionele Explosieven                                                   |
| CHAT        | Cultuurhistorische Atlas                                                    |
| CS-000      | Certificatieschema voor het Opsporen van Ontplobbare Oorlogsresten          |
| CS-VROO     | Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplobbare Oorlogsresten |
| cVO         | Concept vergunningenontwerp                                                 |
| dB(A)       | Decibel (A-wegingsfilter)                                                   |
| DIT         | Directe infiltratie techniek                                                |
| DP          | Dijkpaal                                                                    |
| DPO         | Drinkwater Productiebedrijf Oasen                                           |
| EC          | Europese Commissie                                                          |
| GCN         | Grootschalige Concentratiekaarten Nederland                                 |
| GGA         | Gebiedsgerichte Aanpak                                                      |
| GHG         | Gemiddeld hoogste grondwaterstand                                           |
| GIS         | Geografisch Informatiesysteem                                               |
| GEP         | Goed ecologisch potentieel                                                  |
| GWW         | Grond-, weg- en waterbouw                                                   |
| HIA         | Heritage Impact Assessment                                                  |

| Afkorting | Betekenis                                           |
|-----------|-----------------------------------------------------|
| HOP       | Hagestein – Opheusden                               |
| HR        | Habitatrichtlijn                                    |
| HWBP      | Hoogwaterbeschermingsprogramma                      |
| IenW      | Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat         |
| KDW       | Kritische depositiewaarde                           |
| K&L       | Kabels en leidingen                                 |
| KiS       | Kinderdijk – Schoonhovenseveer                      |
| KNA       | Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie              |
| KRW       | Kaderrichtlijn Water                                |
| LCC       | Life Cycle Costs                                    |
| LHM       | Landelijk hydrologisch model                        |
| LNv       | Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit |
| MBA       | Milieubelastende activiteiten                       |
| mer       | Milieueffectrapportage (de procedure)               |
| MER       | Milieueffectrapport (het document)                  |
| MHW       | Maatgevende hoogwaterstand                          |
| MKI       | Milieukostenindicator                               |
| MSR       | Middenspanningsruimte                               |
| MUT       | Middelzwaar utiliteitsvoertuig                      |
| Mv        | Maaiveld                                            |
| N2000     | Natura 2000                                         |
| NAP       | Normaal Amsterdams Peil                             |
| NB-wet    | Natuurbeschermingswet                               |
| NDFF      | Nationale Databank Flora en Fauna                   |
| NDW       | Nationaal Dataportaal Wegverkeer                    |
| NGE       | Niet gesprongen explosieven                         |
| NHW       | Normaal hoogwater                                   |
| NIBM      | Niet in Betekenende Mate                            |
| NNM       | Nieuw Nationaal Model                               |
| NNN       | Natuurnetwerk Nederland                             |
| NOVI      | Nationale Omgevingsvisie                            |
| NRD       | Notitie reikwijdte en detailniveau                  |
| N.v.t.    | Niet van toepassing                                 |
| OCB       | Organochloorverbindingen                            |
| OM        | Omgevingsmanagement                                 |
| ON        | Oost-Nederland                                      |
| OO        | Ontplobbare Oorlogsresten                           |
| OPW       | Ontwerpuitgangspunten Primaire Waterkeringen        |
| Ow        | Omgevingswet                                        |
| PAK       | Polycyclische aromatische koolwaterstoffen          |
| PCB       | Polychloorbifenylen                                 |
| PFAS      | Poly- en perfluoralkylstoffen                       |
| PMV       | Provinciale milieuverordening                       |
| RBK       | Rivierkundig Beoordelingskader                      |
| RCE       | Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed                  |
| RES       | Regionale Energiestrategieën                        |
| RIVM      | Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu       |
| RWS       | Rijkswaterstaat                                     |

| Afkorting | Betekenis                                                               |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------|
| SAFE      | Streefkerk-Ameide-Fort Everdingen                                       |
| SAS       | Salmsteke-Schoonhoven                                                   |
| SBR       | Stichting bouwresearch                                                  |
| SLA (1)   | Schone Lucht Akkoord                                                    |
| SLA (2)   | Schoonhovenseveer – Langerak                                            |
| SSK       | Standaard Systematiek voor Kostenramingen                               |
| SVIR      | Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte                                 |
| TCO       | Total cost of ownership                                                 |
| UNESCO    | United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization        |
| UPLG      | Utrechts Programma Landelijk Gebied                                     |
| VKA       | Voorkeursalternatief                                                    |
| VKV       | Voorkeursvariant                                                        |
| VO        | Vergunningenontwerp                                                     |
| VOMES     | Stichting Veilig Omgaan met Explosieve Stoffen                          |
| VR        | Vogelrichtlijn                                                          |
| WBI2017   | Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium 2017                              |
| WNZ       | West-Nederland Zuid                                                     |
| WSCS-OCE  | Werkveldspecifiek Certificatieschema Opsporen Conventionele Explosieven |
| WSRL      | Waterschap Rivierenland                                                 |
| ZE        | Zero emission                                                           |
| ZHOV      | Zuid-Hollandse Omgevingsverordening                                     |
| ZUT       | Zwaar utiliteitsvoertuig                                                |

### 6.1.2 Begrippenlijst

| Begrip           | Betekenis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aanheling        | Het aanbrengen van grond om toe te werken naar de omliggende bestaande aansluithoogte en hierop aan te sluiten.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ADC-toets        | De ADC-toets is de laatste stap die doorlopen kan worden nadat uit een passende beoordeling naar voren is gekomen dat significante negatieve effecten op de Natura 2000 gebieden niet (volledig) uitgesloten kunnen worden.                                                                                                                                                             |
| AERIUS           | AERIUS is een rekeninstrument dat de toestemmingsverlening onder de Omgevingswet ondersteunt. AERIUS is toegankelijk voor iedereen die iets onderneemt waarbij mogelijk stikstof in de natuur terecht komt. AERIUS wordt sinds 2015 gebruikt. In eerste instantie was dat onder de Natuurbeschermingswet 1998, daarna de Wet natuurbescherming en sinds 1 januari 2024 de Omgevingswet. |
| Afstorten        | Met bestorting (bijvoorbeeld stortsteen) de filterconstructie bevestigen op de bodem zodat het op zijn plek blijft liggen.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Afzinken         | De filterconstructie gecontroleerd naar de bodem (eindsituatie) laten zinken zodat het in en op de juiste positie ligt.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Ankerboormachine | Een ankerboormachine is een apparaat dat wordt gebruikt om ankers in de grond te boren. Deze ankers worden vaak gebruikt om structuren zoals damwanden of funderingen te stabiliseren.                                                                                                                                                                                                  |
| Archeologie      | Wetenschap van oude historie op grond van bodemvondsten en opgravingen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Begrip                          | Betekenis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Asverlegging/<br>asverschuiving | Het verplaatsen van het dijktraject en de bijbehorende as van de dijk. In plaats van de bestaande dijk op de oorspronkelijke plek te versterken, wordt de dijk binnen- of buitenwaarts verschoven.                                                                                                                                                    |
| Autonome ontwikkeling           | Autonome ontwikkelingen zijn ontwikkelingen die plaatsvinden ook als de voorgenomen activiteit geen doorgang vindt. Deze ontwikkelingen worden bepaald door vastgesteld beleid en projecten waarover al definitieve besluitvorming heeft plaatsgevonden.                                                                                              |
| Beheerstrook                    | Een beheerstrook is een gebied langs een dijk of waterkering dat speciaal is ingericht voor beheer en onderhoud. Het zorgt voor bereikbaarheid van de dijk voor o.a. inspecties, (maai)beheer, schadeherstel. Aan de binnendijkse zijde is de beheerstrook binnen het beheergebied van WSRL 5 meter breed en aan de buitendijkse zijde 4 meter breed. |
| Beoordelingscriteria            | De criteria aan de hand waarvan de (milieu)effecten worden beschreven en beoordeeld.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Berm                            | In het algemeen verwijst een berm bij een dijk naar een grondlichaam die deel uitmaakt van de dijkconstructie ten behoeve van de stabiliteit. Bermen kunnen zowel aan de binnen- als buitenzijde van een dijk aanwezig zijn en dragen bij aan de stabiliteit en toegankelijkheid van de dijk.                                                         |
| Bevoegd gezag                   | De overheidsinstantie die bevoegd is het mer-plichtige besluit te nemen en die de mer-procedure organiseert.                                                                                                                                                                                                                                          |
| Beweidingsvlakken               | Beweidingsvlakken zijn specifieke delen van het dijklichaam die bedoeld zijn om begraasd te worden door vee, zoals schapen of koeien. In het kader van dijkversterking spelen deze vlakken een belangrijke rol in het beheer en onderhoud van de dijk.                                                                                                |
| Binnenberm (binnendijks)        | Een binnenberm is een verbreding van het dijklichaam aan de landzijde (de binnenzijde) van de dijk. Het is een horizontaal of licht hellend vlak dat aan de voet van het binnentalud van de dijk wordt aangelegd.                                                                                                                                     |
| Binnenkruinlijn                 | De binnenkruinlijn is de lijn die de hoogste punten van de binnenzijde van een dijk of dam verbindt.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Binnenteen                      | Het laagste punt aan de landzijde van het binnentalud van een dijk, waar het talud overgaat in het achterliggende maaiveld (het land).                                                                                                                                                                                                                |
| Bouwweg                         | De (tijdelijke) weg die we voor transport van materiaal (grond/klei) gebruiken. Deze is in de basis niet bedoeld voor omwonenden.                                                                                                                                                                                                                     |
| Buitenberm (buitendijks)        | Een buitenberm is een verbreding van het dijklichaam aan de waterzijde (de buitenzijde) van de dijk. Het is een horizontaal of licht hellend vlak dat aan de voet van het buitentalud wordt aangelegd, richting het water (zoals een rivier, meer of zee).                                                                                            |
| Buitenkruinlijn                 | De buitenkruinlijn is de lijn die de hoogste punten van de buitenzijde van een dijk of dam verbindt.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Buitenteen                      | Het laagste punt aan de waterzijde van het buitentalud van een dijk, waar het talud aansluit op het buitendijkse maaiveld of het water.                                                                                                                                                                                                               |



| Begrip                                                                      | Betekenis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Centraal College van Deskundigen Opsporen Ontplobbare Oorlogsresten         | Het Centraal College van Deskundigen OO, onderdeel van en gefaciliteerd door de Stichting VOMES, dat belanghebbende partijen in het werkveld van Ontplobbare Oorlogsresten de mogelijkheid biedt tot deelname bij het opstellen en onderhouden van werkveldspecifieke documenten op zodanige wijze dat sprake is van een evenwichtige en representatieve vertegenwoordiging van deze partijen.                                                                                                                                                                                                                                             |
| Certificatieschema voor het Opsporen van Ontplobbare Oorlogsresten          | Opgestelde Arbo certificeringseisen ten behoeve van de opsporing van OO. Bedrijven die OO opsporen moeten gecertificeerd zijn volgens dit Certificatieschema. De wettelijke basis hiervoor is te vinden in het arbeidsomstandighedenbesluit. Hierin zijn onder andere richtlijnen, proceseisen en deskundigheidseisen opgenomen op gebied van opsporing naar Ontplobbare Oorlogsresten. Voorheen (2012 tot 1 januari 2021) was dit het werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat opsporen conventionele explosieven (WSCS-OCE) en de Beoordelingsrichtlijn Opsporen Conventionele Explosieven (BRL-OCE; voor 2012). |
| Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplobbare Oorlogsresten | Het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplobbare Oorlogsresten heeft betrekking op het uitvoeren van Vooronderzoek (lees: bureaustudies) naar de mogelijke aanwezigheid van Ontplobbare Oorlogsresten en het uitvoeren van een Risicoanalyse.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Commissie mer                                                               | Onafhankelijk orgaan van deskundigen dat adviseert over de inhoud en kwaliteit van een milieueffectrapport (MER). De Commissie mer heeft geen invloed op de besluitvorming en maakt geen keuze tussen de alternatieven of varianten; dit is de taak van het bevoegd gezag.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Compenserende maatregel                                                     | Het vergoeden van schade aan natuur en landschap die is ontstaan door een ingreep. Dit kan zowel financieel als fysiek door het treffen van positieve maatregelen voor natuur en landschap in het gebied rond die ingreep of elders. Compenserende maatregelen worden in laatste instantie worden toegepast. In eerste instantie worden mitigerende maatregelen toegepast om eventuele schade die werkzaamheden veroorzaken zoveel mogelijk tenietdoen. Pas als niet alle schade voorkomen kan worden, worden compenserende maatregelen toegepast.                                                                                         |
| Conditionering                                                              | Het gereed maken van een dijkvak voor de start van de uitvoering, hieronder wordt verstaan het doen van archeologisch onderzoek, opsporen, eventueel verwijderen van Ontplobbare oorlogsresten, opsporen en verwijderen vervuiling, verwijderen van bomen/struiken en verleggen kabels en leidingen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Cultuurhistorie                                                             | Hierbij gaat het om de kenmerken in het landschap die de historische relatie tussen mens en landschap laten zien. Onder cultuurhistorie worden de vakgebieden historische geografie en bouwhistorie verstaan. Archeologie is een apart criterium.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Begrip                                    | Betekenis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Damwand                                   | (Stalen) damwand die de dijk meer stevigheid en stabiliteit geeft. Of een kunststof damwand die zorgt dat er geen water meer onder de dijk doorloopt.                                                                                                                                                                     |
| Decibel dB(A)                             | Eenheid van geluidsdrukkniveau. De toevoeging A duidt erop dat een frequentieafhankelijke correctie is toegepast in verband met gevoeligheid van het menselijk gehoor.                                                                                                                                                    |
| Depot (bouwdepot)                         | Opslagterrein voor materiaal (onder andere grond en damwanden).                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Dijkvernageling                           | Dit is een techniek waarbij nagels of staven in een dijk worden geplaatst om de stabiliteit te verbeteren. Het helpt bij het versterken van de dijk en het voorkomen van verschuivingen.                                                                                                                                  |
| DIT-riool                                 | Drainage-Infiltratie-Transport-riool, een hybride rioleringsstelsel dat wordt gebruikt om zowel grondwater als oppervlaktewater te beheren, en om wateroverlast en verdroging in bebouwde gebieden te voorkomen.                                                                                                          |
| Draglineschot                             | Dit is een tijdelijke constructie die wordt gebruikt om grond te stabiliseren tijdens graaf- of transportwerkzaamheden. Het kan bestaan uit houten planken of metalen platen.                                                                                                                                             |
| Drukken (damwand)/<br>drukkend aanbrengen | Dit is een techniek waarbij damwanden in de grond worden gedrukt om een stevige en waterdichte constructie te vormen.                                                                                                                                                                                                     |
| Duiker                                    | Kokervormige constructie bedoeld om watergangen te verbinden.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Ecologische beoordeling                   | Effectbeoordeling van stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden in Natura 2000-gebieden. Gekeken wordt of de met AERIUS berekende deposities relevante deposities hebben op habitattypen en leefgebieden en beoordeeld wordt of deze mogelijk tot significant negatieve effecten kunnen leiden. |
| Expert Judgement                          | Een expert maakt op basis van kennis en ervaring opgedaan bij vergelijkbare projecten, een zo objectief mogelijke inschatting van de effecten.                                                                                                                                                                            |
| Faalmechanismen                           | Verschillende manieren waarop een dijk of waterkering kan bezwijken, zoals piping (ondergrondse erosie), macrostabiliteit (afschuiven), en het overslaan of afschuiven van de bekleding.                                                                                                                                  |
| Fijnstof                                  | Verzamelnaam voor in de lucht zwevende deeltjes kleiner dan 10 micrometer.                                                                                                                                                                                                                                                |
| Filterconstructie                         | Een filterconstructie is een kunststof doek dat wordt gebruikt om water door te laten terwijl gronddeeltjes worden tegengehouden. Hierdoor wordt het faalmechanisme piping tegengegaan, omdat gronddeeltjes niet meer kunnen wegspoelen.                                                                                  |
| Geocomposiet                              | Een samengestelde bouwstof die bestaat uit twee of meer verschillende door de mens gefabriceerde materialen die aan elkaar zijn verbonden of gecombineerd.                                                                                                                                                                |
| Geogrid                                   | Kunststof rooster voor bodemversterking.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Grondoplossing                            | Een grondoplossing is in het kader van dijkversterking een verzamelterm voor alle maatregelen waarbij grond (zand, klei of veen) wordt gebruikt om de dijk te versterken of te verbeteren. Het tegenovergestelde is bijvoorbeeld een oplossing met harde materialen, zoals een damwand of een constructieve versterking.  |

| Begrip                                | Betekenis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Grondwaterbeschermingsgebied          | Gebied dat met het oog op de grondwaterkwaliteit van waterwinning, een bijzondere bescherming bezit.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Grondwaterstand                       | De hoogte van het water in de grond.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Grondwerk(zaamheden)                  | Ophoging en/of verbreding van de dijk met grond (zand, klei, aarde), of het afgraven van de oude dijk daar waar deze verplaatst is.                                                                                                                                                                                                                                    |
| Habitatrichtlijn (HR)                 | Richtlijn van de Europese Unie waarin aangegeven wordt welke soorten en (gebied) natuurgebieden (habitats) beschermd moeten worden door de lidstaten. Zie ook Vogelrichtlijn. In Nederland zijn de gebieden die vallen onder de Vogelen Habitatrichtlijn beschermd op basis van de Wet natuurbeschermingswet. Deze gebieden worden aangeduid als Natura 2000-gebieden. |
| Heavescherm                           | Een heavescherm is een constructie die wordt gebruikt om opwaartse druk (heave) van de grond tegen te gaan. Dit is vooral belangrijk bij het graven van diepe sleuven of bouwputten, waar de grond onder de sleuf omhoog kan komen.                                                                                                                                    |
| Heisleuf                              | Een speciaal gegraven sleuf in de grond van een dijk, bedoeld om heiwerk (het in de grond slaan van palen) mogelijk te maken                                                                                                                                                                                                                                           |
| Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) | Het HWBP zorgt ervoor dat de belangrijkste waterkeringen van Nederland goed worden onderhouden. Deze waterkeringen beschermen tegen overstromingen en zijn daarmee belangrijk voor de veiligheid.                                                                                                                                                                      |
| Instandhoudingsdoelstellingen         | Doelstellingen ten aanzien van de instandhouding van de leefgebieden, natuurlijke habitats of populaties in het wild levende dier- en plantensoorten. Het kan daarbij gaan om doelstellingen ten aanzien van het behoud, het herstel en de ontwikkeling van het natuurschoon of de natuurwetenschappelijke betekenis van het gebied.                                   |
| Kadastrale minutplans                 | Kadastrale minutplans zijn de originele, gedetailleerde kaarten die in het verleden door het kadaster zijn gemaakt om de eigendomsgrenzen van percelen (stukken grond) nauwkeurig vast te leggen.                                                                                                                                                                      |
| Kaderrichtlijn Water (KRW)            | Een Europese richtlijn die voorschrijft dat de kwaliteit van Europees grond- en oppervlaktewater aan bepaalde eisen moet voldoen.                                                                                                                                                                                                                                      |
| Keet                                  | Een keet is een tijdelijk gebouwtje, bijvoorbeeld een mobiele bouwkeet op een bouw- of wegwerkklocatie waar personeel pauzeert, gereedschap opslaat en administratieve taken uitvoert.                                                                                                                                                                                 |
| Kruin                                 | De kruin van een dijk is het hoogste punt van de dijk. Het is de bovenkant van de dijk waar vaak een pad of weg overheen loopt.                                                                                                                                                                                                                                        |
| Kruising                              | Kruising van infrastructuur (bijvoorbeeld twee wegen of een weg en een dijk of een kabel en een dijk).                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Kwalitatieve beoordeling              | Beschrijvende, niet-cijfermatige inschatting van de milieugevolgen, vaak gebaseerd op deskundigenadvies, literatuur en ervaringsgegevens.                                                                                                                                                                                                                              |
| Kwantitatieve beoordeling             | Cijfermatige effectbeoordeling op basis van (model)berekeningen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Begrip                                   | Betekenis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Laad- en los locatie                     | Een laad- en los locatie is een speciaal aangewezen plek, vaak met een verkeersbord, waar (vaar)voertuigen kortstondig mogen stilstaan om goederen in en uit te laden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Langsconstructie                         | Een versterking die parallel aan de dijk wordt aangebracht, zoals een steunberm, damwand of scherm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Life Cycle Costs                         | Analysemethode om de kosten gedurende de volledige gebruikperiode van een object te berekenen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Maaiveld                                 | Het aardoppervlak van het natuurlijk of aangelegde terrein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Maaiveldvolgende maaiveldverlaging       | Het verlagen van de bodem (het maaiveld) terwijl het oorspronkelijke terreinprofiel behouden blijft, zodat de ingreep zo goed mogelijk aansluit op het landschap.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| mer-plicht                               | De verplichting tot het opstellen van een Milieueffectrapport voor een bepaald besluit over een bepaalde activiteit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Meekoppelkans                            | Kansen van bewoners of bedrijven op economisch of ruimtelijk vlak die niet direct bijdragen aan het doel van de dijkversterking: waterveiligheid. Meekoppelkansen zijn kansen die tegelijk met het dijkversterkingsproject uitgevoerd kunnen worden en een win-winsituatie kunnen bieden.                                                                                                                                                                                                                   |
| Milieueffectrapport (MER)                | Het rapport waarin de resultaten van de milieubeoordeling van de kansrijke (MER) alternatieven vastgelegd worden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Milieueffectrapportage (mer)             | Procedure voor de milieueffectrapportage.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Natura 2000-gebied                       | Natura 2000 is een Europees netwerk van beschermde natuurgebieden op het 2000-gebied grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie. Het netwerk omvat alle gebieden die zijn beschermd op grond van de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992).                                                                                                                                                                                                                                             |
| Natuurnetwerk Nederland (NNN)            | Een landelijk netwerk van grote en kleine bestaande en nog aan te leggen natuurgebieden die verbonden zijn door natuurverbindingen, waarbinnen flora en fauna zich kunnen handhaven, verplaatsen en uitbreiden.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) | Eerste stap in de mer-procedure waarbij de reikwijdte en het detailniveau van het MER wordt aangegeven.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Omgevingswet                             | De Omgevingswet is per 1 januari 2024 in werking getreden en staat voor een goede balans tussen het benutten en beschermen van de fysieke leefomgeving. De Omgevingswet bundelt de wetgeving en regels voor ruimte, wonen, infrastructuur, milieu, natuur en water. De Omgevingswet biedt gemeenten de mogelijkheid om met overzichtelijke regels de leefomgeving meer in samenhang in te richten. Het biedt daarnaast meer ruimte voor lokaal maatwerk en leidt tot een betere en snellere besluitvorming. |
| Ontplofbare Oorlogsresten                | Achtergelaten ontplofbare munitie en niet-gesprongen munitie. Eerder of gedeeltelijk ook bekend onder namen als Niet Gesprongen Explosieven (NGE), Niet Gesprongen Conventionele Explosieven (NGCE), Conventionele Explosieven (CE), Unexploded Ordnance (UXO), Achtergelaten Ontplofbare Munitie, Niet-gesprongen Munitie en Ontplofbare Munitie.                                                                                                                                                          |

| Begrip                   | Betekenis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Oprit                    | Een oprit is een verharde of onverharde toegangsweg die voertuigen van de openbare weg naar een perceel, gebouw of dijk leidt.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Passende beoordeling     | Een beoordeling die uitgevoerd moet worden in het kader van de Omgevingswet als negatieve significante effecten van het voornemen (in dit geval: uitvoeren van een dijkversterking) op de betreffende natuurgebieden en de daarin voorkomende habitattypen en diersoorten niet kunnen worden uitgesloten.                                                                                                              |
| Peilbuis                 | Buis die in de grond wordt aangebracht met aan de onderkant kleine gaatjes. Hierdoor kan de waterstand in de buis gemeten worden en daarmee de grondwaterstand.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Pipingconstructie        | Dit verwijst naar een constructie die is ontworpen om het fenomeen 'piping' tegen te gaan. Piping is het proces waarbij water onder een dijk of dam door stroomt, wat kan leiden tot erosie en uiteindelijk falen van de waterkering.                                                                                                                                                                                  |
| Plangebied               | Het gebied waarbinnen de voorgenomen activiteit wordt gerealiseerd (en dat realisatie is veranderd). De permanente maatregelen worden in het plangebied gerealiseerd.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Planuitwerkingsfase      | De planuitwerkingsfase volgt na het vaststellen van een voorkeursalternatief (VKA). In deze fase wordt het VKA in detail uitgewerkt tot een ontwerp en een ruimtelijk-planologisch besluit ('het projectbesluit').                                                                                                                                                                                                     |
| Ponton                   | Drijvend platform voor het laden en lossen van schepen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Primaire waterkering     | Waterkering die beveiliging biedt tegen overstroming door buitenwater.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Proefsleuven             | Een sleuf die we graven om te kijken of en waar de kabels en leidingen liggen. Proefsleuven worden ook gegraven voor archeologie, om te kijken of er moet worden overgegaan tot opgraving.                                                                                                                                                                                                                             |
| Profiel van vrije ruimte | Het profiel van vrije ruimte is de ruimte rondom een dijk die vrij moet blijven van bebouwing, bomen of andere obstakels, zodat toekomstige dijkversterkingen mogelijk blijven en het beheer, onderhoud en inspectie van de dijk veilig en efficiënt kunnen worden uitgevoerd.                                                                                                                                         |
| Projectbesluit           | Besluit dat in de planuitwerkingsfase van het project opgesteld wordt op basis van de Omgevingswet. In het projectbesluit legt het bevoegd gezag vast op welke manier dit het project zal uitwerken. Er staat in elk geval in hoe het project eruit zal zien, welke maatregelen getroffen worden om het project te realiseren en welke maatregelen getroffen worden om nadelige gevolgen voor de omgeving te beperken. |
| Projectgebied            | Het gebied waarbinnen de werkzaamheden voor het realiseren van de voorgenomen activiteit plaatsvinden (en dat nodig is voor de uitvoering van de voorgenomen activiteit). De tijdelijke maatregelen vinden in ieder geval plaats binnen het projectgebied. Vaak overlappen het plangebied en projectgebied geheel of gedeeltelijk.                                                                                     |
| Referentiesituatie       | De situatie waarin het plangebied/projectgebied blijft zoals het is en er geen maatregelen worden genomen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Begrip                     | Betekenis                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Restzetting                | Restzetting is de verdere inklinking of daling van de grond na de initiële zetting die optreedt na de aanleg van een dijk.                                                                                                                   |
| Ruimtebeslag (permanent)   | De ruimte die nodig is voor het project waardoor de huidige functie (bijvoorbeeld woongebied, landbouwgrond, infrastructuur) wijzigt.                                                                                                        |
| Ruimtebeslag (tijdelijk)   | De extra ruimte die tijdelijk nodig is om het project te kunnen realiseren. Na afronding van het project wordt deze ruimte weer vrijgegeven.                                                                                                 |
| Saneren                    | Weghalen van een bodemvervuiling.                                                                                                                                                                                                            |
| Sleuf/sleuven              | Tijdelijke greppel die gegraven wordt meestal voor de aanleg van kabels en leidingen in de bodem.                                                                                                                                            |
| Slib                       | Heel fijne grond (meestal klei) vermengd met water die onderwater aanwezig is.                                                                                                                                                               |
| Studiegebied               | Gebied tot waar de milieueffecten optreden. Het studiegebied kan groter zijn dan het plangebied of projectgebied. Het studiegebied kan ook per milieu effect anders zijn.                                                                    |
| Talud                      | Aflopend schuin vlak grond/ klei. Van de kruin naar de teen van de dijk.                                                                                                                                                                     |
| Teen                       | Onderkant van de dijk waar schuine deel knikt naar het vlakke deel van de omgeving.                                                                                                                                                          |
| Trilblok                   | Een type gereedschap (metalen blok) dat op de damwand wordt gezet en de damwand trillend in de bodem aanbrengt.                                                                                                                              |
| Tuimelkade                 | Type waterkering met een specifieke profielvorm waarbij het binnentalud afgerond of schuin is aangelegd, zodat water over de kruin kan stromen.                                                                                              |
| Uiterwaard                 | Deel van de rivierbedding tussen zomerdijk en winterdijk.                                                                                                                                                                                    |
| Veiligheidsnorm            | Normering gebaseerd op de overstromingsrisicobenadering waarin en naar overstromingskansen en naar de gevolgen van een overstroming wordt gekeken. In dit geval is de norm een overstromingskans met een ondergrens van 1/100e per jaar.     |
| Vergunningenontwerp        | Een vergunningenontwerp is een uitgewerkt technisch ontwerp van een project (zoals een dijkversterking) dat specifiek wordt opgesteld om de benodigde vergunningen aan te vragen bij overheden.                                              |
| Verondieping               | Het opvullen van diepere delen van watergangen, plassen, zandwinlocaties of andere wateren met grond of ander toegestaan materiaal, zodat het water minder diep wordt.                                                                       |
| Vierkante dijk             | Deze term verwijst naar de dwarsdoorsnede van een dijk die (vrijwel) een vierkante/rechthoekige vorm heeft.                                                                                                                                  |
| Vogelrichtlijn (VR)        | De Vogelrichtlijn is een Europese wetgeving die de bescherming van wilde vogels en hun leefgebieden regelt.                                                                                                                                  |
| VOMES                      | Stichting VOMES verzorgt een registratiesysteem voor beroepsgroepen die werken met explosieve stoffen of Ontploffbare Oorlogsresten opsporen en is schemabeheerder voor certificatieschema's in het werkveld van Ontploffbare Oorlogsresten. |
| Voorkeursalternatief (VKA) | Het voorkeursalternatief is het alternatief (de oplossing), dat na zorgvuldige afweging van effecten op milieu, omgeving, techniek,                                                                                                          |



| Begrip                   | Betekenis                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | kosten en toekomstvastheid de voorkeur heeft van het bevoegd gezag.                                                                                                                                                                                                                                             |
| Voorland                 | Ondiepe bodem die voor een dijk ligt.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Waterkerende constructie | Een waterkerende constructie is een bouwwerk dat speciaal is ontworpen om water tegen te houden en zo het achterliggende land te beschermen tegen overstromingen. In het kader van dijkversterking wordt zo'n constructie vaak toegepast als aanvulling op of alternatief voor een traditionele dijk van grond. |
| Waterkwaliteit           | De fysische, chemische en biologische kwaliteit van water.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Waterkwantiteit          | De wijze waarop een bepaalde hoeveelheid water in het gebied stroomt (waterhuishouding).                                                                                                                                                                                                                        |
| Waterveiligheid          | Veilig oftewel beschermd zijn tegen overstromingen                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Werkstrook/Werkterrein   | Een werkstrook, of werkterrein, is het afgebakende gebied waar een bouw-, onderhouds- of dijkversterkingsproject daadwerkelijk wordt uitgevoerd en waar de benodigde werkzaamheden, opslag, machines en voorzieningen zijn toegestaan.                                                                          |
| Zetting                  | Het zakken van de ondergrond door het aanbrengen van grond voor de verhoging of verbreding van de dijk.                                                                                                                                                                                                         |

## 6.2 Bijlage II Bibliografie

- Atlas Leefomgeving. (2025). *Kaart Soortendiversiteit*. (sd). Opgehaald van Atlas leefomgeving : <https://www.atlasleefomgeving.nl/kaarten?config=3ef897de-127f-471a-959b-93b7597de188&activateOnStart=layercollection&gm-x=106024.640000000006&gm-y=458239.35999999998&gm-z=5&gm-b=154418083451>.
- Beckers, I., Koot, C., & Weerheijm, W. (2025). Archeologisch vooronderzoek plangebied Dijkversterking SAFE (Streefkerk - Ameide - Fort Everdingen), gemeenten Molenlanden en Vijfheerenlanden. Amersfoort: Vestigia BV.
- Bombs Away. (2020). *Vooronderzoek Conventionele Explosieven Dijkversterking Everdingen-Streefkerk*.
- Bombs Away. (2024). *Vooronderzoek Ontplofbare Oorlogsresten Dijkversterking SAFE*.
- Dijkalliantie SAFE. (2025). *Bureauonderzoek Ontplofbare Oorlogsresten NNN-compensatiegebieden*.
- E.C.O. Logisch. (2025a). E.C.O. Logisch B.V., 2025a. *Natuuronderzoek actualisatie en dijkversterking SAFE. Amfibieën, bever, broedvogels, flora, ringslang en vleermuizen*. 14-3-2025.
- E.C.O. Logisch. (2025b). E.C.O. Logisch B.V., 2025b. *Verkennd onderzoek kleine marterachtigen. Dijkversterking SAFE*. 10-1-2025.
- Eikenaar, F. (2024). *Heritage Impact Assessment Dijkzone 1 en batterij nr. 1*. Arnhem: Arcadis Nederland BV.
- Gemeente Vijfheerenlanden. (2025). *Verkeersmodel Vijfheerenlanden*.
- Gemeente Vijfheerenlanden. (2025). *Verkeersmodel Vijfheerenlanden*.
- Knapen, D., & D. Peeters, K. W. (2024). *Bureauonderzoek Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie. Dijkversterking SAFE*. Arnhem: Arcadis Nederland BV.
- Knapen, D., & Peters, D. (2025). *Bureauonderzoek Archeologie Compensatiegebieden Natuurnetwerk Nederland*. 2025. Dijkversterking SAFE.
- Krijgsveld, K., Klaassen, B., & van der Winden, J. (2022). *Krijgsveld, K. L., Klaassen, B., & van der Winden, J., 2022. Verstoring van vogels door recreatie. Literatuurstudie van verstoringsevoeligheid en overzicht van maatregelen. Deel, 1*.
- Margolis, S. (1976). Margolis, S.E., 1976. "Influence of olfactory stimuli on the efficiency of visual stimuli in the behaviour of newts (*Triturus vulgaris*, *T. cristatus*)."*Zoologitscheski Zhurnal* 60: 1201-1205.
- Ministerie van EZ. (2013a). Ministerie van EZ, 2013a. *Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek (PDN/2013-082) op 3 september 2013 gepubliceerd in de Staatscourant*.
- Ministerie van EZ. (2013b). 14. Ministerie van EZ, 2013b. *Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Zouweboezem (PDN/2013-105), op 3 september 2013 gepubliceerd in de Staatscourant*.
- Ministerie van IenW. (2024). *Uitvoeringsagenda Schone Lucht Akkoord 2024-2030, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, juni 2024*.
- Ministerie van LNV. (2022). Ministerie van LNV, 2022. *Wijzigingsbesluit Habitatrichtlijngebieden vanwege aanwezige waarden. Directoraat-generaal Natuur en Visserij | DGNV-N2000/2022-000 | Aanwezige waarden (wijziging), op 25 november 2022 gepubliceerd in de Staatscourant*.
- Nationale Databank Flora & Fauna. (2025). *NDFF*. Opgehaald van Verspreidingsatlas plant- en diersoorten: [https://www.verspreidingsatlas.nl/?gad\\_source=1&gad\\_campaignid=1433850469&gclid](https://www.verspreidingsatlas.nl/?gad_source=1&gad_campaignid=1433850469&gclid)

=CjwKCAiAlfVIBhA6EiwAcErpyZ8BZG9R7ifVzXj57UxMTZTS05CUoEV6JhzuwS4DNlnkahU  
DbKoSxhoCRdUQAvD\_BwE

- Nationale Milieudatabase. (2021). *LCA Rapportage categorie 3 data, Hoofdstuk 22 Grondwerken*.  
<https://milieudatabase.nl/nl/rapporten-tool/report/75/>.
- Provincie Gelderland. (2023). 16. *Provincie Gelderland, 2023. Natuurdoelanalyse Natura 2000 Lingegebied & Diefdijk-Zuid [70]. Opgehaald van Natuurdoelanalyse natura 2000 Lingegebied 7 Diefdijk Zuid [70]*.
- Provincie Utrecht. (2023a). 19. *Provincie Utrecht, 2023a. Natuurdoelanalyse Natura 2000 Uiterwaarden Lek [8]. Opgehaald van Natuurdoelanalyse natura 2000 Uiterwaarden Lek [82]*.
- Provincie Utrecht. (2023b). 20. *Provincie Utrecht, 2023b. Natuurdoelanalyse Natura 2000 Zouweboezem [105]. Opgehaald van Natuurdoelanalyse natura 2000 Zouweboezem [105]*.
- Provincie Utrecht. (2024a). *Provincie Utrecht, 2024a. Natuurbeheerplan 2025. Gedeputeerde Staten van Utrecht, 25 juni 2024. Referentienummer: UTSP-522568655-25338*.
- Provincie Utrecht. (2024b). *Provincie Utrecht, 2024b. Omgevingsverordening provincie Utrecht. Geldend van 01-09-2024 t/m heden. Geraadpleegd op 10-07-2025*.
- Provincie Zuid-Holland. (2013). 21. *Provincie Zuid-Holland, 2013. Beleidsregel compensatie natuur, recreatie en landschap Zuid-Holland. Besluit van Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland van 21 mei 2013. Provinciaal blad van Zuid-Holland. Provinciaal blad 138. Uitgegeven op 16 juli 2013*.
- Provincie Zuid-Holland. (2018). *Provincie Zuid-Holland, 2018. Beheerplan bijzondere natuurwaarden Zouweboezem. Opgehaald van beheerplan\_natura\_2000\_zouweboezem.pdf*.
- Provincie Zuid-Holland. (2024). *Provincie Zuid-Holland, 2024. Natuurbeheerplan Zuid-Holland 2025. Als ontwerp vastgesteld door Gedeputeerde Staten Provincie Zuid-Holland, 16 januari 2024*.
- Rijkswaterstaat. (2020). *Richtlijnen Vaarwegen 2020 2e, gewijzigde druk, Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving (WVL), 20 november 2020, ISBN 978-90-9033878-1*.
- Rijkswaterstaat. (sd). *Waterhoogte. Opgehaald van Waterinfo: <https://waterinfo.rws.nl/>*
- RIVM. (2024). 24. *Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), 2024. Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden 2024. RIVM-rapport 2024-0076*.
- Royal Haskoning. (2016). 25. *Royal Haskoning/DHV, 2016. Beheerplan bijzondere natuurwaarden Uiterwaarden Lek. Opgehaald van beheerplan\_n2000\_uiterwaarden\_lek\_met\_bijlagen.pdf*.
- Stichting Bouwresearch Rotterdam. (2017). *SBR-richtlijn deel A: schade aan gebouwen.*
- Sweco. (2025a). *Verkennd bodem- en waterbodemonderzoek Verkenning Dijkversterking SAFE, Sweco, 13 januari 2025, referentie: NL25-648800269-118700*.
- Sweco. (2025b). *NL25-648800269-118900, Biodiversiteitsmaatregelen dijkversterkingsproject SAFE, D1*.
- TNO. (2013). *Toelichting Rekenapplicatie PRELUDE versie 1.1, TNO rapport R11841, TNO d.d. 20 november 2013*.
- TNO. (2021). *TNO-rapport 2021 R12305 - AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NOx en NH3 uitstoot van mobiele werktuigen*.
- TNO. (2022). *TNO 2022 R11048: Inventarisatie en categorisatie huidige en toekomstige aanbod duurzame mobiele werktuigen, bouwlogistieke voertuigen, spoorwerktuigen en vaartuigen die worden ingezet voor de waterbouw d.d. 10 juni 2022*.

- TNO. (2023). *TNO-2023-R11233: U-methode, NOx en NH3 emissies van mobiele werktuigen op basis van draaiuren alleen d.d. 30 juni 2023.*
- Wamelink et al. (2023). *Wamelink, W., H. van Dobben, F. van der Zee, A. van Hinsberg, and R. Bobbink, 2023. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000: Herziening 2023. Wageningen Environmental Research (.*
- Wever, E. (1978). *Wever, E. G., 1978. Sound transmission in the salamander ear. Proceedings of the National Academy of Sciences, 75(1), 529-530.*
- WSRL. (2020). *Addendum Ruimtelijke kwaliteit Streefkerk - Ameide - Fort Everdingen, 24 september.*
- WSRL. (2023, Oktober). *Nota Eigendommenbeleid Waterschap Rivierenland. Nota Eigendommenbeleid Waterschap Rivierenland 2023. Waterschapsblad.*
- WSRL. (2024, januari 16). *Regeling eigendommenbeleid Waterschap Rivierenland.*
- WSRL. (2025). *Antigraverij maatregelen Dijkversterking SAFE.*

## 6.3 Bijlage III Achtergrondrapporten

| Aspect                                    | Achtergrondrapport                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Natuur</b>                             | Voortoets Natura 2000 (1A)                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                           | NNN-toetsing VO (2A)                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                           | Achtergrondrapporten beschermde soorten: <ul style="list-style-type: none"> <li>Natuuronderzoek actualisatie dijkversterking SAFE: Amfibieën, bever, broedvogels, flora, ringslang en vleermuizen, 2025a (3A).</li> <li>Verkennd onderzoek kleine marterachtigen. Dijkversterking SAFE, 2025b (3B).</li> </ul> |
|                                           | Achtergrondrapporten stikstof: <ul style="list-style-type: none"> <li>Passende beoordeling stikstof (4A)</li> <li>Ecologische verkenning effecten stikstofdepositie (4B)</li> <li>Uitgangspunten notitie stikstofdepositie (4C)</li> </ul>                                                                     |
| <b>Rivierkunde</b>                        | Rivierkundige beoordeling VO (5A)                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Bodem</b>                              | Historisch bodem- en waterbodemonderzoek Planuitwerking Dijkversterking SAFE (6A)                                                                                                                                                                                                                              |
|                                           | Historisch waterbodemonderzoek NNN (6B)                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Tijdelijke bouwhinder</b>              | Luchtkwaliteitsonderzoek Dijkversterking SAFE (7A)                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Ontplobbare oorlogsresten (OO)</b>     | Vooronderzoek Ontplobbare Oorlogsresten 23P165 Dijkversterking SAFE (8A)                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Landschap en ruimtelijke kwaliteit</b> | Bureau onderzoek Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie (LCA) Dijkversterking SAFE (9A)                                                                                                                                                                                                                       |
|                                           | Jufferslaantje dijkzone 2 beplantingsplan (9B)                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                           | Addendum ruimtelijke kwaliteit Streefkerk – Ameide – Fort Everdingen (9C)                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Cultuurhistorie en archeologie</b>     | Archeologisch vooronderzoek plangebied (10A)                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                           | Bureauonderzoek Archeologie compensatiegebieden NNN (10B)                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Verkeer</b>                            | Verkeerskundige inventarisatie Planuitwerking Dijkversterking SAFE (11A)                                                                                                                                                                                                                                       |