

Addendum Milieueffectrapportage Fase 1, Deel B

Verkenning Dijkversterking SAFE

*sterke dijken
schoon water*



Verantwoording

Titel	Addendum Milieueffectrapportage Fase 1, Deel B
Subtitel	Verkenning Dijkversterking SAFE
Projectnummer	372970
WBS-identificatie	
Referentienummer	
Revisie	
Datum	01-07-2024

Revisiebeheer

Revisie	Datum	Status	Belangrijkste wijzigingen
C 0.1	01-12-2023	Concept	Dummy Addendum MER Fase 1 Deel B
C 0.2	29-02-2024	Concept	75% versie Addendum MER Fase 1 Deel B
D 1.0	18-04-2024	Definitief	75% versie Addendum MER Fase 1 Deel B
D 1.1	16-05-2024	Definitief	90% versie Addendum MER Fase 1 Deel B
D 1.2	01-07-2024	Definitief	100% versie Addendum MER Fase Deel A

Inhoudsopgave

1.	Effecten op kansrijke alternatieven	4
1.2	Leeswijzer.....	5
2.	Techniek.....	6
2.1	Wettelijk kader en beleidskader	6
2.2	Beoordelingskader	6
2.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	8
2.4	Effectenbeschrijving en -beoordeling	9
2.5	Mitigerende en compenserende maatregelen	18
3.	Milieu	19
3.1	Natuur.....	19
3.2	Rivierkunde	90
3.3	Waterkwantiteit.....	115
3.4	Waterkwaliteit	133
3.5	Bodem.....	145
3.6	Tijdelijke bouw hinder	160
3.7	Duurzaamheid.....	178
4.	Omgeving.....	202
4.1	Landschap en ruimtelijke kwaliteit	202
4.2	Cultuurhistorie en archeologie	240
4.3	Woon-, werk- en leefmilieu	283
4.4	Landbouw	294
4.5	Recreatie en medegebruik.....	308
4.6	Verkeer.....	315
4.7	Kabels en leidingen	332
5.	Kosten	340
5.1	Beoordelingskader	340
5.2	Effectenbeschrijving en -beoordeling	341
5.3	Aandachtspunten voor de volgende fase	347
6.	Bijlagen.....	348
	Bijlage I: Afkortingen- en begrippenlijst Addendum MER fase 1 SAFE.....	348
	Bijlage II: Bibliografie	349

1. Effecten op kansrijke alternatieven

Het MER wordt opgesteld voor de goedkeuring van het projectbesluit, gekoppeld aan de planuitwerkingsfase. Omdat in de verkenningsfase al een keuze voor het voorkeursalternatief (VKA) wordt gemaakt, wordt het MER voor het project dijkversterking SAFE in twee delen samengesteld. Het deel van het MER voor de verkenningsfase vormt de onderbouwing van een voorkeursbeslissing (MER fase 1). Het MER fase 1 is dan ook deels parallel opgesteld met de Nota VKA. Het MER fase 1 vormt input voor de keuze van het voorkeursalternatief per dijkzone.

In de planuitwerkingsfase wordt MER fase 2 opgesteld, waarin de milieueffecten van het voorkeursalternatief worden uitgewerkt. Het hele MER (opgebouwd uit MER fase 1 en MER fase 2) ligt vervolgens samen met het ontwerp-projectbesluit en de benodigde vergunningen officieel ter inzage gelegd.

Het MER fase 1 is opgebouwd uit twee rapporten, rapport A betreft het hoofdrapport van de verkenningsfase. Het voorliggende rapport betreft deel B van de verkenningsfase, het achtergrondrapport. De rapporten zijn niet zelfstandig leesbaar en deel B dient altijd met deel A te worden gelezen.

Het detailniveau van het MER in de verkenningsfase, met de beoordeling van de alternatieven moet een keuze voor een voorkeursalternatief (VKA) mogelijk maken, en daarnaast milieuinformatie leveren die gebruikt kan worden bij de uitwerking van het VKA. De focus voor het beoordelingskader voor MER fase 1 ligt op het in beeld brengen van onderscheidende effecten tussen de alternatieven en de 'showstoppers' die de realisatie in de weg kunnen staan (vergunbaarheid of risico op hoge kosten). Hierbij wordt met name ingegaan op de onderscheidende en significante effecten voor de gebruiksfase. Waar relevant wordt ook aangegeven als er sprake is van effecten in de aanlegfase. Er wordt gebruik gemaakt van alle relevante bronnen en uitgevoerde onderzoeken. De beoordeling van de alternatieven heeft vooral kwalitatief plaats gevonden op basis van expert judgement.

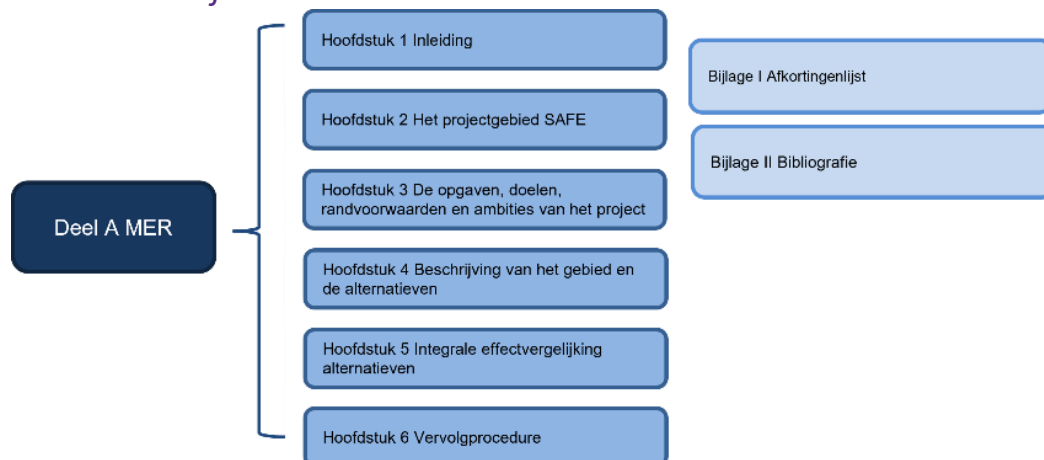
Voor de vergelijking van de alternatieven worden de effecten van de alternatieven met plussen en minnen op een vijfpuntschaal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 1-1 Vijfpuntsschaal voor de effectbeoordeling

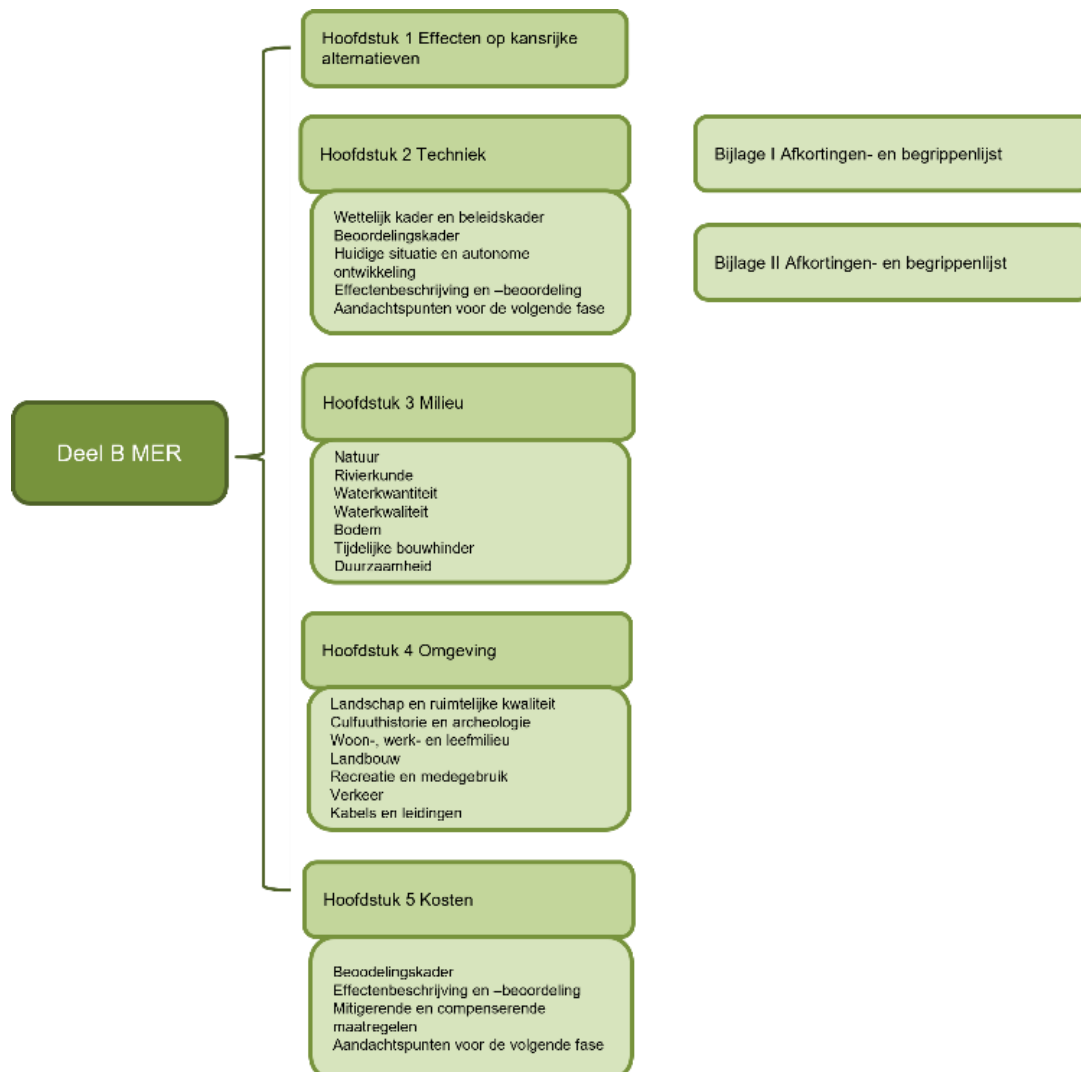
Effectscore	Toelichting
++	Zeer positief effect t.o.v. de referentiesituatie
+	Positief effect t.o.v. de referentiesituatie
0	Neutraal effect, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	Negatief effect t.o.v. de referentiesituatie
--	Zeer negatief effect t.o.v. de referentiesituatie

Dit deelrapport B gaat 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 deeltraject. Tot slot worden de aandachtspunten voor de volgende fase in het project benoemd.

1.2 Leeswijzer



Figuur 1-1 Leeswijzer MER Fase 1 – Deel A



Figuur 1-2 Leeswijzer MER Fase 1 – Deel B

2. Techniek

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 aspect techniek

Kader	Relevantie voor project
WBI2017 (Wettelijk Beoordelings Instrumentarium)	Wettelijk veiligheidskader/regelgeving die landelijk de eis van de waterveiligheid bepaalt waar de waterkering aan moet voldoen.
OI2014 (Ontwerp Instrumentarium)	Ontwerp instrumentarium volgend uit WBI-wetgeving.
Omgevingswet (vervangt de waterwet sinds 1 januari 2024)	Beleidsbesluit voor ontwerp en inpassing en kaders over secundaire functies van de waterkering.

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 aspect techniek

Kader	Relevantie voor project
Waterschapsverordening WSRL (vervangt de Keur en Legger sinds 1 januari 2024)	Basisnorm vanuit het waterschap voor onder andere dijken
OPW2022 WSRL	Ontwerputgangspunten Primaire Waterkeringen van WSRL (beleid van WSRL)

2.2 Beoordelingskader

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

Tabel 2-3 Beoordelingskader Techniek

Aspect	Criterium	Methode
Waterveiligheidswinst	De toegevoegde veiligheid, als gevolg van de versterkingsmaatregel	Kwantitatief
Uitvoerbaarheid	Ervaring met de toegepaste techniek(en), complexiteit (logistiek) van de uitvoering en planning	Kwalitatief
Uitbreidbaarheid	Mate waarin toekomstige versterking voor 2050 mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte. (Mogelijkheden om uit te breiden versus algehele vervanging.)	Kwalitatief
Beheerbaarheid	Gevolgen voor het beheer en onderhoud tijdens hoogwater	Kwalitatief

2.2.1 Waterveiligheidswinst

2.2.1.1 De toegevoegde veiligheid als gevolg van de versterkingsmaatregel

Het doel van de dijkversterking is om de waterveiligheid te laten voldoen aan de waterveiligheidseisen. Als dit niet het geval is, geldt er een negatieve score. Wanneer het

waterveiligheidsprobleem opgelost wordt, is dit een neutrale score. Een (zeer) positieve beoordeling wordt gegeven aan een ontwerp dat overgedimensioneerd wordt. Er wordt niet overgedimensioneerd specifiek voor de waterveiligheid. Er wordt alleen overgedimensioneerd als dat voor een ander aspect (bijvoorbeeld een weg) nodig is.

Tabel 2-4 Beoordelingsschaal De toegevoegde veiligheid als gevolg van de versterkingsmaatregel

Effectscore	Toelichting
++	Overgedimensioneerd ontwerp (bovennormatief)
+	Eis: de beoordeelde faalmechanismen binnen het dijkvak voldoen aan de waterveiligheidsnorm (faalkanseisen per vak en faalmechanisme) voor het zichtjaar 2075
0	Huidige situatie
-	Voldoet niet aan de waterveiligheidsnorm
--	N.v.t.

2.2.2 Uitvoerbaarheid

2.2.2.1 Ervaring met de toegepaste techniek(en), complexiteit (logistiek) van de uitvoering en planning

Bij uitvoerbaarheid wordt beoordeeld in hoeverre een alternatief technisch uitvoerbaar is. Er wordt gekeken naar ervaring met de toegepaste techniek(en), complexiteit (logistiek) van de uitvoering en planning. Standaard wordt er een neutrale beoordeling gegeven. Er is nog geen uitgewerkt ontwerp waardoor het lastig is om verschillende beoordelingen toe te kennen. In het geval dat er een damwand dicht bij oude kwetsbare gebouwen of monumentale panden en bomen komt te staan, wordt er negatief beoordeeld.

Tabel 2-5 Beoordelingsschaal Ervaring met de toegepaste techniek(en), complexiteit (logistiek) van de uitvoering en planning

Effectscore	Toelichting
++	Sterk positief effect kan optreden
+	Positief effect kan optreden
0	Neutraal effect
-	Negatief effect kan optreden
--	Sterk negatief effect kan optreden

NB De invloed van zettingen op de doorlooptijd van de uitvoering is nog niet beschouwd. Daarom is het niet in te schatten of de oplossing binnen één open seizoen uit te voeren is. Met name grote ophogingen in de binnentoe en buitenwaartse as-ver-schuivingen kunnen veel zettingen geven en waarbij de doorlooptijd mogelijk langer dan één jaar is.

Voor de constructies is de insteek om maximaal één open seizoen op een locatie te werken.

2.2.3 Uitbreidbaarheid

2.2.3.1 Mate waarin toekomstige versterking voor 2075 mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte (mogelijkheden om uit te breiden vs. algehele vervanging)

Het beoordelingscriterium uitbreidbaarheid, beschrijft de mate waarin toekomstige versterking mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte. Er wordt gekeken naar de mogelijkheid om uit te breiden of dat er een algehele vervanging nodig is. De aanname is dat de zone op dezelfde manier wordt uitgebreid in de toekomst. Er wordt daarbij gekeken of de maatregel zelf uitbreidbaar is en niet of er ruimte is om uit te breiden. Daarbij wordt een maatregel in grond neutraal beoordeeld, omdat dit makkelijk uit te breiden is. Een constructie wordt negatief beoordeeld omdat deze niet (makkelijk) uitgebreid kan worden.

Tabel 2-6 Beoordelingsschaal Uitbreidbaarheid

Effectscore	Toelichting
++	N.v.t.
+	N.v.t.
0	Het alternatief verandert de situatie niet
-	Als gevolg van de oplossing worden toekomstige maatregelen beperkt
--	Het alternatief brengt nieuwe elementen die de uitbreidbaarheid verkleinen

NB In het ontwerp van de constructies is uitgegaan van het behoud van de huidige kruinhoogte. In de toekomstige situatie zal de constructie voldoen op binnenwaartse stabiliteit bij een kruinophoging waarbij of buitenwaarts wordt versterkt of de constructie wordt verlengd.

2.2.4 Beheerbaarheid

2.2.4.1 Gevolgen voor het beheer en onderhoud tijdens hoogwater

Het operationeel beheer tijdens hoogwater wordt beoordeeld. Hieronder valt het inspecteren van de kering tijdens hoogwater en het uitvoeren van eventuele onderhoudswerkzaamheden. Bij hoogwater zijn keringen mogelijk slechter bereikbaar, doordat deze alleen vanaf de binnenteen of de kruin kunnen worden benaderd. Daarnaast wordt het beheer en onderhoud in de dagelijkse situatie beoordeeld.

Indien het beheer en onderhoud verbetert, wordt een positieve beoordeling gegeven. Dit is het geval bij maatregelen in grond. Indien het beheer en onderhoud verslechtert, wordt een negatieve beoordeling gegeven. Dit is het geval bij het aanbrengen van geotextiel onder water en verticale pipingconstructies. Indien er niks verandert aan het onderhoud, wordt er neutraal beoordeeld.

Tabel 2-7 Beoordelingsschaal Gevolgen voor het beheer en onderhoud tijdens hoogwater

Effectscore	Toelichting
++	N.v.t.
+	Er vindt een verbetering van de beheers- of onderhoudsinspanning of een vermindering van de beheers- of onderhoudskosten plaats
0	Er wordt geen wijziging verwacht in de beheers- en onderhoudsinspanning en kosten
-	Er vindt een verslechtering van de beheers- of onderhoudsinspanning of een vermeerdering van de beheers- of onderhoudskosten plaats of grotere kans op herstelwerk bij hoogwater
--	N.v.t.

2.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De waterveiligheid en de beheerbaarheid worden voor de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen toegelicht. De uitvoerbaarheid en uitbreidbaarheid worden niet toegelicht omdat dit gaat over de maatregelen die worden getroffen voor de dijkversterking.

2.3.1 Huidige situatie

2.3.1.1 Waterveiligheid

Alle dijkvakken die versterkt gaan worden voldoen niet aan de norm op één of meer van de directe faalmechanismen hoogte, stabiliteit en piping. In een aantal vakken voldoet één of meer van de indirecte faalmechanismen niet, bekleding, NWO's of voorlanden. Meer informatie over de beoordeling is te vinden in de rapportages 'Veiligheidsopgave en ontwerp STBI OR1 – Dijkversterking SAFE', 'STPH SAFE Faalkansanalyse 2023', 'Deelrapportage bekleding buitentalud' en 'Deelrapportage voorlanden'.

2.3.1.2 Beheerbaarheid

In de huidige situatie is de dijk beheerbaar. Op een aantal plekken zijn er wel verbeteringen in het ontwerp van de dijk mogelijk om het beheer makkelijker te maken.

2.3.2 Autonome ontwikkelingen

2.3.2.1 Waterveiligheid

Door klimaatverandering stijgen de zeespiegel en de rivierafvoeren. Dit betekent dat de waterveiligheid afneemt als de dijken niet versterkt worden omdat de rivierwaterstanden hoger worden. Daarnaast vindt er bodemdaling plaats. Dit zorgt er onder andere voor dat de waterstanden die tegen de dijk aan staan, relatief gezien, hoger zijn. Hierdoor neemt de waterveiligheid ook af.

2.3.2.2 Beheerbaarheid

In de toekomst verandert de beheerbaarheid tijdens laag water niet. De beheerbaarheid tijdens hoogwater verslechtert in de toekomst doordat waterstanden hoger worden en doordat er autonome bodemdaling optreedt.

2.4 Effectenbeschrijving en -beoordeling

2.4.1 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Techniek samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 2-8 Effectbeoordeling Techniek dijkzone 1

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaartse berm
Waterveiligheidswinst	+
Uitvoerbaarheid	0
Uitbreidbaarheid	0
Beheerbaarheid	0

2.4.1.1 Effect op waterveiligheidswinst

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

Er wordt voldaan aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn, er wordt daarom een positieve (+) beoordeling gegeven.

2.4.1.2 Effect op uitvoerbaarheid

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

De versterking is goed uitvoerbaar in de gehele dijkzone en wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

2.4.1.3 Effect op uitbreidbaarheid

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

Het alternatief is goed uitbreidbaar, er zijn verschillende mogelijkheden om in grond uit te breiden. Er wordt daarom een neutrale beoordeling (0) gegeven.

2.4.1.4 Effect op beheerbaarheid

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

De beheerbaarheid van de dijk wordt niet gewijzigd met het verlengen van de berm. Er blijft een onderhoudspad van 5 meter breed bestaan tussen de nieuwe binnenteen en de sloot. Dit alternatief wordt daarom neutraal (0) beoordeeld.

2.4.2 Dijkzone 2 – Vianen Oost

In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Techniek samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 2-9 Effectbeoordeling Techniek dijkzone 2A (vak 15-18)

Criterium	Alternatief 1: Filterconstructie gracht	Alternatief 2: Verticale pipingconstructie
Waterveiligheidswinst	+	+
Uitvoerbaarheid	-	-
Uitbreidbaarheid	0	--
Beheerbaarheid	--	-

Tabel 2-10 Effectbeoordeling Techniek dijkzone 2B (vak 19)

Criterium	Alternatief 1: Jufferslaantje <u>naast</u> berm	Alternatief 2: Jufferslaantje <u>op</u> berm
Waterveiligheidswinst	+	+
Uitvoerbaarheid	0	0
Uitbreidbaarheid	0	0
Beheerbaarheid	0	-

2.4.2.1 Effect op waterveiligheidswinst

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht

Dit alternatief wordt positief (+) beoordeeld, het voldoet aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn.

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Dit alternatief wordt positief (+) beoordeeld, het voldoet aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

Dit alternatief wordt positief (+) beoordeeld, het voldoet aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

Dit alternatief wordt positief (+) beoordeeld, het voldoet aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn.

2.4.2.2 Effect op uitvoerbaarheid

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht

Dit alternatief wordt negatief (-) beoordeeld op uitvoerbaarheid omdat het onder water aangelegd moet worden. Het is mogelijk dat daarvoor de gracht leeggepompt moet worden.

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Dit alternatief wordt negatief (-) beoordeeld op uitvoerbaarheid, omdat het in de grond aangebracht moet worden.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

Dit alternatief is goed uitvoerbaar en wordt neutraal (0) beoordeeld. Er wordt een berm aangebracht en er is ruimte.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

Dit alternatief is goed uitvoerbaar en wordt neutraal (0) beoordeeld. Er wordt een berm aangebracht en er is ruimte.

2.4.2.3 Effect op uitbreidbaarheid

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht

Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld. Dit alternatief is niet uit te breiden. De filterconstructie werkt of wel tegen piping of niet.

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Dit alternatief wordt zeer negatief (-) beoordeeld. Dit alternatief is niet makkelijk uitbreidbaar, omdat de constructie in de grond zit.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld. Dit ontwerp is makkelijk uit te breiden omdat het in grond is. Echter moet het Jufferslaantje dan wel verplaatst worden.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld. Dit ontwerp is makkelijk uit te breiden omdat het Jufferslaantje niet verplaatst hoeft te worden bij een verlenging van de berm.

2.4.2.4 Effect op beheerbaarheid

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht

Dit alternatief wordt zeer negatief (--) beoordeeld. Dit alternatief is lastig beheerbaar omdat het onder water ligt.

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Dit alternatief wordt negatief (-) beoordeeld. Een verticale constructie in de dijk is niet makkelijk beheren. De dijk zelf kan wel makkelijk beheerd worden.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld. Dit ontwerp is goed beheerbaar. Het verschil tussen deze twee alternatieven is dat de berm makkelijker te beheren is als het Jufferslaantje naast de berm ligt.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

Dit alternatief wordt negatief (-) beoordeeld. Dit ontwerp is minder goed beheerbaar omdat het Jufferslaantje op de berm ligt.

2.4.3 Dijkzone 3 – Vianen West

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Techniek samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 2-11 Effectbeoordeling Techniek dijkzone 3

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief
Waterveiligheidswinst	+	+
Uitvoerbaarheid	0	0
Uitbreidbaarheid	0	--
Beheerbaarheid	0	-

2.4.3.1 Effect op waterveiligheidswinst

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

Dit alternatief wordt positief (+) beoordeeld, het voldoet aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

Dit alternatief wordt positief (+) beoordeeld, het voldoet aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn.

2.4.3.2 Effect op uitvoerbaarheid

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld. De maatregel in grond is goed uit te voeren.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld. De maatregel in grond en de constructie zijn goed uit te voeren. De constructie wordt niet dicht bij bebouwing aangebracht. Wel dicht bij bomen, die moeten wel gespaard blijven.

2.4.3.3 Effect op uitbreidbaarheid

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld omdat het goed uit te breiden is op dezelfde wijze.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

Dit alternatief wordt zeer negatief (--) beoordeeld, omdat de constructie niet makkelijk uit te breiden is.

2.4.3.4 Effect op beheerbaarheid

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld, de beheerbaarheid blijft hetzelfde als deze voorheen was.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

Dit alternatief wordt negatief (-) beoordeeld, omdat de constructie minder makkelijk te beheren is.

2.4.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Techniek samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 2-12 Effectbeoordeling Techniek dijkzone 4A (vak 25a-26a)

Criterium	Alternatief 1: Binnen-berm	Alternatief 2: Buiten-waartse asverschuiving	Alternatief 3: Constructief met binnen-waartse kruinophoging
Waterveiligheidswinst	+	+	+
Uitvoerbaarheid	0	0	0
Uitbreidbaarheid	0	0	--
Beheerbaarheid	0	0	-

Tabel 2-13 Effectbeoordeling Techniek dijkzone 4B (vak 26b-27b)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Waterveiligheidswinst	+
Uitvoerbaarheid	0
Uitbreidbaarheid	+
Beheerbaarheid	0

2.4.4.1 Effect op waterveiligheidswinst

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief wordt positief (+) beoordeeld, het voldoet aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

Dit alternatief wordt positief (+) beoordeeld, het voldoet aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Dit alternatief wordt positief (+) beoordeeld, het voldoet aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief wordt positief (+) beoordeeld, het voldoet aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn.

2.4.4.2 Effect op uitvoerbaarheid

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld. De maatregel in grond is goed uit te voeren.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld. De maatregel in grond is goed uit te voeren.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld. De maatregel in grond en de constructie is goed uit te voeren.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld. De maatregel in grond is goed uit te voeren.

2.4.4.3 Effect op uitbreidbaarheid

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld omdat de maatregel in grond goed uit te breiden is op dezelfde wijze.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld omdat de maatregel in grond goed uit te breiden is op dezelfde wijze.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Dit alternatief wordt zeer negatief (--) beoordeeld, omdat de constructie niet makkelijk uit te breiden is.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief wordt positief (+) beoordeeld omdat de maatregel in grond zeer goed uit te breiden is op dezelfde wijze.

2.4.4.4 Effect op beheerbaarheid

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld. De beheerbaarheid wordt niet gewijzigd door het aanbrengen van de maatregel in grond.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld. De beheerbaarheid wordt niet gewijzigd door het aanbrengen van de maatregel in grond.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Dit alternatief wordt negatief (-) beoordeeld. De beheerbaarheid verslechterd door de constructie die in de dijk wordt aangebracht.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld. De beheerbaarheid wordt niet gewijzigd door het aanbrengen van de maatregel in grond.

2.4.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Techniek samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 2-14 Effectbeoordeling Techniek dijkzone 6

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)	Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)
Waterveiligheidswinst	+	+
Uitvoerbaarheid	0	0
Uitbreidbaarheid	-	-
Beheerbaarheid	-	-

2.4.5.1 Effect op waterveiligheidswinst

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

Dit alternatief wordt positief (+) beoordeeld, het voldoet aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn.

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Dit alternatief wordt positief (+) beoordeeld, het voldoet aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn.

2.4.5.2 Effect op uitvoerbaarheid

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld. De verschillende maatregelen zijn goed aan te brengen. In vak 37 en 38a komt een constructie dicht bij de huizen te staan. Hier zijn voorzieningen voor benodigd.

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld. De verschillende maatregelen zijn goed aan te brengen. In vak 37 en 38a komt een constructie dicht bij de huizen te staan. Hier zijn voorzieningen voor benodigd.

2.4.5.3 Effect op uitbreidbaarheid

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

In een deel van het alternatief komen constructies. Deze zijn niet makkelijk uit te breiden en daarom wordt er negatief gescoord (-).

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

In een deel van het alternatief komen constructies. Deze zijn niet makkelijk uit te breiden en daarom wordt er negatief gescoord (-).

2.4.5.4 Effect op beheerbaarheid

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

De bermen worden neutraal beoordeeld op beheerbaarheid. De constructies worden negatief beoordeeld op beheerbaarheid, doordat deze in de grond zitten. In totaal wordt een negatieve beoordeling gegeven (-).

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

De bermen worden neutraal beoordeeld op beheerbaarheid. De constructies worden negatief beoordeeld op beheerbaarheid, doordat deze in de grond zitten. In totaal wordt een negatieve beoordeling gegeven (-).

2.4.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Techniek samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 2-15 Effectbeoordeling Techniek dijkzone 7

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm en constructief
Waterveiligheidswinst	+
Uitvoerbaarheid	0
Uitbreidbaarheid	-
Beheerbaarheid	-

2.4.6.1 Effect op waterveiligheidswinst

Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief wordt positief (+) beoordeeld, het voldoet aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn.

2.4.6.2 Effect op uitvoerbaarheid

Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief is goed uitvoerbaar (0). Er worden damwanden dicht bij woningen geplaatst als maatwerklocaties. Daarvoor moeten mitigerende maatregelen worden getroffen om schade aan de huizen te voorkomen.

2.4.6.3 Effect op uitbreidbaarheid

Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief wordt negatief (-) beoordeeld op uitbreidbaarheid omdat er drie maatwerklocaties aanwezig zijn. Daar worden constructies aangebracht. De rest van de dijkzone, waar bermen komen, is makkelijk uitbreidbaar.

2.4.6.4 Effect op beheerbaarheid

Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief wordt negatief (-) beoordeeld omdat er constructies in de dijk aanwezig zijn. De bermen zijn wel goed beheerbaar.

2.4.7 Dijkzone 9 – Tienhoven

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Techniek samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 2-16 Effectbeoordeling Techniek dijkzone 9

Criterium	Alternatief 1: Constructief piping
Waterveiligheidswinst	+
Uitvoerbaarheid	0
Uitbreidbaarheid	-
Beheerbaarheid	-

2.4.7.1 Effect op waterveiligheidswinst

Alternatief 1: Constructief piping

Dit alternatief wordt positief (+) beoordeeld, het voldoet aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn.

2.4.7.2 Effect op uitvoerbaarheid

Alternatief 1: Constructief piping

Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld. Dit alternatief is goed uitvoerbaar. Er worden damwanden dicht bij woningen geplaatst. Daarvoor moeten mitigerende maatregelen worden getroffen om schade aan de huizen te voorkomen.

2.4.7.3 Effect op uitbreidbaarheid

Alternatief 1: Constructief piping

Dit alternatief wordt negatief (-) beoordeeld. De constructie voor piping is niet goed uitbreidbaar.

2.4.7.4 Effect op beheerbaarheid

Alternatief 1: Constructief piping

Dit alternatief wordt negatief (-) beoordeeld op beheerbaarheid. De constructie in de grond is niet makkelijk beheerbaar.

2.4.8 Dijkzone 10 – Langerak

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Techniek samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 2-17 Effectbeoordeling Techniek dijkzone 10

Criterium	Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging	Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging
Waterveiligheidswinst	+	+
Uitvoerbaarheid	0	0
Uitbreidbaarheid	-	-
Beheerbaarheid	-	-

2.4.8.1 Effect op waterveiligheidswinst

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Dit alternatief wordt positief (+) beoordeeld, het voldoet aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn.

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Dit alternatief wordt positief (+) beoordeeld, het voldoet aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn.

2.4.8.2 Effect op uitvoerbaarheid

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld. Dit alternatief is uitvoerbaar. Er moet rekening gehouden worden met huizen die dicht langs de dijk staan of in de dijk staan. Daarvoor moeten mitigerende maatregelen worden getroffen om schade aan de huizen te voorkomen.

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld. Dit alternatief is uitvoerbaar. Er moet rekening gehouden worden met huizen die dicht langs de dijk staan of in de dijk staan. Daarvoor moeten mitigerende maatregelen worden getroffen om schade aan de huizen te voorkomen.

2.4.8.3 Effect op uitbreidbaarheid

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Dit alternatief wordt negatief (-) beoordeeld. De constructie voor stabiliteit en piping is niet goed uitbreidbaar.

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Dit alternatief wordt negatief (-) beoordeeld. De constructie voor stabiliteit en piping is niet goed uitbreidbaar.

2.4.8.4 Effect op beheerbaarheid

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Dit alternatief wordt negatief (-) beoordeeld op beheerbaarheid. De constructie in de grond is niet makkelijk beheerbaar.

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Dit alternatief wordt negatief (-) beoordeeld op beheerbaarheid. De constructie in de grond is niet makkelijk beheerbaar.

2.4.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep - Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Techniek samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 2-18 Effectbeoordeling Techniek dijkzone 11

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op berm)	Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)
Waterveiligheidswinst	++	-	++
Uitvoerbaarheid	0	0	0
Uitbreidbaarheid	-	-	-
Beheerbaarheid	-	-	-

2.4.9.1 Effect op waterveiligheidswinst

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

Dit alternatief wordt zeer positief (++) beoordeeld voor de waterveiligheid. De reden hiervoor is dat de kruin van de dijk een stuk breder wordt dan dat er minimaal benodigd is. Dit zal een positief effect hebben als er hoogwater is. De binnenwaartse stabiliteit is in beide alternatieven, 3 of 9 m brede kruin, hetzelfde.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

Bij nader inzien voldoet dit alternatief niet aan de waterveiligheidsnorm, omdat er niet voldoende reststerkte overblijft vanwege de smalle kruin. Daarom krijgt dit alternatief een negatieve (-) beoordeling.

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Dit alternatief wordt zeer positief (++) beoordeeld voor de waterveiligheid. De reden hiervoor is dat de kruin van de dijk een stuk breder wordt dan dat er minimaal benodigd is. Dit zal een positief effect hebben als er hoogwater is. De binnenwaartse stabiliteit is in beide alternatieven, 3 of 9 m brede kruin, hetzelfde.

2.4.9.2 Effect op uitvoerbaarheid

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld. Dit alternatief is goed uitvoerbaar.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld. Dit alternatief is goed uitvoerbaar.

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld. Dit alternatief is goed uitvoerbaar.

2.4.9.3 Effect op uitbreidbaarheid

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

Dit alternatief wordt negatief (-) beoordeeld. De buitenwaartse asverschuiving is goed uitbreidbaar. De constructie voor piping en stabiliteit is echter niet goed uitbreidbaar.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

Dit alternatief wordt negatief (-) beoordeeld. De buitenwaartse asverschuiving is goed uitbreidbaar. De constructie voor piping en stabiliteit is echter niet goed uitbreidbaar.

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Dit alternatief wordt negatief (-) beoordeeld. De buitenwaartse asverschuiving is goed uitbreidbaar. De constructie voor piping en stabiliteit is echter niet goed uitbreidbaar.

2.4.9.4 Effect op beheerbaarheid

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

De bermen worden neutraal beoordeeld op beheerbaarheid. De constructies worden negatief beoordeeld op beheerbaarheid, doordat deze in de grond zitten. In totaal wordt een negatieve beoordeling gegeven (-).

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

De bermen worden neutraal beoordeeld op beheerbaarheid. De constructies worden negatief beoordeeld op beheerbaarheid, doordat deze in de grond zitten. In totaal wordt een negatieve beoordeling gegeven (-).

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

De bermen worden neutraal beoordeeld op beheerbaarheid. De constructies worden negatief beoordeeld op beheerbaarheid, doordat deze in de grond zitten. In totaal wordt een negatieve beoordeling gegeven (-).

2.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

Als gevolg van het huidige uitwerkingsniveau is het lastig in te schatten wat de uiteindelijke beperkingen zijn (dit is dan ook kwalitatief gebeurd), maar hier dient na de keuze een nadere uitwerking te worden gemaakt.

Bij de grondoplossingen wordt veelal een dikke laag grond toegevoegd. Hierbij is nog niet gekeken naar de invloed van de zettingen. Afhankelijk van de restzettingseis kan het zijn dat de uitvoering meer dan één kalenderjaar duurt. Het is mogelijk om zettingsversnellende maatregelen te nemen, de effectiviteit van deze maatregelen moet nog worden nagegaan.

Bij de constructieve oplossingen zal moeten worden gekeken wat de toelaatbare trillingen zijn. Trillingsonderzoeken moeten uitwijzen wat toelaatbaar is en hierop dient het ontwerp en uitvoeringsplan te worden aangescherpt. In het huidige ontwerp is een inschatting gemaakt van waar trillen mogelijk is en waar moet worden over gegaan op drukken om zodoende de kosten zo realistisch als mogelijk in te schatten.

Afhankelijk van het uiteindelijke ontwerp en de toelaatbare trillingen kan het ontwerp worden aangescherpt om zodoende de negatieve aspecten van de uitvoering te verlagen.

Een gekozen strategie voor het versterken van de waterkering heeft invloed op de strategie voor een toekomstige versterking. In de uitwerking van de ontwerpen dient aandacht te worden besteed aan de uitbreidbaarheid.

Tevens dient bij de constructieve oplossingen ook een versterking na 2075 te worden beschouwd. De constructie wordt immers voor 100 jaar ontworpen, waarbij dus ook een toekomstige ophoging wordt meegenomen. In afstemming met de andere disciplines moet ook worden nagegaan of deze versterkingen reëel zijn.

3. Milieu

3.1 Natuur

3.1.1 Wettelijk kader en beleidskader

In dit hoofdstuk wordt het wettelijk kader weergegeven voor natuur en 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

Kader	Relevantie voor project
Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn	De Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn beschermen verschillende plant- en diersoorten en bijbehorende leefgebieden. Beide richtlijnen werken door in nationale wetgeving. De relevantie van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn voor het project is beschreven in Tabel 3-2.

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

Kader	Relevantie voor project
Omgevingswet	De Omgevingswet is op 1 januari 2024 in werking getreden. De wet is in plaats van de Wet natuurbescherming gekomen en is de nationale invulling van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn en regelt (onder andere) de bescherming van Natura 2000-gebieden, het Natuurnetwerk Nederland en van in het wild levende planten en dieren en hun vaste rust- en verblijfplaatsen (beschermde soorten) en houtopstanden. Effecten op voorgenoemde natuurwaarden zijn niet zonder meer toegestaan en in veel gevallen is een vergunning nodig.
Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)	Hierin staan voor welke activiteiten een vergunning nodig is in het kader van beschermde natuurwaarden.
Besluit kwaliteit leefomgeving	In het Besluit kwaliteit leefomgeving (BKL) zijn de beschermingsregimes en de beoordelingsregels voor beschermde natuurwaarden beschreven. Voor het Natuurnetwerk vindt concrete uitwerking plaats in de provinciale verordeningen, zie voor relevantie Tabel 3-3.
Omgevingsregeling	In de Omgevingsregeling staan welke programma verplicht is om stikstofberekeningen en de houdbaarheid van onderzoeksgegevens.

3.1.1.3 Provinciaal kader

Dijkversterking SAFE ligt in de provincies Utrecht en Zuid-Holland. In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op provinciaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-3 Provinciaal en regionaal kader

Kader	Relevantie voor project
Algemeen	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. 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. Het planologisch beleid van de provincie is erop gericht om de natuurwaarden (de wezenlijke kenmerken en waarden) in het Natuurnetwerk Nederland (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. 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.
Omgevingsverordening Provincie Utrecht	Het relevante document voor de provincie Utrecht is: Omgevingsverordening Provincie Utrecht (Provincie Utrecht, 2024) en bijbehorende Natuurbeheerplan (2024). 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. 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.
Omgevingsverordening Provincie Zuid-Holland	Het relevante document voor de provincie Zuid-Holland is de Omgevingsverordening Zuid-Holland (Provincie Zuid-Holland, 2021) en bijbehorend Natuurbeheerplan (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.

3.1.1.4 Regionaal kader

Dijkversterking SAFE ligt in de gemeenten Vijfheerenlanden en Molenlanden. In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op regionaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-4 Regionaal kader

Kader	Relevantie voor project
Gemeentelijke kapverordening	Naast de landelijke wet- en regelgeving, is de Omgevingswet door de gemeentes specifiek gemaakt over wet- en regelgeving voor te kappen bomen en op welke wijze compensatie plaats moet vinden. Binnen de bij besluit van de gemeenteraad vastgestelde grenzen van 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 3-5 Beoordelingskader Natuur

Aspect	Methode
Effect op Natura 2000-gebieden	Kwantitatief (effecten op of wijzigingen in areaal en stikstofdepositie) en kwalitatief (verstoring door aangepast gebruik en verstoring tijdens uitvoering)
Effect op NNN-gebieden	Kwantitatief (effecten op of wijzigingen in areaal) en kwalitatief (verlies wezenlijke waarden en kenmerken en verstoring tijdens uitvoering)
Effect op beschermde soorten	Kwalitatief (verstoring tijdens uitvoering)
Effect op overige gebieden (groene contour, weidevogelkerngebieden, belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer)	Kwantitatief (effecten op of wijzigingen in areaal) en kwalitatief (verlies van functionele leefgebieden, verstoring door aangepast gebruik en verstoring tijdens uitvoering)
Effect op houtopstanden	Kwantitatief (verlies van aantal bomen).

3.1.2.1 Effect op Natura 2000-gebieden

Onderstaande 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.

Tabel 3-6 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 Effect op NNN-gebieden

Onderstaande 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.

Tabel 3-7 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 werkzaamheden en functionele eenheden gaan niet verloren. Daarmee wordt bedoeld dat het verlies beperkt blijft tot het ruimtebeslag.
--	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 Effect op beschermde soorten

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor de effecten op beschermde soorten weer. Daarbij gaat het om negatieve effecten op beschermde soorten en hun leefgebieden. In dit geval wordt beoordeeld of een vergunning voor de activiteit moet worden aangevraagd.

Tabel 3-8 Beoordelingsschaal Effect op 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 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 overtreding van verbodsbepalingen voor soorten waarvoor bij ruimtelijke ontwikkeling een vrijstelling geldt (Andere soort, vrijgesteld).
-	Een ernstige aantasting of verlies van leefgebieden van matig beschermde (Andere soort, niet vrijgesteld) soorten en vogels (Vogelrichtlijn) zonder jaarrond beschermde broedplaats. 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. Verbodsbepalingen voor voorgenoemde soorten worden overtreden en de staat van instandhouding komt mogelijk in gevaar.

3.1.2.4 Effect op overige gebieden

Onderstaande 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.

Tabel 3-9 Beoordelingsschaal Effect op overige gebieden

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 Effect op houtopstanden

Voor het onderdeel 'effect op houtopstanden' wordt gekeken naar de invloed van de ligging van alternatieven op bestaande houtopstanden.

In de gebruikte data is (nog) niet bekend uit wat voor soort houtopstanden een bomenrij is samengesteld. Daarom zijn alle bomenrijen voor nu meegenomen in de beoordeling van het effect op houtopstanden en is nog geen onderscheid gemaakt in uitzonderingen binnen provinciale of gemeentelijke regelgeving. Als later blijkt dat de bomenrijen bestaan uit populieren of wilgen, dan vallen deze niet langer binnen de definitie van houtopstanden. Ook vindt in de MER Fase 2 de controle op bijzondere houtopstanden plaats en de gevolgen hierop.

Voor de beoordeling van het effect op houtopstanden wordt voor een constructie het volledige maatregelgebied beoordeeld. Deze aanpak betreft een worst-case effect. Wanneer de precieze locatie bekend is, kan het zijn dat er minder houtopstanden verwijderd hoeven te worden, dan waar nu vanuit gegaan is in de beoordeling. Dit is een aandachtspunt voor MER Fase 2.

Tabel 3-10 Beoordelingsschaal Effect op houtopstanden¹

Effectscore	Toelichting
++	N.v.t.
+	N.v.t.
0	Er hoeven geen of maar zeer beperkt bomen verwijderd te worden (0 t/m 25 stuks)
-	Er moet een aanzienlijk aantal bomen verwijderd worden (26 t/m 100 stuks)
--	Er moeten veel bomen verwijderd worden (101 of meer)

3.1.3 Methodiek en uitgangspunten

3.1.3.1 Inleiding

Hieronder wordt toegelicht hoe de beoordeling is opgesteld voor achtereenvolgens:

1. De Natura-2000 gebieden.
2. Het Natuurnetwerk Nederland.
3. De overige gebieden (groene contour, weidevogelkerngebieden, de belangrijke weidevogelgebieden en de groene buffer).
4. De beschermde soorten.
5. En tot slot de houtopstanden.

1. Natura-2000 gebieden

¹ De categorisering binnen de effectscores zijn bepaald door een combinatie van de grootte van het gebied en het totaal aanwezige aantal houtopstanden.

In de 'huidige situatie en autonome ontwikkeling' (zie paragraaf 3.1.4) is weergegeven welke Natura 2000-gebieden aanwezig zijn, en welke kwalificerende natuurwaarden daarbij horen. Aan de hand van de daar genoemde bronnen is bepaald welke autonome ontwikkeling is voorzien. In de 'effectenbeschrijving- en beoordeling' is aan de hand van relevante beheerplannen, en resultaten van uitgevoerd soortgericht onderzoek gekeken of kwalificerende natuurwaarden voorkomen en aan de hand daarvan zijn effecten bepaald (Arcadis/Sweco, 2022).

2. Natuurnetwerk Nederland

In de 'huidige situatie en autonome ontwikkeling' (zie paragraaf 3.1.4) is aangegeven welke bronnen zijn gebruikt voor het bepalen van de huidige natuurwaarden en de autonome ontwikkeling. In de 'effectenbeschrijving- en beoordeling' is aan de hand van deze bronnen bepaald of relevante natuurwaarden voorkomen. Op basis hiervan zijn effecten bepaald.

3. Overige gebieden (Groene contour, weidevogelkerngebieden, belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer)

In de ruimtelijke verordeningen van de provincies Utrecht en Zuid-Holland staat welke natuurgebieden bescherming genieten. Buiten het Natuurnetwerk Nederland zijn dit de Groene contour, Weidevogelkerngebieden, Belangrijke weidevogelgebieden en Groene Buffer.

In de 'huidige situatie en autonome ontwikkeling' (zie paragraaf 3.1.4) is aangegeven welke bronnen zijn gebruikt voor het bepalen van de huidige natuurwaarden en de autonome ontwikkeling. In de 'effectenbeschrijving- en beoordeling' is aan de hand van deze bronnen bepaald of relevante natuurwaarden voorkomen. Op basis hiervan zijn effecten bepaald.

4. Beschermde soorten

In de 'huidige situatie en autonome ontwikkeling' (zie paragraaf 3.1.4) is aangegeven welke onderzoeken zijn uitgevoerd, voor het bepalen van de aanwezigheid van beschermde soorten en/of leefgebieden van beschermde soorten. De resultaten zijn gebruikt voor de 'effectenbeschrijving- en beoordeling'.

5. Houtopstanden

Er is kwantitatief beoordeeld wat de gevolgen zijn van de alternatieven op de bestaande houtopstanden. Hierbij is de impact gecategoriseerd in een aantal houtopstanden die verloren gaat per dijkzone. Hoe hoger het aantal houtopstanden wat verloren gaat, des te negatiever is de beoordeling.

3.1.3.2 Beoordeling

In deze paragraaf wordt toegelicht waarbij is uitgegaan bij de beoordeling. Hierbij wordt ingegaan op het niveau van beoordeling en de effectscore.

Niveau van beoordeling

Op het niveau waarop de beoordeling is gedaan, is het niet altijd mogelijk geweest om onderscheidende effectscores te geven aan de alternatieven. De alternatieven met de grootste negatieve effecten op natuur, zijn in eerdere schifting al verdwenen omdat deze niet reëel zijn.

De hier opgenomen alternatieven zijn qua ruimte weinig onderscheidend, en zijn daarom ook weinig onderscheidend voor natuur. Tijdens de beoordeling heeft de focus wel gelegen op verschillen tussen alternatieven.

Effectscore

Niet voor alle aspecten is een effectscore opgenomen in de beoordeling. Hieronder volgt een verklaring en generieke beoordeling met waar relevant ook de effectscore.

Overige gebieden

Uit de beoordeling blijkt dat de dijkversterking op afstand van de verschillende overige gebieden plaatsvindt. Dit is in de navolgende tekst wel per dijkzone beschreven, maar het effect is overal neutraal (effectscore 0).

Effecten in de aanlegfase

Effecten in de aanlegfase hebben geen effectscore gekregen, omdat de effecten op de omgeving vooral afhankelijk zijn van de manier van uitvoering.

Op het niveau waarop de beoordeling plaatsvindt, leidt dit voor natuur niet voor onderscheidende effectscores. De werkzaamheden voor verschillende alternatieven vinden plaats op vrijwel dezelfde locatie.

Effecten van de werkzaamheden op natuur zijn vooral het gevolg van verstoring door optische prikkels, licht, geluid en trilling. In omvang, duur en uitstraling van het effect is het niet mogelijk om een onderscheid te maken en daarom heeft het geen zin om voor effecten in de aanlegfase een effectscore op te nemen.

Bovendien zijn een groot deel van deze effecten te voorkomen door het nemen van mitigerende maatregelen. Permanente effecten overlappen ook met de effecten in de uitvoering, omdat deze effecten (bijvoorbeeld ruimtebeslag) al in de aanlegfase optreden.

In de effectbeschrijving en -beoordeling is per zone wel een beschrijving van de effecten gemaakt. Hieronder wordt een korte toelichting per aspect gegeven voor de effecten in de aanlegfase.

1. Natura 2000-gebieden:

Geen van de alternatieven leidt tot directe effecten op Natura 2000-gebieden, dit is in de effectbeschrijving en -beoordeling nader uitgewerkt. Alle alternatieven leiden echter wel tot stikstofdepositie in de aanlegfase. Een eerste berekening van de stikstofdepositie als gevolg van het project is uitgevoerd in 2021.² Hierna is een 25 km criterium doorgevoerd. Gebieden uit deze berekening die op meer dan 25 km liggen, zijn daarom niet meer relevant, en hierna ook niet meegerekend. Het maximale berekende depositieresultaat is 2,53 mol/ha in het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Daarnaast is op Zouweboezem sprake van een depositie van 1,48 mol/ha en op Lingegebied & Diefdijk-Zuid van 0,09 mol/ha. Op twee andere Natura 2000-gebieden is de depositie 0,04 mol/ha, op drie Natura 2000-gebieden 0,03 mol/ha en op één Natura 2000-gebied 0,02 mol/ha. Deze berekening is daarnaast uitgevoerd vóór de scope uitbreiding en met een inmiddels gedateerde versie van Aeries (hierna 'huidige berekening' genoemd). Deze zijn daarom niet meer bruikbaar voor het bepalen van de vergunbaarheid van het project, maar geven wel een indicatie van de stikstofdepositie. Een nieuwe berekening moet bij het opstellen van deze beoordeling nog uitgevoerd worden. Op basis van de huidige berekening is beoordeeld worden dat de effectscores voor alle alternatieven voor alle dijkzones licht negatief tot neutraal zijn (effectscore 0/-).

2. Natuurnetwerk Nederland:

Effecten op het NNN zijn tijdelijk en na afronding van de werkzaamheden speelt het effect niet meer. Voor delen binnen of nabij het NNN is sprake van een negatief effect (-) voor de overige delen is het effect neutraal (0). Ruimtebeslag is echter leidend en dit aspect wordt onder permanente effecten behandeld. Deze effectscores komen eigenlijk in grote lijn ook overeen met het effect in de aanlegfase.

3. Overige gebieden:

Zie ook eerste sub-punt onder tweede punt onder uitgangspunten. Deze gebieden zijn op afstand van de dijk gelegen en daarom zijn effecten uitgesloten (effectscore 0).

² AERIUS_bijlage_20210720102530_RcGn81estEB7

4. Beschermde soorten:

Effecten in de aanlegfase zijn relevant voor beschermde soorten omdat aanwezigheid, geluid, licht en trilling die met werkzaamheden gepaard gaan, kan leiden tot verstoring. Hierbij zijn de alternatieven echter niet onderscheidend, omdat voor alternatieven de werkzaamheden gepaard gaan met vergelijkbare verstoring naar de omgeving toe. Vernielen van verblijfplaatsen en jaarrond beschermde nesten en/of het verjagen van deze soorten (permanent) is opgenomen onder permanente effecten. Qua effecten mag voor de werkzaamheden voor beschermde soorten vrijwel altijd een licht negatieve effectscore worden opgenomen (-), tenzij werkzaamheden nabij zwaarder beschermde soorten of functies plaatsvinden en de permanente effectscore negatief is (--). Per dijkzone zijn de effecten in de aanlegfase nader uitgewerkt in de effectbeschrijving en -beoordeling.

Uitgangspunten houtopstanden

De kwantitatieve analyse van de houtopstanden is tot stand gekomen door een combinatie te maken tussen het ruimtebeslag van de alternatieven, en de bestaande houtopstanden.

De alternatieven moeten realiseerbaar zijn. Zodoende is aangenomen dat een werkstrook van ongeveer 5 meter rondom de alternatieven nodig is en houtopstanden hierin niet gehandhaafd kunnen blijven. Bij maatwerklocaties is geen werkstrook van 5 meter gehanteerd omdat het ruimtebeslag op deze locaties al ruim is gekozen in het ontwerp.

De houtopstanden zijn geïnventariseerd met actuele opnamen uit satellieten, er is geen veldtelling uitgevoerd.

Uitgangspunten ontwerp en uitvoering

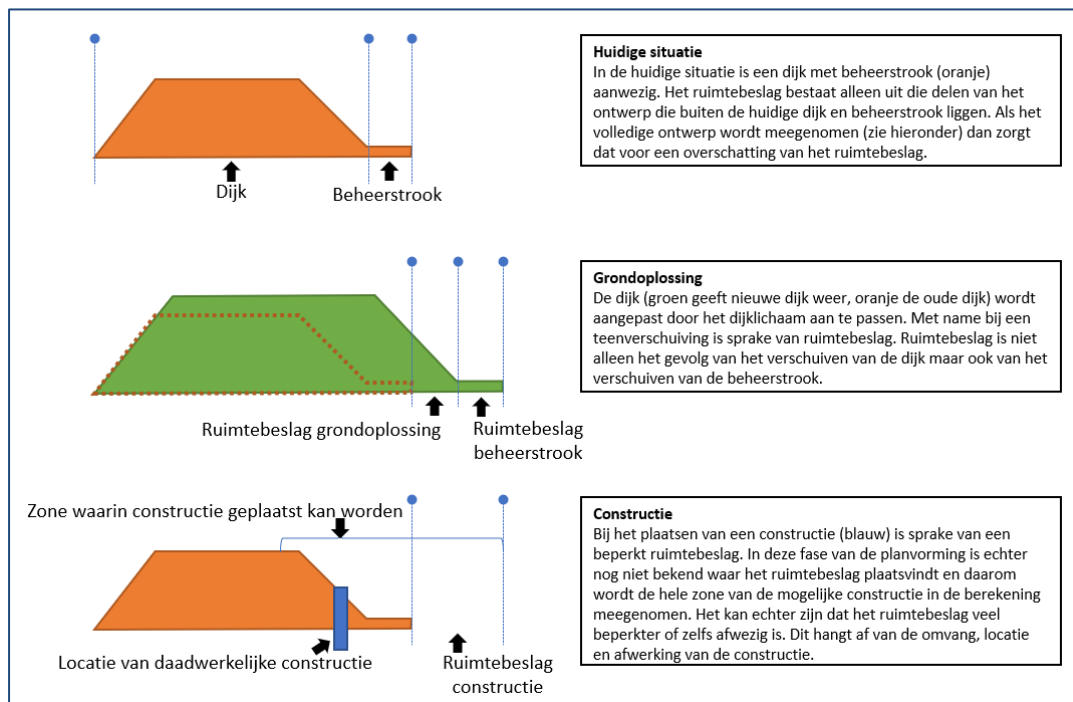
Ten aanzien van het ontwerp en uitvoering zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

Algemeen:

- Aanwezige huizen worden gespaard.
- Bij ruimtebeslag op sloten aan de dijken, worden nieuwe sloten gemaakt langs de nieuwe dijken.
- Waar constructies worden geplaatst, is voor de beoordeling uitgegaan van het volledige oppervlak waar de constructie kan worden geplaatst, omdat niet bekend is waar de constructie precies wordt geplaatst binnen het vlak. Dit wordt dus behandeld als "ruimtebeslag" van het volledige oppervlak, waarbij de aanwezige waarden verloren gaan. Hierbij is wel de kanttekening te plaatsen dat constructies leiden tot minder ruimtebeslag dan grondwerk. In het bijzonder geldt dat als constructies niet te ver van de dijk worden geplaatst de effecten op beschermde soorten beperkt zijn. Dit is met name omdat verblijfplaatsen van vleermuizen en jaarrond beschermde nesten in bebouwing en bomen gespaard blijven want deze staan nu eenmaal niet op de dijk.
- Na afronding van de werkzaamheden, worden de huidige functies op de dijk teruggebracht en wordt de dijk weer op een vergelijkbare manier gebruikt als in de huidige situatie. In de praktijk betekent dit dat voor het grootste deel van de versterking de weg wordt teruggebracht en weer wordt gebruikt als in de huidige situatie.

Uitgangspunten ruimtebeslag NNN

Om het ruimtebeslag van het project op het NNN inzichtelijk te maken is per alternatief per dijkzone een berekening gemaakt. De analyse is uitgevoerd over het ontwerp waarbij de huidige dijk (teen tot teen) niet is meegenomen. Daar waar het ontwerp overlapt met het NNN is onderscheid gemaakt tussen ruimtebeslag op de beheerstrook, ruimtebeslag van de grondoplossing en/of ruimtebeslag van de constructie. De manier waarop dit is berekend is in onderstaande Figuur 3-1 weergegeven.



Figuur 3-1 Bepalen van het ruimtebeslag aan de hand van dwarsdoorsneden van de dijk. Ruimtebeslag is niet bepaald door simpelweg het ontwerp te projecteren op natuurgebieden, maar door verschuivingen en mogelijke zones voor constructies ten opzichte van de oude dijk te bepalen, dat over natuurgebieden te projecteren en dat als ruimtebeslag te betitelen

3.1.4 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

3.1.4.1 Huidige situatie

Natura 2000-gebieden

Figuur 3-2 laat zien dat nabij het dijktracé (dijkzone 7 en 8) twee Natura 2000-gebieden liggen. Het gaat om de Natura 2000-gebieden 'Uiterwaarden Lek' en 'Zouweboezem'. Deze gebieden zijn aangewezen voor een aantal natuurwaarden (Tabel 3-11 en Tabel 3-12). Hierbij moet ook vermeld worden dat de relatie tussen de Natura 2000-gebieden voor de kamsalamander speciale aandacht heeft: '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.'



Figuur 3-2 Ligging van Natura 2000-gebieden nabij het dijktracé. De oranje delen zijn aangewezen in het kader van de Habitatrichtlijn, en de groene delen in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn. De donkerblauwe bolletjes geven aan waar dijkversterking is voorzien (niet het ruimtebeslag)

Tabel 3-11 Kwalificerende natuurwaarden voor het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Afkomstig uit het aanwijzingsbesluit en wijzigingsbesluit (Programmadirectie Natura 2000, 2013a) (Programmadirectie Natura 2000, 2022)

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

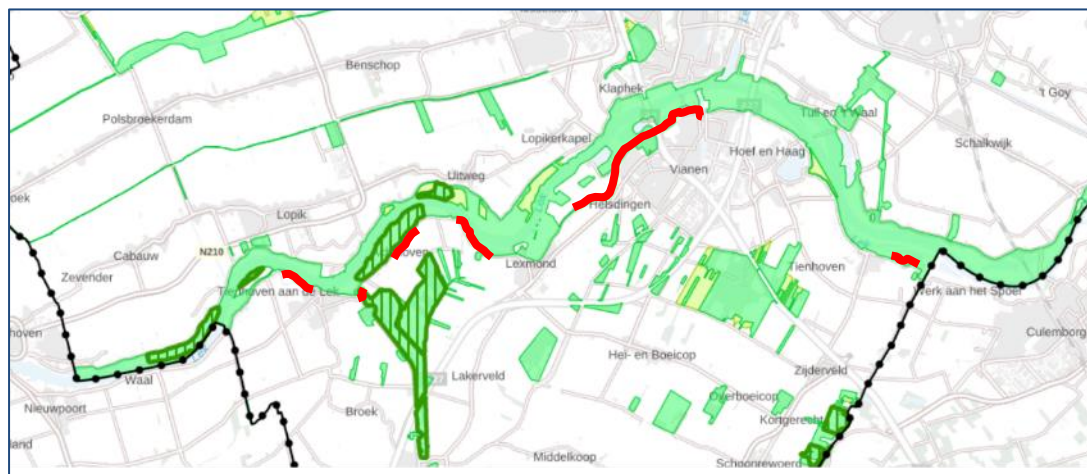
Tabel 3-12 Kwalificerende natuurwaarden voor het Natura 2000-gebied Zouweboezem. Afkomstig uit het aanwijzingsbesluit en wijzigingsbesluit (Programmadirectie Natura 2000, 2013a) (Programmadirectie Natura 2000, 2022)

Code	Omschrijving	Instandhoudingsdoelstelling
H3150	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	Behoud oppervlakte en kwaliteit.
H6410	Blauwgraslanden	Uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit.
H6430	Ruigten en zomen	Behoud oppervlakte en kwaliteit ruigten en zomen, moerasspirea (subtype A).
H91E0A	Vochtige alluviale bossen	Behoud oppervlakte en behoud kwaliteit vochtige alluviale bossen, zachthoutoibossen (subtype A)
H91E0B	Vochtige alluviale bossen	Behoud oppervlakte en behoud kwaliteit vochtige alluviale bossen, beekbegeleidende bossen (subtype B)
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).

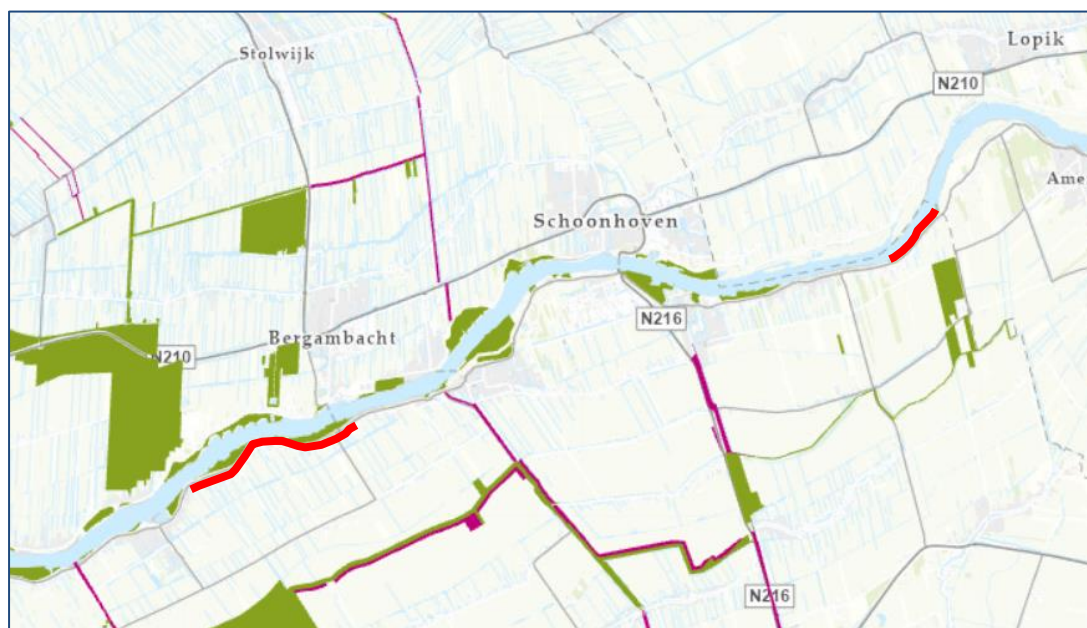
Natuurnetwerk Nederland

Verspreid langs verschillende delen van de dijk liggen gebieden die zijn aangewezen als Natuurnetwerk Nederland. De begrenzing van deze gebieden is opgenomen in de geldende Omgevingsverordeningen, de invulling is gegeven in de natuurbeheerplannen van de beide provincies, inclusief bijbehorende kaarten (Atlas Provincie Utrecht, 2024) (Provincie Utrecht, 2023a) (Provincie Zuid-Holland, 2023). Dit is weergegeven in Figuur 3-3 en Figuur 3-4.

Onderdeel van het natuurbeheerplan is een beheertypenkaart met de huidige beheertypen. Met de beheertypenkaart stimuleren de provincies de instandhouding van de op die kaart aangegeven en begrenste beheertypen en hiervoor kan subsidie worden aangevraagd.



Figuur 3-3 Ligging van het NNN (groen) nabij het dijktracé (bij benadering rode lijnen) in Utrecht (Provincie Utrecht, 2021)



Figuur 3-4 Ligging van het NNN (groen) nabij het dijktracé (bij benadering rode lijnen) in Zuid-Holland (Provincie Zuid-Holland, z.d. a)

Beschermde soorten

Uit onderzoek blijkt dat langs de dijk, en in de omgeving verschillende beschermde soorten voorkomen (E. C. O. Logisch, 2023). De exacte aanwezigheid, wordt waar noodzakelijk, in meer detail in de effectbeschrijvingen beschreven. In grote lijn komen de volgende groepen voor, met daarbij aangegeven of ze binnen of in de omgeving van een dijkzone zijn aangetroffen op basis van de resultaten van het onderzoek van E.C.O. Logisch (E. C. O. Logisch, 2023).

Hierbij de kanttekening dat het onderzoek is uitgevoerd vóór de scopeuitbreiding. In de dijkzones die niet volledig zijn onderzocht is uitgegaan van beschikbare informatie.³ Op basis van deze informatie is

³ Informatie over aanwezigheid van soorten en de potentie van de dijk is opgenomen in "RPS, 2020. QuickScan en Voortoets Wet natuurbescherming *Dijkversterking SAFE*. In opdracht van Waterschap Rivierenland. Ref.: NL202004136-R20-556, d.d. 20 juli 2020" (RPS, 2020a), "RPS, 2020. Rapport Risicogestuurd Onderzoek *Dijkversterking SAFE*. In opdracht van Waterschap

bepaald waar (opnieuw) onderzoek uitgevoerd moet worden per dijkzone, dit is in onderstaande tabel opgenomen. Naar deze soortroepen wordt in 2024 opnieuw onderzoek uitgevoerd door E.C.O. Logisch in de verschillende dijkzones.

Tabel 3-13 Uit te voeren soortgerichte onderzoeken per soortgroep naar aanleiding van de uitgebreide scope per dijkzone (DZ)

Soortgroep	Soort/functie	DZ 1	DZ 2	DZ 3	DZ 4	DZ 6	DZ 7	DZ 9	DZ 10	DZ 11
Flora	Kleine wolfsmelk	X	X	X						
	Stijve wolfsmelk	X	X							
Zoogdieren	Bever							X		X
Vleermuizen	Vliegroutes		X							X
	Verblijven		X	X						X
Vogels	JRB	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Steenuil	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Huisemus	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Amfibieën	Heikikker	X	X	X	X	X		X	X	X
	Poelkikker	X	X	X	X	X		X	X	X
	Rugstreeppad	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Vroedmeesterpad	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Reptielen	Ringslang	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Flora

Er zijn geen standplaatsen van beschermde vaatplanten vastgesteld.

Zoogdieren

- Bever (beschermingscategorie Habitatrichtlijnsoort): dit is een echte bewoner van de rivieren en uiterwaarden en wordt tegenwoordig in Nederland verspreid langs de rivieren aangetroffen. De soort komt voor in de omgeving van dijkzone 11.
- Kleine marterachtigen (beschermingscategorie Andere soort): dit zijn bunzing, hermelijn en wezel. Deze soorten komen vooral voor in en nabij opgaande vegetatie waarbij elke soort specifieke voorkeuren heeft.
- Steenmarter (beschermingscategorie Andere soort): deze grotere marterachtige heeft een voorkeur voor bebouwde omgeving, waar verblijfplaatsen te vinden zijn in huizen, schuren en andere vormen van bebouwing.
- Vleermuizen (beschermingscategorie Habitatrichtlijnsoort): verblijfplaatsen van de vleermuizen bevinden zich in bebouwing en bomen met gaten. Daarnaast maakt de soort gebruik van lijnvormige elementen in het landschap (bijvoorbeeld dijken en bomenrijen) om zich te oriënteren op de vliegroutes tussen verblijfplaatsen en foerageergebieden. Foerageergebieden bestaan uit plaatsen met veel insecten en voorkeuren variëren per soort. De randen van open water hebben op veel soorten een aantrekkende werking. In en rond dijkzone 2 en 11 zijn verblijfplaatsen van vleermuizen vastgesteld evenals foerageergebied. Vliegroutes zijn niet aanwezig binnen of nabij het plangebied.
- Overige zoogdieren (beschermingscategorie Andere soort): hierbij gaat het om soorten als vos, egel en haas. Deze soorten komen verspreid langs de dijk voor.

Insecten

Rivierenland. Ref.: NL202004136-R20-615, d.d. 21 augustus 2020" (RPS, 2020b) en "Arcadis, 2021, Vervolgonderzoeken flora en fauna, verkenning dijkversterking SAFE. Projectnummer 372970 Referentienummer Productnummers 3522 Revisie Definitief D1.0 Datum 29 september 2021" (Arcadis, 2021).

Hierbij gaat het om de rivierrombout (beschermingscategorie 'Habitatrichtlijnsoort'). Deze beschermde libelle komt voor langs de rivier en in het bijzonder nabij zandstrandjes waar het volwassen insect uitsluipt.

Reptielen

Vrijwel overal langs het dijktraject is de ringslang te verwachten. Het dijktraject ligt binnen het verspreidingsgebied en de ringslang is gebonden aan waterrijke gebieden. De soort is dus zowel binnen- als buiten de dijken te verwachten. De soort maakt gebruik van broeihopen om eieren in te leggen en te overwinteren. Deze broeihopen kunnen bestaan uit hopen met organisch materiaal (bijvoorbeeld maaisel) en composthopen. Vanwege het mogelijk tijdelijke karakter van dergelijke broeihopen, is het mogelijk dat deze over de volledige lengte van de dijk voorkomen. Een potentiële broeihoop is vastgesteld in dijkzone 11. De dijk heeft geen specifieke functie voor de ringslang, behalve dat deze een geschikte plaats vormt om te zonnen, daar waar water in de buurt is.

Amfibieën

- Kamsalamander (beschermingscategorie "Habitatrichtlijnsoort"): deze soort is specifiek voor uiterwaarden, waar de soort van geïsoleerde wateren gebruik maakt voor de voortplanting en van landschapselementen als bosjes en houtwallen als landbiotoop.
- Zwaarder beschermde amfibieën: naast de kamsalamander komen ook beschermde soorten voor die minder specifiek zijn voor het rivierengebied. Dit zijn poelkikker, rugstreeppad, vroedmeesterpad en heikikker (beschermingscategorie "Habitatrichtlijnsoort"). Dit zijn soorten die met name incidenteel langs de dijk worden voorkomen en niet specifiek aan de dijk of omgeving gebonden. Sterker nog: een aantal van deze soorten zijn specifiek voor het rivierengebied. Rugstreeppad is verspreid binnen het plangebied in meerdere dijkzones vastgesteld, poelkikker in de omgeving van dijkzone 1.
- Overige amfibieën (beschermingscategorie "Andere soort"): dit gaat om soorten als bruine kikker, gewone pad en kleine watersalamander. Dit zijn soorten die verspreid in Nederland algemeen voorkomen.

Vogels

Alle inheemse broedvogels zijn beschermd (Vogelrichtlijn). Er zijn echter wel verschillen:

- Zonder jaarrond beschermd nest: deze vogels zijn goed in staat om op een nieuwe locatie een nest te bouwen. Daarom zijn de nesten alleen in het broedseizoen beschermd. Hierbij gaat het om verschillende soorten vogels waaronder weidevogels maar ook meer algemene soorten als merel en koolmees.
- Met jaarrond beschermd nest. Dit zijn soorten die gebruik maken van vaste rust- en verblijfplaatsen en niet zonder meer in staat zijn te verplaatsen. Hierbij is in dit project een onderscheid gemaakt in:
 - Soorten gebonden aan bebouwing: dit zijn soorten als gierwaluw, huismus, kerkuil, ooievaar en steenuil. Deze soorten broeden op of rond bebouwing en foerageren in de omgeving. Soorten als huismus, kerkuil en steenuil zijn ook in meer of mindere mate gebonden aan kleinschalige landschapselementen. Huismus is in de directe omgeving van meerdere dijkzones vastgesteld en steenuil in omgeving van dijkzone 1.
 - Soorten die niet gebonden zijn aan bebouwing: dit zijn soorten als buizerd, havik, ransuil en sperwer. Dit zijn soorten die gebruik maken van specifieke bomen als rust- en broedplaats.

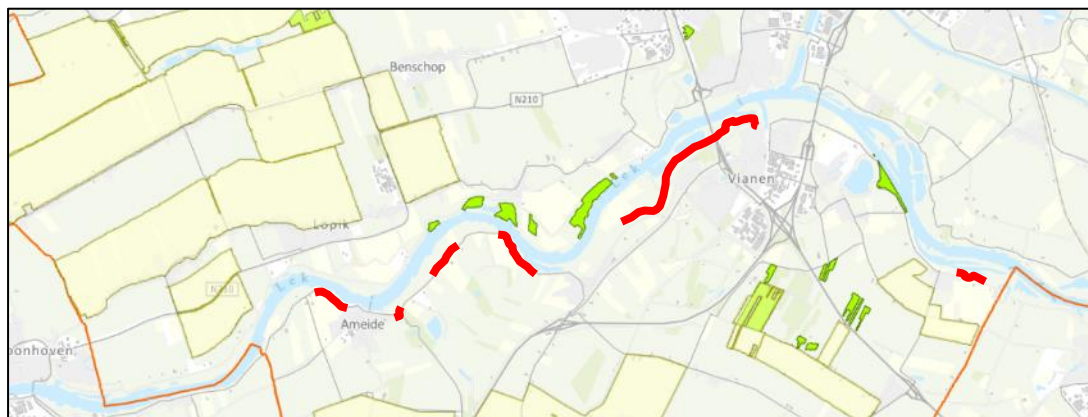
Overige gebieden: groene contour, weidevogelkerngebieden, belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer

Groene contour

Figuur 3-5 laat de ligging van de Groene contour in de provincie Utrecht zien. De Groene contour is beschermd in de provincie Utrecht. De gebieden liggen over het algemeen op afstand van de dijk.

Weidevogelkerngebieden

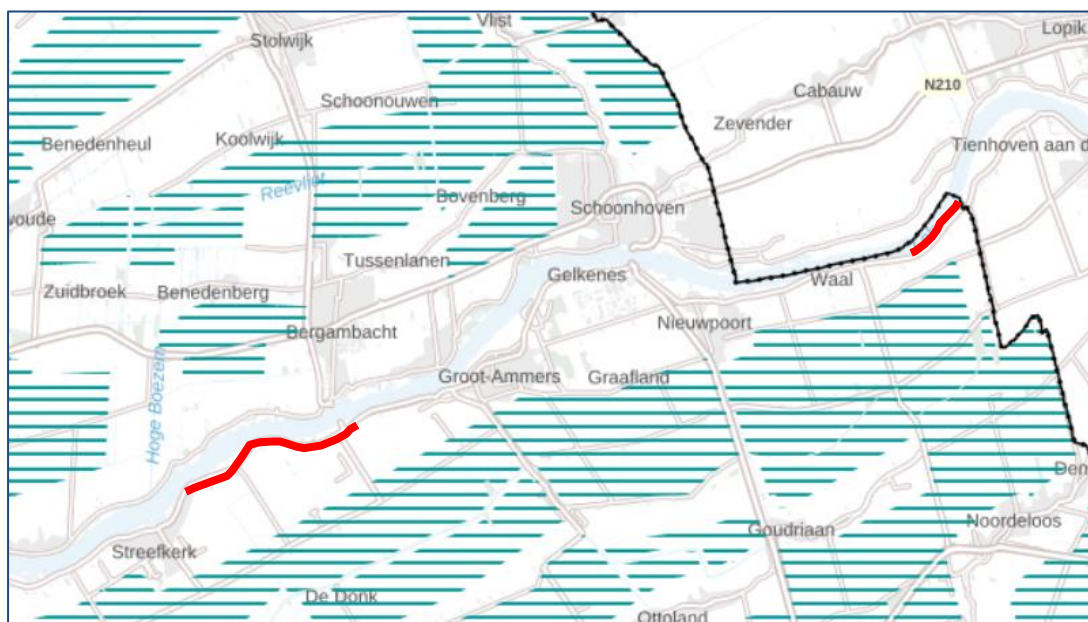
Figuur 3-5 geeft de ligging van weidevogelkerngebieden in de provincie Utrecht. De gebieden liggen over het algemeen op afstand van de dijk.



Figuur 3-5 Ligging van Groene contour en weidevogelkerngebieden nabij het dijktracé (bij benadering rode lijnen) binnen de provincie Utrecht. De groene contour is met groen weergegeven en de weidevogelkerngebieden met gele arcering (Atlas Provincie Utrecht, 2024)

Belangrijke weidevogelgebieden

Figuur 3-6 laat de ligging van belangrijke weidevogelgebieden zien. Belangrijke weidevogelgebieden zijn beschermd in de provincie Zuid-Holland en daarom is dit aspect alleen van belang voor dijkzones 10 en 11. De figuur laat echter zien dat de belangrijke leefgebieden niet langs de dijk zijn gelegen maar op enige afstand.



Figuur 3-6 Ligging van belangrijke weidevogelgebieden nabij het dijktracé (bij benadering rode lijnen) binnen de provincie Zuid-Holland. Deze zijn met arcering weergegeven (Provincie Zuid-Holland, 2022)

Groene buffer

De groene buffer is niet langs de dijk gelegen. Het dichtstbijzijnde gebied dat als groene buffer is aangemerkt ligt bij Ridderkerk (Provincie Zuid-Holland, 2022).

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 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 bestaande houtopstanden die zijn aangemerkt als bijzonder.

Ter plaatse van dijkzone 3 Vianen-West gaat de dijk langs het Viaanse bos, de kasteeltuin Amaliasstein en de woonwijk Amaliasstein. Het Viaanse bos is het voornaamste restant van het voormalige buiten Amaliasstein, de naamgever van het gebied. In 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.

3.1.4.2 Autonome ontwikkelingen

Natura 2000-gebieden

Beheerplan Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek

In het beheerplan voor het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek is het volgende opgenomen over aangewezen natuurwaarden (Royal Haskoning/DHV, 2016) (Provincie Utrecht, 2023b):

- H3270 Slikkige rivieroever: 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.
- H6120 Stroomdalgraslanden: 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.
- H6430B Ruigten en zomen, harig wilgenroosje: dit habitatype is verwijderd uit het besluit tot aanwijzing en zodoende niet meer relevant (Provincie Utrecht, 2023b).
- H6510A Glanshaver- en vossenstaartheuvels, glanshaver: in de eerste beheerplanperiode is gericht op het verbeteren van de kwaliteit van bestaande glanshaverheuvels 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.
- H91E0A Vochtige alluviale bossen (zachthoutoibossen): Dit beheertype is toegevoerd als instandhoudingsdoelstelling en zodoende niet beschreven in het beheerplan (Provincie Utrecht, 2023b) (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.
- H1166 Kamsalamander: volgens het beheerplan zouden in de eerste beheerplanperiode 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.

Beheerplan Natura 2000-gebied Zouweboezem

In het beheerplan voor het Natura 2000-gebied Zouweboezem is het volgende opgenomen over aanwezige natuurwaarden (Provincie Zuid-Holland, 2018) (Provincie Utrecht, 2023c):

- H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden: 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.
- H6410 Blauwgraslanden: door het nemen van maatregelen (o.a. plaggen en verschralen) 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.
- H6430A Ruigten en zomen, moerasspirea: 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.
- H91EOA Vochtige alluviale bossen (zachthoutoibossen): Dit beheertype is toegevoerd 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.
- H91EOB Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen): Dit beheertype is toegevoerd als instandhoudingsdoelstelling en zodoende niet beschreven in het beheerplan (Provincie Utrecht, 2023c) (Provincie Utrecht, 2023a). 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.
- H1134 Bittervoorn, H1145 Grote modderkruiper, H1149 Kleine modderkruiper, H4056 Platte schijfhoren, H1166 Kamsalamander: 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).
- A029 Purperreiger: 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.
- A119 Porseleinhoen: 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.
- A197 Zwarte stern: 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.
- A051 Krakeend: 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.

Natuurnetwerk Nederland

Voor de autonome ontwikkeling van het Natuurnetwerk in provincie Utrecht wordt uitgegaan van de inrichting als aangegeven op de Ambitiekaart uit het Natuurbeheerplan 2024 van de provincie Utrecht

(Atlas Provincie Utrecht, 2024). Hier wordt in de effectbeoordeling nader op ingegaan. Voor de provincie Zuid-Holland wordt uitgegaan van de ambitiekaart in het Ontwerp-Natuurbeheerplan 2025 van de provincie Zuid-Holland (Provincie Zuid-Holland, z.d. b).

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: groene contour, weidevogelkerngebieden, belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer

Voor de overige gebieden is niet bekend wat de autonome ontwikkeling gaat zijn. Aangenomen wordt dat de begrenzingen 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 begrenzingen zoals die op het moment van beoordeling beschikbaar waren het uitgangspunt.

Houtopstanden

Binnen het projectgebied bevinden zich diverse houtopstanden die als bijzonder zijn aangemerkt. Deze bijzondere status kan zowel wettelijk (vastgelegd in Omgevingswet), als niet wettelijk (particulier initiatief) zijn. Deze bijzondere bomen zijn binnen het plangebied geïnventariseerd. Daar waar grootschalige afbreuk plaatsvindt van de bijzondere houtopstanden wordt inspanning verricht om deze houtopstanden te behouden, en wordt in het vervolgtraject verder gedetailleerd wat de gevolgen hierop zijn.

3.1.5 Effectenbeschrijving en -beoordeling

3.1.5.1 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Natuur samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten voor respectievelijk de gebruiksfase en de aanlegfase.

Tabel 3-14 Effectbeoordeling Natuur dijkzone 1

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaartse berm
Effect op Natura 2000-gebieden	0
Effect op NNN-gebieden	0
Effect op beschermde soorten	0
Effect op overige gebieden (groene contour, weidevogelkerngebieden, belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer)	0
Effect op houtopstanden	0

Effect op Natura 2000-gebieden

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

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. Effecten in de gebruiksfase op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfase

Van directe effecten is geen sprake voor dit alternatief: Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, namelijk ruim 3,5 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Lingegebied & Diefdijk-Zuid. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit; er ligt een weg en er is bewoning. Directe effecten van de realisatiefase zijn daarom uitgesloten.

De werkzaamheden leiden tot de emissie van stikstofdepositie. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Er moet een nieuwe berekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Op basis van de huidige berekening is beoordeeld dat de effecten voor dit alternatief licht negatief tot neutraal zijn.

Effect op NNN-gebieden

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

Gebruiksfase

Het alternatief leidt niet tot ruimtebeslag en omdat het gebruik niet verandert, zijn er geen effecten op het NNN (effectscore 0).

Aanlegfase

De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring van het omliggende NNN. In de huidige situatie is sprake van verstoring door de weg die op de dijk is gelegen. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn beperkt en leiden niet tot blijvende effecten. De definitieve effecten zijn meer bepalend.

Effect op beschermde soorten

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

Gebruiksfase

Tabel 3-15 geeft een beschrijving van de effecten van het alternatief op beschermde soorten voor dijkzone 1 – Fort Everdingen. In de tabel worden allereerst de mogelijke effecten per beschermde soort beschreven. Onderaan in de tabel wordt op basis van deze analyse een totaalscore gegeven. Dit is de effectbeoordeling voor het criterium 'beschermde soorten'. Hierbij is de kanttekening te plaatsen dat een deel van negatieve effecten te voorkomen is door het nemen van maatregelen.

Tabel 3-15 Overzicht van effecten op beschermde soorten voor dijkzone 1 – Fort Everdingen

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaartse berm
Flora	Het alternatief leidt niet tot verlies van groeiplaatsen van beschermde planten. Effecten zijn uitgesloten.
Zoogdieren: bever	Het alternatief leidt niet tot het verlies van leefgebied of burchten.
Zoogdieren: kleine marterachtigen	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Het alternatief leidt niet tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van kleine marterachtigen. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Zoogdieren: steenmarter	Het alternatief leidt niet tot aantasting van potentiële verblijfplaatsen omdat bebouwing wordt gespaard. De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Zoogdieren: vleermuizen	
Zoogdieren: overige zoogdieren	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van overige zoogdieren. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Insecten	Het alternatief leidt niet tot aantasting van zandige strandjes langs de rivier. Effecten zijn uitgesloten.
Reptielen: ringslang	In de omgeving komt de ringslang voor. De dijk zelf heeft geen specifieke functie voor deze soort. Het is met name de omgeving die potenti-

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaartse berm
	eel leefgebied vormt. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Amfibieën: kamsalamander	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Mogelijk komt de kamsalamander in de omgeving voor. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Amfibieën: zeldzame soorten	In de omgeving komen poelkikker en rugstreeppad buitendijks voor. Vroedmeesterpad en heikikker zijn niet aanwezig. De dijk zelf heeft geen specifieke functie voor deze soorten. Het is met name de omgeving (binnendijks) die potentieel leefgebied vormt. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Amfibieën: overig	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Het alternatief leidt niet tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van algemeen voorkomende amfibieën. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Vogels zonder jaarrond beschermd nest	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Het alternatief leidt niet tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van vogels zonder jaarrond beschermd nest. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Vogels met jaarrond beschermd nest gebonden aan bebouwing	Het alternatief leidt niet tot aantasting van potentiële nestplaatsen van in de omgeving aangetroffen huismus- en steenuilnestlocaties (huismus ter plaatse van Lekdijk 7 en steenuil ten oosten in een nestkast in een boomgaard), omdat bebouwing wordt gespaard. De dijk en directe omgeving vormen leefgebied voor vogels die mogelijk nestelen in de bebouwing. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Vogels met jaarrond beschermd nest niet gebonden aan bebouwing	Jaarrond beschermde nesten die niet gebonden zijn aan bebouwing zijn niet aanwezig binnen het plangebied of directe omgeving. De dijk en directe omgeving vormen leefgebied voor vogels die mogelijk op enige afstand nestelen. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Eindoordeel	Dit alternatief leidt niet tot effecten op beschermde soorten. Hier is sprake van een neutraal effect (effectscore 0).

Aanlegfase

- Flora: omdat geen groeiplaatsen van beschermde plantensoorten aanwezig zijn, is een negatief effect uitgesloten.
- Zoogdieren:
 - Bever: het alternatief leidt niet tot verstoring van leefgebieden.
 - Kleine marterachtigen en overige kleine zoogdieren: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect.
 - Steenmarter en vleermuizen: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de hui-

dige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachttactief zijn. Als sprake is van effecten, dan is dat zonder vergunning mogelijk niet toegestaan.

- Insecten: de werkzaamheden vinden niet plaats binnen of nabij gebieden met een specifieke functie voor beschermde insecten. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
- Reptielen: de incidentele aanwezigheid van de ringslang bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. Er zijn geen broeihopen vastgesteld. De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval zijn voor de werkzaamheden een vergunning nodig. De staat van instandhouding komt niet in gevaar.
- Amfibieën:
 - Kamsalamander en zeldzame soorten amfibieën: de incidentele aanwezigheid van deze soorten bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. Poelkikker en rugstreeppad zijn aangetroffen buitendijks. De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval zijn voor de werkzaamheden een vergunning nodig.
 - Overige amfibieën: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect en maar voor de werkzaamheden is geen vergunning vereist, omdat het vrijgestelde soorten zijn.
- Vogels:
 - Zonder jaarrond beschermd nest: vogelsoorten zonder jaarrond beschermd nest komen op en rond het werkgebied voor. De werkzaamheden kunnen leiden tot het vernielen van nesten en broedsels en het doden en verstoren van vogels. Dit is een negatief effect en deze werkzaamheden zijn niet zonder meer toegestaan. Het gaat om algemene soorten, dus de staat van instandhouding komt niet in gevaar.
 - Met jaarrond beschermd nest:
 - Soorten gebonden aan bebouwing: de werkzaamheden kunnen leiden tot een tijdelijke afname van leefgebieden en verstoring van nesten (en daarmee ook vernieling van broedsels) en individuen. Het is voor deze soorten niet zonder meer mogelijk uit te wijken. Dit is aan de orde bij dit alternatief waarbij werkzaamheden in de omgeving van nesten van steenuil en huismus worden uitgevoerd. Dit is een negatief effect en voor deze werkzaamheden is dus mogelijk een vergunning vereist.
 - Soorten die niet gebonden zijn aan bebouwing: er zijn geen nesten binnen of in de omgeving van de dijkzone vastgesteld. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten, dus er is geen vergunning nodig voor de werkzaamheden.

Effect op overige gebieden

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

Gebruiksfase

Van effecten op overige gebieden is geen sprake (effectscore 0):

- 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 500 meter van het weidevogelkerngebied. 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.

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 500 meter van het weidevogelkerngebied. 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.

Effect op houtopstanden

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

Met dit beoogde alternatief gaat geen slootdemping gepaard, waardoor de houtopstanden aan de overkant van de watergang behouden kunnen blijven. Ter plaatse van het grondwerk zijn geen houtopstanden. Rondom de maatwerklocatie zijn wel enkele houtopstanden aanwezig, echter is het gros hiervan verder van de kering af. De inschatting met het huidige ontwerp is dat er ongeveer 5 houtopstanden verloren gaan. Volgens de bandbreedte in de effectscore tabel, is dijkzone 1 ingedeeld in categorie (0).

3.1.5.2 Dijkzone 2 – Vianen-Oost

In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Natuur samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-16 Effectbeoordeling Natuur dijkzone 2A (vak 15-18)

Criterium	Alternatief 1: Filterconstructie gracht	Alternatief 2: Verticale pipingconstructie
Effect op Natura 2000-gebieden	0	0
Effect op NNN-gebieden	-	-
Effect op beschermde soorten	-	-
Effect op overige gebieden (groene contour, weidevogelkerngebieden, belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer)	0	0
Effect op houtopstanden	0	-

Tabel 3-17 Effectbeoordeling Natuur dijkzone 2B (vak 19)

Criterium	Alternatief 1: Jufferslaantje <u>naast</u> berm	Alternatief 2: Jufferslaantje <u>op</u> berm
Effect op Natura 2000-gebieden	0	0
Effect op NNN-gebieden	-	-
Effect op beschermde soorten	--	--
Effect op overige gebieden (groene contour, weidevogelkerngebieden, belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer)	0	0
Effect op houtopstanden	--	--

Effect op Natura 2000-gebieden

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht & Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Gebruiksfasen

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. Effecten in de gebruiksfase op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor beide alternatieven (effectscore 0).

Aanlegfase

Van directe effecten is geen sprake voor de alternatieven: Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, namelijk ruim 5 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit, er ligt een weg en er is bewoning rondom de dijk. Directe effecten van de realisatiefase zijn uitgesloten.

De werkzaamheden leiden tot de emissie van stikstofdepositie. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Er moet een nieuwe berekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Op basis van de huidige berekening is beoordeeld dat de effecten voor dit alternatief licht negatief tot neutraal zijn.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm & Alternatief 2: Jufferslaantje op berm Gebruiksfase

Het dijktracé grenst niet of ligt niet nabij een Natura 2000-gebied. Het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van herinrichting. Effecten in de gebruiksfase op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor beide alternatieven (effectscore 0).

Aanlegfase

Van directe effecten is geen sprake voor de alternatieven: Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, namelijk ruim 5 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit, er ligt een weg.

De werkzaamheden leiden tot de emissie van stikstofdepositie. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Er moet een nieuwe berekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Op basis van de huidige berekening is beoordeeld worden dat de effecten voor dit alternatief licht negatief tot neutraal zijn.

Effect op NNN-gebieden

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht & Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Gebruiksfase

Alternatief 1 en 2 leiden tot 0,22 ha ruimtebeslag, waarvan ongeveer 0,17 ha de grondoplossing betreft, en 0,05 ha de beheerstrook. Het gaat hier om een beperkt ruimtebeslag op een groter buitendijks NNN-gebied dat behoort tot het natuurbeheertype N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland.⁴ Langs de dijk zijn geen natuurwaarden aanwezig die specifiek zijn voor de doelen van het nabijgelegen NNN-gebied. De grotere functionele eenheid blijft bij het voorziene ruimtebeslag bestaan; het ruimtebeslag is beperkt tot de nieuwe dijk en leidt niet tot verlies van de volledige functionele eenheid. Dit ruimtebeslag vindt plaats aan de buitenzijde van de dijk, maar daar waar de grondoplossing wordt toegepast kan de dijk zich weer tot een vergelijkbare situatie als in de huidige situatie herstellen. Er is wel sprake van ruimtebeslag. Het effect op het NNN is daarom licht negatief voor beide alternatieven (effectscore -).

Aanlegfase

De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring van het omliggende NNN. In de huidige situatie is sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn beperkt en leiden niet tot blijvende effecten, hoewel bij de werkzaamheden wel

⁴ Doelen van het gebied: Prioriteit 1: N10.01 nat schraalland; N11.01 droog schraalgrasland; N12.03 glanshaverhooiland/ Prioriteit 2: N05.01 moeras; N10.02 vochtig hooiland; N14.01 rivier- en beekbegeleidend bos / Prioriteit 3: N02.01 rivier; N12.05 kruiden- en faunarijke akker*) / Prioriteit 4: N12.02 kruiden- en faunarijk grasland; N16.03 Droog bos met productie; N16.04 Nat bos met productie

tijdelijk sprake is van verlies van aanwezige natuurwaarden. Hierin verschillen de alternatieven niet wezenlijk van elkaar. De definitieve effecten zijn meer bepalend.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm & Alternatief 2: Jufferslaantje op berm **Gebruiksfasen**

Alternatief 1 leidt tot 0,14 ha ruimtebeslag (0,11 ha grondoplossing en 0,03 ha beheerstrook) en alternatief 2 tot 0,15 ha (0,12 ha grondoplossing en 0,03 ha beheerstrook). Het gaat hier om een beperkt ruimtebeslag op een groter buitendijks NNN-gebied dat behoort tot het natuurbeheertype N12.02 Kruiden- en faunairijk grasland.⁴ Langs de dijk zijn geen natuurwaarden aanwezig die specifiek zijn voor de doelen van het nabijgelegen NNN-gebied. De grotere functionele eenheid blijft bij het voorziene ruimtebeslag bestaan; het ruimtebeslag is beperkt tot het ruimtebeslag van de nieuwe dijk en leidt niet tot verlies van de volledige functionele eenheid. Dit ruimtebeslag vindt plaats aan de buitenzijde van de dijk, maar hier kan de dijk zich weer tot een vergelijkbare situatie als in de huidige situatie herstellen. Er is wel sprake van ruimtebeslag. Het effect op het NNN is daarom licht negatief voor beide alternatieven (effectscore -).

Aanlegfase

De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring van het omliggende NNN. In de huidige situatie is sprake van verstoring door de weg die op de dijk is gelegen. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn beperkt en leiden niet tot blijvende effecten, hoewel bij het aanbrengen van constructies wel tijdelijk sprake is van verlies van aanwezige natuurwaarden. Hierin verschillen de alternatieven niet wezenlijk van elkaar. De definitieve effecten zijn meer bepalend.

Effect op beschermde soorten

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht & Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Gebruiksfasen

Tabel 3-18 geeft een beschrijving van de effecten van alternatieven op beschermde soorten voor dijkzone 2 – Vianen-Oost Dijkzone 2A. In onderstaande tabel worden allereerst de mogelijke effecten per beschermde soort beschreven. Onderaan in de tabel wordt op basis van deze analyse een totaalscore gegeven. Dit is de effectbeoordeling voor het criterium 'beschermde soorten'. Hierbij is de kanttekening te plaatsen dat een deel van negatieve effecten te voorkomen is door het nemen van maatregelen.

Tabel 3-18 Overzicht van effecten op beschermde soorten voor dijkzone 2 – Vianen-Oost Dijkzone 2A

Criterium	Alternatief 1 Filterconstructie gracht	Alternatief 2 Verticale pipingconstructie
Flora	De dijk en directe omgeving vormt potentiële groeiplaatsen van beschermde flora. Alle alternatieven leiden tot mogelijke aantasting van groeiplaatsen van beschermde flora. Na de werkzaamheden vormt de dijk wel een geschikte groeiplaats, maar gezien de geringe verspreiding kan niet zonder meer van hervestiging worden uitgegaan. Effecten zijn niet zonder meer uitgesloten.	
Zoogdieren: bever	Langs de dijk bevinden zich geen potentiële leefgebieden van de bever. Effecten zijn uitgesloten.	
Zoogdieren: kleine marterachtigen	De dijk en directe omgeving hebben geen specifieke functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van kleine marterachtigen. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Zoogdieren: steenmarter Zoogdieren: vleermuizen	De alternatieven leiden niet tot aantasting van potentiële verblijfplaatsen omdat bebouwing en bomen worden gespaard. De dijk en directe omgeving hebben geen specifieke functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefge-	

Criterion	Alternatief 1 Filterconstructie gracht	Alternatief 2 Verticale pipingconstructie
	bied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Zoogdieren: overige zoogdieren	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van overige zoogdieren. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Insecten	Geen van de alternatieven leidt tot aantasting van zandige strandjes langs de rivier. Effecten zijn uitgesloten.	
Reptielen: ringslang	In de omgeving komt de ringslang voor. De dijk zelf heeft geen specifieke functie voor deze soort. Het is met name de omgeving die potentieel leefgebied vormt. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Amfibieën: kamsalamander & Zeldzame soorten	De kans op aanwezigheid van de zwaarder beschermde amfibieën langs dit deel van de dijk is beperkt. Effecten zijn uitgesloten.	
Amfibieën: overig	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van algemeen voorkomende amfibieën. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Vogels zonder jaarrond beschermd nest	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van vogels zonder jaarrond beschermd nest. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Vogels met jaarrond beschermd nest gebonden aan bebouwing	De alternatieven leiden niet tot aantasting van potentiële nestplaatsen (huismus, steenuil) omdat bebouwing wordt gespaard. De dijk en directe omgeving vormen leefgebied voor vogels die mogelijk nestelen in de bebouwing. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Vogels met jaarrond beschermd nest niet gebonden aan bebouwing	Mogelijke jaarrond beschermde nesten die niet gebonden zijn aan bebouwing liggen op enige afstand van de dijk. De dijk en directe omgeving vormen leefgebied voor vogels die mogelijk op enige afstand nestelen. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Eindoordeel	De alternatieven leiden mogelijk tot effecten op beschermde soorten: Mogelijk dat de groeiplaatsen van beschermde planten aangetast. Het gaat hier om een soort van de beschermingscategorie "Andere soort". Hier is sprake van een negatief effect (-).	

Aanlegfase

- Flora: tijdens de werkzaamheden verdwijnen mogelijk groeiplaatsen van beschermde plantensoorten. Dit is een negatief effect en voor deze werkzaamheden is dus mogelijk een vergunning vereist;
- Zoogdieren:
 - Bever: potentiële leefgebieden ontbreken langs de dijk. Effecten zijn uitgesloten.
 - Kleine marterachtigen en overige kleine zoogdieren: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect.

- Steenmarter en vleermuizen: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Als sprake is van effecten, dan is dat zonder vergunning mogelijk niet toegestaan;
- Insecten: de werkzaamheden vinden niet plaats binnen of nabij gebieden met een specifieke functie voor beschermde insecten. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten;
- Reptielen: de incidentele aanwezigheid van de ringslang bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. Ook als broeihopen langs de dijk aanwezig zijn, dan kunnen deze vernield worden. De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval zijn voor de werkzaamheden een vergunning nodig. De staat van instandhouding komt niet in gevaar;
- Amfibieën:
 - Kamsalamander en zeldzame soorten amfibieën: de werkzaamheden vinden niet plaats binnen of nabij gebieden met een specifieke functie voor zwaardere beschermde amfibieën. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
 - Overige amfibieën: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect en maar voor de werkzaamheden is geen vergunning vereist, omdat het vrijgestelde soorten zijn;
- Vogels:
 - Zonder jaarrond beschermd nest: vogelsoorten zonder jaarrond beschermd nest komen op en rond het werkgebied voor. De werkzaamheden kunnen leiden tot vernietiging van nesten en broedsels en het doden en verstoren van vogels. Dit is een negatief effect en deze werkzaamheden zijn niet zonder meer toegestaan. Het gaat om algemene soorten, dus de staat van instandhouding komt niet in gevaar;
 - Met jaarrond beschermd nest:
 - Soorten gebonden aan bebouwing: de werkzaamheden kunnen leiden tot een tijdelijke afname van leefgebieden en verstoring van nesten (en daarmee ook vernieling van broedsels) en individuen. Het is voor deze soorten niet zonder meer mogelijk uit te wijken. Dit geldt in het bijzonder daar waar werkzaamheden nabij de nesten worden uitgevoerd. Dit is een negatief effect en voor deze werkzaamheden is dus mogelijk een vergunning vereist.
 - Soorten die niet gebonden zijn aan bebouwing: de werkzaamheden vinden mogelijk plaats binnen de verstoringzone van jaarrond beschermde nesten. Dit geldt met name aan de uiterste westkant van het traject, waar mogelijk een jaarrond beschermd nest aanwezig is. Dit is een negatief effect en voor deze werkzaamheden is dus mogelijk een vergunning vereist.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm & Alternatief 2: Jufferslaantje op berm Gebruiksfase

Tabel 3-19 geeft een beschrijving van de effecten van alternatieven op beschermde soorten voor dijkzone 2 – Vianen-Oost Dijkzone 2B. In onderstaande tabel worden allereerst de mogelijke effecten per beschermde soort beschreven. Onderaan in de tabel wordt op basis van deze analyse een totaalscore gegeven. Dit is de effectbeoordeling voor het criterium 'beschermde soorten'. Hierbij is de kanttekening te plaatsen dat een deel van negatieve effecten te voorkomen is door het nemen van maatregelen.

Tabel 3-19 Overzicht van effecten op beschermde soorten voor dijkzone 2 – Vianen-Oost Dijkzone 2B

Criterium	Alternatief 1 - Jufferslaantje <u>naast</u> berm	Alternatief 2 – Jufferslaantje <u>op</u> berm
Flora	Het alternatief leidt niet tot verlies van groeiplaatsen van beschermde planten. Effecten zijn uitgesloten.	

Criterion	Alternatief 1 - Jufferslaantje <u>naast</u> berm	Alternatief 2 – Jufferslaantje <u>op</u> berm
Zoogdieren: bever	Langs de dijk bevinden zich geen potentiële leefgebieden van de bever. Effecten zijn uitgesloten.	
Zoogdieren: kleine marterachtigen	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van kleine marterachtigen. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Zoogdieren: steenmarter	De alternatieven leiden niet tot aantasting van potentiële verblijfplaatsen omdat bebouwing niet aanwezig is binnen deze dijkzone. De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Zoogdieren: vleermuizen	De alternatieven leiden mogelijk tot aantasting van potentiële verblijfplaatsen. Hoewel bebouwing wordt gespaard, verdwijnen de bomen aan de binnenzijde van de dijk. Het gaat hierbij om de bomen tussen de Ringdijk en het Jufferlaantje aan de zuidkant van het traject. Er is geen functie vastgesteld in de bomen die behoren tot de scope van de alternatieven, geen vliegrouete en geen verblijfplaatsen. In het verlengde van deze bomenrij is wel een verblijfplaats vastgesteld in een boom (richting het westen), namelijk een paarverblijfplaats van de gewone grootoorvleermuis. De functionaliteit van deze verblijfplaats gaat verloren als het foerageergebied rond de verblijfplaats wordt aangetast. Daarmee is sprake van een negatief effect. Dergelijke structuren met een vergelijkbare functie ontwikkelen niet vanzelf. De dijk zelf heeft geen specifieke functie als leefgebied. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie.	
Zoogdieren: overige zoogdieren	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van overige zoogdieren. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Insecten	Geen van de alternatieven leidt tot aantasting van zandige strandjes langs de rivier. Effecten zijn uitgesloten.	
Reptielen: ringslang	In de omgeving komt de ringslang voor. De dijk zelf heeft geen specifieke functie voor deze soort. Het is met name de omgeving die potentieel leefgebied vormt. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Amfibieën: kamsalamander & zeldzame soorten	De kans op aanwezigheid van de zwaarder beschermde amfibieën langs dit deel van de dijk is beperkt. Er zijn geen soorten vastgesteld. Effecten zijn uitgesloten.	
Amfibieën: overig	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van algemeen voorkomende amfibieën. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Vogels zonder jaarrond beschermd nest	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van vogels zonder jaarrond beschermd nest. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	

Criterion	Alternatief 1 - Jufferslaantje <u>naast</u> berm	Alternatief 2 – Jufferslaantje <u>op</u> berm
Vogels met jaarrond beschermd nest gebonden aan bebouwing	De alternatieven leiden niet tot aantasting van potentiële nestplaatsen omdat bebouwing niet aanwezig is binnen deze dijkzone. De dijk en directe omgeving vormen leefgebied voor vogels die mogelijk nestelen in de bebouwing. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Vogels met jaarrond beschermd nest niet gebonden aan bebouwing	Mogelijke jaarrond beschermde nesten die niet gebonden zijn aan bebouwing zijn niet aanwezig binnen de dijkzone of directe omgeving. De dijk en directe omgeving vormen leefgebied voor vogels die mogelijk op enige afstand nestelen. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Eindoordeel	Dit alternatief leidt mogelijk tot effecten op beschermde soorten. - Mogelijk dat functioneel leefgebied van vleermuizen wordt aangetast, en daarmee een paarverblijfplaats van de gewone grootoorvleermuis zijn functie verliest. Het gaat hier om de bomen binnen de dijkzone. Hier kan er niet zonder meer van worden uitgegaan dat individuen uitwijken naar de omgeving. De lokale staat van instandhouding van een soort van beschermingscategorie "Habitatrichtlijnsoort" komt mogelijk in gevaar. Hier is sprake van een negatief effect (effectscore --).	

Aanlegfase

- Flora: omdat geen groeiplaatsen van beschermde plantensoorten aanwezig zijn, is een negatief effect uitgesloten.
- Zoogdieren:
 - Bever: potentiële leefgebieden ontbreken langs de dijk. Effecten zijn uitgesloten.
 - Kleine marterachtigen en overige kleine zoogdieren: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect.
 - Steenmarter: mogelijk wordt leefgebieden tijdens de werkzaamheden verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Als sprake is van effecten, dan is dat zonder vergunning mogelijk niet toegestaan.
 - Vleermuizen: functioneel foerageergebied en daarmee de functie van een vastgestelde paarverblijfplaats van gewone grootoorvleermuis worden aangetast bij de werkzaamheden. Daarnaast wordt leefgebied tijdens de werkzaamheden verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat verstoring voornamelijk 's nachts plaatsvindt. Er is sprake van een negatief effect, en daarmee overtredingen van verbodsbepalingen.
- Insecten: de werkzaamheden vinden niet plaats binnen of nabij gebieden met een specifieke functie voor beschermde insecten. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
- Reptielen: de incidentele aanwezigheid van de ringslang bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. Broeihopen zijn langs deze dijkzone niet vastgesteld. De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval zijn voor de werkzaamheden een vergunning nodig. De staat van instandhouding komt niet in gevaar.
- Amfibieën:
 - Kamsalamander en zeldzame soorten amfibieën: de werkzaamheden vinden niet plaats binnen of nabij gebieden met een specifieke functie voor zwaardere beschermde amfibieën. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
 - Overige amfibieën: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect en maar voor de werkzaamheden is geen vergunning vereist, omdat het vrijgestelde soorten zijn.
- Vogels:

- Zonder jaarrond beschermd nest: vogelsoorten zonder jaarrond beschermd nest komen op en rond het werkgebied voor. De werkzaamheden kunnen leiden tot vernietiging van nesten en broedsels en het doden en verstoren van vogels. Dit is een negatief effect en deze werkzaamheden zijn niet zonder meer toegestaan. Het gaat om algemene soorten, dus de staat van instandhouding komt niet in gevaar.
- Met jaarrond beschermd nest:
 - Soorten gebonden aan bebouwing: er zijn geen nesten binnen of in de omgeving van de dijkzone vastgesteld. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
 - Soorten die niet gebonden zijn aan bebouwing: er zijn geen nesten binnen of in de omgeving van de dijkzone vastgesteld. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.

Effect op overige gebieden

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht & Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Gebruiksfasen

Van effecten op overige gebieden is geen sprake (effectscore 0):

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk liggen geen gebieden binnen de groene contour en weidevogelkerngebieden. Van directe effecten is geen sprake. Omdat geen sprake is van een veranderend gebruik van de dijk, zijn ook indirecte effecten uitgesloten voor alle alternatieven.
- 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 van alle alternatieven zijn dan ook uitgesloten.

Aanlegfase

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour of weidevogelkerngebieden gelegen. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten, hierin verschillende de alternatieven niet van elkaar.
- 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, hierin verschillende de alternatieven niet van elkaar.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm & Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

Gebruiksfasen

Van effecten op overige gebieden is geen sprake (effectscore 0):

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk liggen geen gebieden binnen de groene contour en weidevogelkerngebieden. Van directe effecten is geen sprake. Omdat geen sprake is van een veranderend gebruik van de dijk, zijn ook indirecte effecten uitgesloten voor alle alternatieven.
- 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 van alle alternatieven zijn dan ook uitgesloten.

Aanlegfase

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour of weidevogelkerngebieden gelegen. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten, hierin verschillende de alternatieven niet van elkaar.

- 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, hierin verschillende de alternatieven niet van elkaar.

Effect op houtopstanden

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht

Rondom de gracht staan in dijkvak 15b, 15c, 16a en 18 diverse houtopstanden. Bij plaatsing van de filterconstructie in de gracht is het mogelijk om een groot deel van deze houtopstanden te behouden. De inschatting is dat met alternatief 1 ongeveer 20 bomen gekapt moeten worden. Volgens de criteria van de effectbeoordeling is de score voor alternatief 1 (0).

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

De verticale pipingconstructie wordt grotendeels aangebracht in de binnenberm waar zich in dijkvak 15b, 15c, 16a en 18 houtopstanden bevinden. Met de beoogde maatregel is handhaving van deze houtopstanden niet mogelijk en gaan er ongeveer 40 houtopstanden verloren. Volgens de criteria van de effectbeoordeling is de score voor Alternatief 2 (-).

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

De bestaande houtopstanden langs het Jufferslaantje worden in alternatief 1 gekapt. De kap van deze houtopstanden bestaat uit ongeveer 110 stuks. Als herplant kan plaatsvinden naast de berm zijn geen restricties aan eindhoogte en omvang van de nieuwe houtopstanden.

In alternatief 2 worden deze restricties wel gesteld waardoor het uiteindelijk groeipotentieel van nieuwe houtopstanden beter is bij alternatief 1. Ook staan de toekomstige nieuwe houtopstanden bij alternatief 1 verder buiten de kering wat ook gunstiger is bij toekomstige verbeteringsopgaves, waardoor deze houtopstanden een grotere kans hebben om behouden te blijven. Doordat de bestaande houtopstanden gekapt worden, scoort dit alternatief een (- -). Doordat toekomstige herplant geen effectscore kent, is het onderscheid in toetsing bij alternatief 1 en 2 gelijk, maar is een voorkeur voor alternatief 1.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

De bestaande houtopstanden langs het Jufferslaantje worden in beide alternatieven gekapt, waardoor de alternatieven op dit vlak niet onderscheidend zijn. De kap van deze houtopstanden bestaat uit ongeveer 110 stuks. In alternatief 2 vindt de herplant plaats op de kering, waardoor er restricties worden gesteld aan het type boom en eindhoogte. Daarnaast is een groter risico op kap van de nieuwe houtopstanden bij toekomstige verbeteringsopgaves omdat deze binnen het leggerprofiel worden geplant.

Doordat de bestaande houtopstanden gekapt worden, scoort dit alternatief een (- -). Doordat toekomstige herplant geen effectscore kent, is het onderscheid in toetsing bij alternatief 1 en 2 gelijk, maar is een voorkeur voor alternatief 1.

3.1.5.3 Dijkzone 3 – Vianen-West

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Natuur samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-20 Effectbeoordeling Natuur dijkzone 3

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief
Effect op Natura 2000-gebieden	0	0
Effect op NNN-gebieden	-	-
Effect op beschermde soorten	--	--

Effect op overige gebieden (groene contour, weidevogelkerngebieden, belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer)	0	0
Effect op houtopstanden	-	--

Effect op Natura 2000-gebieden

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving & Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

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. Effecten in de gebruiksfas op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor alle alternatieven (effectscore 0).

Aanlegfas

Van directe effecten is geen sprake voor de alternatieven: Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, namelijk meer dan 4 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit op de weg. Directe effecten van de realisatiefas zijn uitgesloten.

De werkzaamheden leiden tot de emissie van stikstofdepositie. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Er moet een nieuwe berekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Op basis van de huidige berekening is beoordeeld dat de effecten voor dit alternatief licht negatief tot neutraal zijn.

Effect op NNN-gebieden

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving & Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

Gebruiksfas

De alternatieven hebben de volgende effecten op het NNN:

- Alternatief 1 leidt tot 1,60 ha ruimtebeslag, waarvan ongeveer 1,03 ha de grondoplossing betreft, en 0,57 ha de beheerstrook. Het ruimtebeslag is tussen dp 52 en dp 49 zowel binnen- als buitendijks. Voor de rest van de dijkzone is alleen aan de buitenzijde sprake van ruimtebeslag. Zowel buiten- als binnendijks geldt dat het ruimtebeslag plaatsvindt langs een smalle zone dat behoort tot de beheertypen N05.04 Dynamisch moeras, N10.02 Vochtig hooiland, N12.02 Kruiden- en faunairijk grasland en N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos. Het NNN aan de buitenzijde hoort bij een groter buitendijks gebied waarvoor de provincie doelen heeft gesteld.⁴ Het NNN aan de binnenzijde is een kleiner, geïsoleerd gelegen gebied. Ook voor dit gebied heeft de provincie doelen gesteld.⁵ Langs de dijk liggen geen natuurwaarden specifiek voor deze doelen. Er is echter niet zonder meer uit te gaan van ontwikkeling van N05.04, N10.02 en N14.01 in de nieuwe situatie. N12.02 kan ook op de dijk wel weer ontwikkelen. Zowel aan de binnenzijde als de buitenzijde van de dijk blijven de functionele eenheden bestaan. Het ruimtebeslag is beperkt tot het ruimtebeslag van de nieuwe dijk en niet het verlies van de volledige functionele eenheid. Vanwege het verlies van huidige omstandigheden die niet zonder meer terugkeren is de effectscore licht negatief (effectscore -).
- Alternatief 2 leidt tot 1,03 ha ruimtebeslag, waarvan ongeveer 0,52 ha de grondoplossing betreft, en 0,51 ha de beheerstrook. Het ruimtebeslag is net zoals voor alternatief 1 tussen dp 52 en dp 49 zowel binnen- als buitendijks. Voor de rest van de dijkzone is alleen aan de buitenzijde sprake

⁴ Prioriteit 1: N10.01 nat schraalland/ Prioriteit 2: N05.01 moeras; N10.02 vochtig hooiland; N12.03 glanshaverhooiland/ Prioriteit 3: N12.05 kruiden- en faunairijk akker*; N14.01 rivier- en beekbegeleidend bos; N14.03 haagbeuken- en essenbos/ Prioriteit 4: N12.02 kruiden- en faunairijk grasland; N16.03 Droog bos met productie; N16.04 Nat bos met productie.

van ruimtebeslag. Bij dit alternatief wordt niet alleen de kruin verhoogd, een buitenwaartse as-verschuiving en een binnen- en buitenwaartse taludverflauwing toegepast, maar ook een constructieve oplossing geplaatst in dijkvak 23 en 24, tussen de binnenkruinlijn en de binnenteen. Zowel buiten- als binnendijs geldt dat het ruimtebeslag plaatsvindt langs een smalle zone dat behoort tot de beheertypen zoals bij alternatief 1 genoemd. Het NNN aan de buitenzijde hoort bij een groter buitendijs gebied waarvoor de provincie doelen heeft gesteld. ⁴ Het NNN aan de binnenzijde is een kleiner, geïsoleerd gelegen gebied. Ook voor dit gebied heeft de provincie doelen gesteld. ⁵ Er is echter niet zonder meer uit te gaan van ontwikkeling van N05.04, N10.02 en N14.01 in de nieuwe situatie. N12.02 kan ook op de dijk wel weer ontwikkelen. Zowel aan de binnenzijde als de buitenzijde van de dijk blijven de functionele eenheden bestaan. Het ruimtebeslag is beperkt tot het ruimtebeslag van de nieuwe dijk en niet het verlies van de volledige functionele eenheid. Vanwege het verlies van huidige omstandigheden die niet zonder meer terugkeren is de effectscore licht negatief (effectscore -).

Aanlegfase

De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring van het omliggende NNN. In de huidige situatie is sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn beperkt en leiden niet tot blijvende effecten, hoewel bij de werkzaamheden wel tijdelijk sprake is van verlies van aanwezige natuurwaarden. Hierin verschillen de alternatieven niet wezenlijk van elkaar. De definitieve effecten zijn meer bepalend.

Effect op beschermde soorten

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving & Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

Gebruiksfasen

Tabel 3-21 geeft een beschrijving van de effecten van alternatieven op beschermde soorten voor dijkzone 3 – Vianen-West. In onderstaande tabel worden allereerst de mogelijke effecten per beschermde soort beschreven. Onderaan in de tabel wordt op basis van deze analyse een totaalscore gegeven. Dit is de effectbeoordeling voor het criterium 'beschermde soorten'. Hierbij is de kanttekening te plaatsen dat een deel van negatieve effecten te voorkomen is door het nemen van maatregelen.

Tabel 3-21 Overzicht van effecten op beschermde soorten voor dijkzone 3 – Vianen-West

Criterium	Alternatief 1 – Buitenwaartse as-verschuiving	Alternatief 2 – Buitenwaartse asverschuiving en constructief
Flora	De dijk en directe omgeving vormt potentiële groeiplaatsen van beschermde flora. Alle alternatieven leiden tot mogelijke aantasting van groeiplaatsen van beschermde flora. Na de werkzaamheden vormt de dijk wel een geschikte groeiplaats, maar gezien de geringe verspreiding kan niet zonder meer van hervestiging worden uitgegaan. Effecten zijn niet zonder meer uitgesloten.	
Zoogdieren: bever	Langs de dijk bevinden zich geen potentiële leefgebieden van de bever. Effecten zijn uitgesloten.	
Zoogdieren: kleine marterachtigen	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van kleine marterachtigen. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Zoogdieren: steenmarter	De alternatieven leiden niet tot aantasting van potentiële verblijfplaatsen omdat bebouwing wordt gespaard. De bossen aan de binnenzijde en aan de oostzijde ook aan de buitenzijde vormen wel een geschikt leefgebied voor de soort. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk zich op termijn weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Tot de ontwikkeling is voltooid, blijft er meer dan voldoende vergelijkbaar leefgebied aanwezig. Effecten zijn uitgesloten.	

Criterium	Alternatief 1 – Buitenwaartse as-verschuiving	Alternatief 2 – Buitenwaartse asverschuiving en constructief
Zoogdieren: vleermuizen	De alternatieven leiden mogelijk tot aantasting van verblijfplaatsen. Hoewel geen bebouwing binnen potentieel werkgebied is gelegen, verdwijnen wel bomen aan de buitenzijde van de dijk. Hierdoor zijn effecten op verblijfplaatsen niet zonder meer uitgesloten. Omdat het ook om grotere bomen gaat, kan niet zonder meer worden uitgegaan dat aanwezige individuen uitwijken. De dijk zelf heeft geen specifieke functie als leefgebied. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk zich weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie.	
Zoogdieren: overige zoogdieren	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van algemeen voorkomende zoogdieren. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Insecten	Geen van de alternatieven leidt tot aantasting van zandige strandjes langs de rivier. Effecten zijn uitgesloten.	
Reptielen: ringslang	In de omgeving komt de ringslang voor. De dijk zelf heeft geen specifieke functie voor deze soort. Het is met name de omgeving die potentieel leefgebied vormt. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Amfibieën: kamsalamander	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Mogelijk komt de kamsalamander in de omgeving voor. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Amfibieën: zeldzame soorten	In de omgeving komen mogelijk poelkikker, vroedmeesterpad en heikikker voor. De dijk zelf heeft geen specifieke functie voor deze soorten. Het is met name de omgeving (binnendijs) die potentieel leefgebied vormt. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Amfibieën: overig	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van algemeen voorkomende amfibieën. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Vogels zonder jaar-rond beschermd nest	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leidt tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van vogels zonder jaar-rond beschermd nest. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Vogels met jaar-rond beschermd nest gebonden aan bebouwing	De alternatieven leiden niet tot aantasting van potentiële nestplaatsen (huismus en steenuil) omdat geen bebouwing nabij de dijk staat. De dijk en directe omgeving vormen leefgebied voor vogels die mogelijk nestelen in de bebouwing. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Vogels met jaar-rond beschermd nest niet gebonden aan bebouwing	Mogelijke jaar-rond beschermde nesten die niet gebonden zijn aan bebouwing liggen op enige afstand van de dijk. De dijk en directe omgeving vormen leefgebied voor vogels die mogelijk op enige afstand nestelen. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Eindoordeel	De alternatieven leiden mogelijk tot effecten op beschermde soorten. - Mogelijk dat de groeiplaatsen van beschermde planten worden aangetast. Het gaat hier om een soort van de beschermingscategorie "Andere soort". Hier is sprake van een licht negatief effect (effectscore -).	

Criterium	Alternatief 1 – Buitenwaartse as-verschuiving	Alternatief 2 –Buitenwaartse asverschuiving en constructief
	- Mogelijk worden bomen met verblijfplaatsen van vleermuizen verwijderd. De lokale staat van instandhouding van een soort van beschermingscategorie "Habitat-richtlijnsoort" kan hiermee aangetast worden want vleermuizen kunnen niet zonder meer uitwijken naar een andere locatie.	

Aanlegfase

- Flora: tijdens de werkzaamheden verdwijnen mogelijk groeiplaatsen van beschermde plantensoorten. Dit is een negatief effect en voor deze werkzaamheden is dus mogelijk een vergunning vereist.
- Zoogdieren:
 - Bever: potentiële leefgebieden ontbreken langs de dijk. Effecten zijn uitgesloten.
 - Steenmarter en vleermuizen: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Als sprake is van effecten, dan is dat zonder vergunning mogelijk niet toegestaan.
 - Kleine marterachtigen en overige kleine zoogdieren: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect.
- Insecten: de werkzaamheden vinden niet plaats binnen of nabij gebieden met een specifieke functie voor beschermde insecten. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
- Reptielen: de incidentele aanwezigheid van de ringslang bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. Ook als broeihopen langs de dijk aanwezig zijn, dan kunnen deze vernield worden. De werkzaamheden kunnen verder leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval zijn voor de werkzaamheden een vergunning nodig. De staat van instandhouding komt niet in gevaar.
- Amfibieën:
 - Kamsalamander en zeldzame soorten amfibieën: de incidentele aanwezigheid van deze soorten bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval zijn voor de werkzaamheden een vergunning nodig.
 - Overige amfibieën: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect en maar voor de werkzaamheden is geen vergunning vereist, omdat het vrijgestelde soorten zijn.
- Vogels:
 - Zonder jaarrond beschermd nest: vogelsoorten zonder jaarrond beschermd nest komen op en rond het werkgebied voor. De werkzaamheden kunnen leiden tot vernietiging van nesten en broedsels en het doden en verstoren van vogels. Dit is een negatief effect en deze werkzaamheden zijn niet zonder meer toegestaan. Het gaat om algemene soorten, dus de staat van instandhouding komt niet in gevaar.
 - Met jaarrond beschermd nest:
 - Soorten gebonden aan bebouwing: de werkzaamheden kunnen leiden tot een tijdelijke afname van leefgebieden. In de directe omgeving liggen echter voldoende alternatieven. De kans dat de werkzaamheden leiden tot een negatief effect waarvoor een vergunning vereist is, is klein.
 - Soorten die niet gebonden zijn aan bebouwing: jaarrond beschermde nesten buiten de bebouwing bevinden zich op aanzienlijke afstand van de dijk. Directe effecten van de werkzaamheden zijn uitgesloten. Verder verstoren de werkzaamheden leefgebieden maar in de directe omgeving liggen voldoende alternatieven (met name in het bos). De kans dat de werkzaamheden leiden tot een negatief effect waarvoor een vergunning vereist is, is klein.

Effect op overige gebieden

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving & Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

Gebruiksfase

Van effecten op overige gebieden is geen sprake (effectscore 0):

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk liggen geen gebieden binnen de groene contour en weidevogelkerngebieden. Van directe effecten is geen sprake. Omdat geen sprake is van een veranderend gebruik van de dijk, zijn ook indirecte effecten uitgesloten voor alle alternatieven.
- 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 van alle alternatieven zijn dan ook uitgesloten.

Aanlegfase

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour of weidevogelkerngebieden gelegen. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten, hierin verschillen de alternatieven niet van elkaar.
- 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, hierin verschillen de alternatieven niet van elkaar.

Effect op houtopstanden

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

Door de buitenwaartse asverschuiving is het Viaanse Bos behouden gebleven. Echter staan in de buitenberm van de waterkering ongeveer 65 houtopstanden welke niet gehandhaafd kunnen blijven. Het gros hiervan staan in de griend langs de A2. In de uitvoeringsoptimalisatie wordt verder verkend of meer houtopstanden hier bespaard kunnen blijven. De effectbeoordeling van alternatief 1 is (-).

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

Het verschil tussen alternatief 1 en 2 bevindt zich in dijkvak 23 en 24, waarbij de buitenwaartse asverschuiving is vervangen door een stabiliteitsconstructie. Deze stabiliteitsconstructie wordt in de binnenberm uitgevoerd waarbij een grotere hoeveelheid houtopstanden gekapt moet worden. De zoeklocatie is relatief breed, waardoor het aannemelijk is dat niet alle houtopstanden in deze arcering gekapt hoeven worden.

Met de informatie die in deze fase beschikbaar is, is dit echter nog wel meegenomen in de afweging waarbij in alternatief 2 ongeveer 120 houtopstanden gekapt moeten worden. Daarnaast fungeert een deel van deze houtopstanden als windbreker naar het achtergelegen Viaanse Bos, waardoor de inschatting is dat als deze windbreker gekapt wordt, de achterliggende houtopstanden ook schade ondervinden en het effect vele malen groter is waardoor de effectbeoordeling van Alternatief 2 (--) is.

3.1.5.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Natuur samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-22 Effectbeoordeling Natuur dijkzone 4A (vak 25a-26a)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Effect op Natura 2000-gebieden	0	0	0
Effect op NNN-gebieden	0	--	0
Effect op beschermde soorten	--	--	--
Effect op overige gebieden (groene contour, weidevogelkerngebieden, belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer)	0	0	0
Effect op houtopstanden	--	0	-

Tabel 3-23 Effectbeoordeling Natuur dijkzone 4B (vak 26b-27b)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Effect op Natura 2000-gebieden	0
Effect op NNN-gebieden	0
Effect op beschermde soorten	0
Effect op overige gebieden (groene contour, weidevogelkerngebieden, belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer)	0
Effect op houtopstanden	--

Effect op Natura 2000-gebieden

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm & Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving & Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

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. Effecten in de gebruiksfase op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor alle alternatieven (effectscore 0).

Aanlegfase

Van directe effecten is geen sprake voor de alternatieven: Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, namelijk ruim 3,5 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit op de weg. Directe effecten van de realisatiefase zijn uitgesloten.

De werkzaamheden leiden tot de emissie van stikstofdepositie. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Er moet een nieuwe berekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Op basis van de huidige berekening is beoordeeld dat de effecten voor dit alternatief licht negatief tot neutraal zijn.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

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. Effecten in de gebruiksfase op Natura 2000-gebieden is uitgesloten voor dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfase

Van directe effecten is geen sprake voor de alternatieven: Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, namelijk ongeveer 3 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit op de weg. Directe effecten van de realisatiefase zijn uitgesloten.

De werkzaamheden leiden tot de emissie van stikstofdepositie. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Er moet een nieuwe berekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Op basis van de huidige berekening is beoordeeld worden dat de effecten voor dit alternatief licht negatief tot neutraal zijn.

Effect op NNN-gebieden

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm & Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving & Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Gebruiksfase

De alternatieven 1 en 3 leiden niet tot ruimtebeslag en omdat het gebruik niet verandert, zijn er geen effecten op het NNN (effectscore 0).

Alternatief 2 leidt mogelijk wel tot ruimtebeslag, namelijk 0,48 ha waarvan 0,24 de beheerstrook betreft en 0,24 de grondoplossing. Er is alleen aan de buitenzijde sprake van ruimtebeslag. Hier geldt dat het ruimtebeslag plaatsvindt langs een smalle zone dat behoort tot het beheertype N05.04 Dynamisch moeras. Het NNN aan de buitenzijde hoort bij een groter buitendijks gebied waarvoor de provincie doelen heeft gesteld.⁴ Langs de huidige dijkzone gaat het om een smalle strook. Hier zijn geen natuurwaarden aanwezig die specifiek zijn voor de doelen van dit NNN-gebied. Het gaat echter wel om verlies van natuur die zich niet kan ontwikkelen op de dijk, er kan niet zonder meer uit worden gegaan van ontwikkeling van N05.04 in de nieuwe situatie. Bovendien hanteert de provincie voor dit beheertype een hogere prioriteit dan voor grasland, namelijk prioriteit 2. Tot slot kan niet gegarandeerd worden dat het resterende deel blijft functioneren, omdat er sprake is van een relatief groot verlies binnen de strook. Omdat er sprake is van aantasting van de kwaliteit de natuur, wordt het effect op het NNN ondanks de beperkte oppervlakte beoordeeld als zeer negatief (effectscore --).

Aanlegfase

De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring van het omliggende NNN. In de huidige situatie is sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn beperkt, hoewel bij alternatief 2 wel tijdelijk sprake is van verlies van aanwezige natuurwaarden. Hierin verschilt alleen alternatief 2 en dit is in lijn met de beoordeling voor de gebruiksfase. De definitieve effecten zijn meer bepalend.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

Gebruiksfase

Dit alternatief leidt tot 0,02 ha ruimtebeslag in de beheerstrook. Het gaat hier om een beperkt ruimtebeslag op een groter buitendijks NNN-gebied dat behoort tot het natuurbeheertype N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland.⁴ Langs de dijk zijn geen natuurwaarden aanwezig die specifiek zijn voor de doelen van het NNN-gebied. De grotere functionele eenheid blijft bij het voorziene ruimtebeslag bestaan; het ruimtebeslag is beperkt tot de nieuwe dijk en leidt niet tot verlies van de volledige functionele eenheid. Dit ruimtebeslag vindt plaats aan de buitenzijde van de dijk, maar daar waar de grondoplossing wordt toegepast kan de dijk zich weer tot een vergelijkbare situatie als in de huidige situatie herstellen. Het effect op het NNN is daarom neutraal (effectscore 0).

Aanlegfase

De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring van het omliggende NNN. In de huidige situatie is sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn beperkt en leiden niet tot blijvende effecten, hoewel bij de werkzaamheden wel tijdelijk sprake is van verlies van aanwezige natuurwaarden. De definitieve effecten zijn meer bepalend.

Effect op beschermde soorten

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm & Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving & Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Gebruiksfasen

Tabel 3-24 geeft een beschrijving van de effecten van alternatieven op beschermde soorten voor dijkzone 4 - Helsdingen. In onderstaande tabel worden allereerst de mogelijke effecten per beschermde soort beschreven. Onderaan in de tabel wordt op basis van deze analyse een totaalscore gegeven. Dit is de effectbeoordeling voor het criterium 'beschermde soorten'. Hierbij is de kanttekening te plaatsen dat een deel van negatieve effecten te voorkomen is door het nemen van maatregelen.

Tabel 3-24 Overzicht van effecten op beschermde soorten voor dijkzone 4A - Helsdingen

Criterium	Alternatief 1 – Binnen-berm	Alternatief 2 – Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 3 – Constructief met binnenwaartse kruinophoging
Flora	De aanwezigheid van beschermde plantensoorten is uitgesloten. Effecten zijn uitgesloten.		
Zoogdieren: bever	Langs de dijk bevinden zich geen potentiële leefgebieden van de bever. Effecten zijn uitgesloten.		
Zoogdieren: kleine marterachtigen	De dijk en directe omgeving hebben geen specifieke functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van kleine marterachtigen. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.		
Zoogdieren: steenmarter	De alternatieven leiden niet tot aantasting van potentiële verblijfplaatsen omdat bebouwing wordt gespaard. De dijk en directe omgeving hebben geen specifieke functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.		
Zoogdieren: vleermuizen	De alternatieven leiden mogelijk tot aantasting van potentiële verblijfplaatsen. Voor alternatief 1 & 3 gaat het om bomen aan de binnenzijde van de dijk t.h.v. dp 41. Voor alternatief 2 om een boom aan de buitenzijde van de dijk t.h.v. dp 41. Dit leidt mogelijk tot een negatief effect. Het is voor vleermuizen die mogelijk in de bomen aanwezig zijn, niet zonder meer mogelijk om uit te wijken. Verder wordt bebouwing gespaard. De dijk en directe omgeving hebben geen specifieke functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie.		
Zoogdieren: overige zoogdieren	De dijk en directe omgeving hebben geen specifieke functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van overige zoogdieren. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.		
Insecten	Geen van de alternatieven leidt tot aantasting van zandige strandjes langs de rivier. Effecten zijn uitgesloten.		
Reptielen: ringslang	In de omgeving komt de ringslang voor. De dijk zelf heeft geen specifieke functie voor deze soort. Het is met name de omgeving die potentieel leefgebied vormt. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.		
Amfibieën: kamsalamander	De dijk en directe omgeving hebben geen specifieke functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Mogelijk komen de kamsalamander en andere zwaardere beschermde soorten (poelkikker, heikikker en rugstreeppad) in de omgeving voor. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.		
Amfibieën: zeldzame soorten			

Criterion	Alternatief 1 – Binnen- berm	Alternatief 2 – Buiten- waartse asverschuiving	Alternatief 3 – Construc- tief met binnenwaartse kruinophoging
Amfibieën: overig	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van algemeen voorkomende amfibieën. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.		
Vogels zonder jaarrond beschermd nest	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van vogels zonder jaarrond beschermd nest. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.		
Vogels met jaarrond beschermd nest gebonden aan bebouwing	Het alternatief leidt niet tot aantasting van potentiële nestplaatsen in bebouwing (steenuil, huismus). Ter plaatse van adres Kolfbaanweg is wel functioneel leefgebied van de huismus aanwezig dat mogelijk aangetast wordt. De dijk en directe omgeving vormen daarnaast leefgebied voor vogels die mogelijk nestelen in de bebouwing. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Herstel van functioneel leefgebied rond Kolfbaanweg is echter niet zonder meer voorzien. Daarom is een negatief effect niet uitgesloten, dit geldt voor alle alternatieven.		
Vogels met jaarrond beschermd nest niet gebonden aan bebouwing	Mogelijke jaarrond beschermde nesten die niet gebonden zijn aan bebouwing liggen op enige afstand van de dijk. De dijk en directe omgeving vormen leefgebied voor vogels die mogelijk op enige afstand nestelen. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.		
Eindoordeel	De alternatieven leiden in beperkte mate tot effecten op beschermde soorten. - Mogelijk worden bomen met verblijfplaatsen van vleermuizen verwijderd. De lokale staat van instandhouding van een soort van beschermingscategorie "Habitatrichtlijnsoort" kan hiermee aangetast worden want vleermuizen kunnen niet zonder meer uitwijken naar een andere locatie. - Mogelijk wordt functioneel leefgebied van huismus verwijderd. De lokale staat van instandhouding van een soort van beschermingscategorie "Vogelrichtlijnsoort" kan hiermee aangetast worden want huismussen kunnen niet zonder meer uitwijken naar een andere locatie. Voor alle alternatieven is sprake van een zeer negatief effect (effectscore --).		

Aanlegfase

- Flora: potentiële groeiplaatsen ontbreken langs de dijk. Effecten zijn uitgesloten.
- Zoogdieren:
 - Bever: potentiële leefgebieden ontbreken langs de dijk. Effecten zijn uitgesloten.
 - Steenmarter: mogelijk wordt leefgebieden tijdens de werkzaamheden verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soort nachtactief zijn. Als sprake is van effecten, dan is dat zonder vergunning mogelijk niet toegestaan.
 - Vleermuizen: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord en vernield. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Maar het verdwijnen van verblijfplaatsen (in de vorm van bomen) is een negatief effect en is zonder vergunning niet toegestaan.
 - Kleine marterachtigen en overige kleine zoogdieren: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect.

- Insecten: de werkzaamheden vinden niet plaats binnen of nabij gebieden met een specifieke functie voor beschermde insecten. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
- Reptielen: de incidentele aanwezigheid van de ringslang bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. Ook als broeihopen langs de dijk aanwezig zijn, dan kunnen deze vernield worden. De werkzaamheden kunnen verder leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval zijn voor de werkzaamheden een vergunning nodig. De staat van instandhouding komt niet in gevaar.
- Amfibieën:
 - Kamsalamander en zeldzame soorten amfibieën: de incidentele aanwezigheid van deze soorten bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval is voor de werkzaamheden een vergunning nodig.
 - Overige amfibieën: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect en maar voor de werkzaamheden is geen vergunning vereist, omdat het vrijgestelde soorten zijn.
- Vogels:
 - Zonder jaarrond beschermd nest: vogelsoorten zonder jaarrond beschermd nest komen op en rond het werkgebied voor. De werkzaamheden kunnen leiden tot vernietiging van nesten en broedsels en het doden en verstoren van vogels. Dit is een negatief effect en deze werkzaamheden zijn niet zonder meer toegestaan. Het gaat om algemene soorten, dus de staat van instandhouding komt niet in gevaar.
 - Met jaarrond beschermd nest:
 - Soorten gebonden aan bebouwing: de werkzaamheden kunnen leiden tot een tijdelijke afname van leefgebieden en verstoring. Hier gaat functioneel leefgebied van de huismus permanent verloren. Het is mogelijk dat de werkzaamheden leiden tot een negatief effect waarvoor een vergunning vereist is.
 - Soorten die niet gebonden zijn aan bebouwing: jaarrond beschermde nesten buiten de bebouwing bevinden zich op aanzienlijke afstand van de dijk. Directe effecten van de werkzaamheden zijn uitgesloten. Verder verstoren de werkzaamheden leefgebieden maar in de directe omgeving liggen voldoende alternatieven. De kans dat de werkzaamheden leiden tot een negatief effect waarvoor een vergunning vereist is, is klein.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

Gebruiksfase

Tabel 3-25 geeft een beschrijving van de effecten van alternatieven op beschermde soorten voor dijkzone 4 - Helsdingen. In onderstaande tabel worden allereerst de mogelijke effecten per beschermde soort beschreven. Onderaan in de tabel wordt op basis van deze analyse een totaalscore gegeven. Dit is de effectbeoordeling voor het criterium 'beschermde soorten'. Hierbij is de kanttekening te plaatsen dat een deel van negatieve effecten te voorkomen is door het nemen van maatregelen.

Tabel 3-25 Overzicht van effecten op beschermde soorten voor dijkzone 4B - Helsdingen

Criterium	Alternatief 1 – Binnenberm
Flora	De aanwezigheid van beschermde plantensoorten is uitgesloten. Effecten zijn uitgesloten.
Zoogdieren: bever	Langs de dijk bevinden zich geen potentiële leefgebieden van de bever. Effecten zijn uitgesloten.
Zoogdieren: kleine marterachtigen	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van kleine marterachtigen. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.

Criterion	Alternatief 1 – Binnenberm
Zoogdieren: steenmarter en vleermuizen	De alternatieven leiden niet tot aantasting van potentiële verblijfplaatsen omdat bebouwing en geschikte bomen worden gespaard. Alleen aan de westzijde ligt bebouwing in het potentiële werkgebied. Hier gaat het echter om een open schuur, de potentie hiervan voor de steenmarter en voor vleermuizen is beperkt. De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Zoogdieren: overige zoogdieren	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van overige zoogdieren. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Insecten	Geen van de alternatieven leidt tot aantasting van zandige strandjes langs de rivier. Effecten zijn uitgesloten.
Reptielen: ringslang	In de omgeving komt de ringslang voor. De dijk zelf heeft geen specifieke functie voor deze soort. Het is met name de omgeving die potentieel leefgebied vormt. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Amfibieën: kamsalamander	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Mogelijk komen de kamsalamander en andere zwaarder beschermde soorten (poelkikker, heikikker en rugstreeppad) in de omgeving voor. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Amfibieën: zeldzame soorten	
Amfibieën: overig	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van algemeen voorkomende amfibieën. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Vogels zonder jaarrond beschermd nest	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van vogels zonder jaarrond beschermd nest. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Vogels met jaarrond beschermd nest gebonden aan bebouwing	Het alternatief leidt niet tot aantasting van potentiële nestplaatsen in bebouwing (steenuil, huismus). Alleen aan de westzijde ligt bebouwing in het potentiële werkgebied. Hier gaat het echter om een open schuur, de potentie hiervan voor de vogels die broeden in de bebouwing is beperkt. In de bebouwing in de directe omgeving (Kortenhoevendijk 18a) is wel een nestplaats en bijbehorend functioneel leefgebied van de huismus vastgesteld dat zich beperkt tot de tuin van de woning, dit overlapt niet met het werkgebied. De dijk en directe omgeving vormen leefgebied voor vogels die mogelijk nestelen in de bebouwing. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Vogels met jaarrond beschermd nest niet gebonden aan bebouwing	Mogelijke jaarrond beschermde nesten die niet gebonden zijn aan bebouwing liggen op enige afstand van de dijk. De dijk en directe omgeving vormen leefgebied voor vogels die mogelijk op enige afstand nestelen. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.

Criterion	Alternatief 1 – Binnenberm
Eindoordeel	Dit alternatief leidt niet tot effecten op beschermde soorten. Hier is sprake van een neutraal effect (effectscore 0).

Aanlegfase

- Flora: potentiële groeiplaatsen ontbreken langs de dijk. Effecten zijn uitgesloten.
- Zoogdieren:
 - Bever: potentiële leefgebieden ontbreken langs de dijk. Effecten zijn uitgesloten.
 - Steenmarter: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soort nachtactief zijn. Bovendien is de open schuur niet helemaal geschikt. Als sprake is van effecten, dan is dat zonder vergunning mogelijk niet toegestaan.
 - Vleermuizen: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord en vernield. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Maar het vernielen van verblijfplaatsen (in de vorm van bomen) is een negatief effect en is zonder vergunning niet toegestaan.
 - Kleine marterachtigen en overige kleine zoogdieren: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect.
- Insecten: de werkzaamheden vinden niet plaats binnen of nabij gebieden met een specifieke functie voor beschermde insecten. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
- Reptielen: de incidentele aanwezigheid van de ringslang bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. Ook als broeihopen langs de dijk aanwezig zijn, dan kunnen deze vernield worden. De werkzaamheden kunnen verder leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval zijn voor de werkzaamheden een vergunning nodig. De staat van instandhouding komt niet in gevaar.
- Amfibieën:
 - Kamsalamander en zeldzame soorten amfibieën: de incidentele aanwezigheid van deze soorten bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval is voor de werkzaamheden een vergunning nodig.
 - Overige amfibieën: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect en maar voor de werkzaamheden is geen vergunning vereist, omdat het vrijgestelde soorten zijn.
- Vogels:
 - Zonder jaarrond beschermd nest: vogelsoorten zonder jaarrond beschermd nest komen op en rond het werkgebied voor. De werkzaamheden kunnen leiden tot vernietiging van nesten en broedsels en het doden en verstoren van vogels. Dit is een negatief effect en deze werkzaamheden zijn niet zonder meer toegestaan. Het gaat om algemene soorten, dus de staat van instandhouding komt niet in gevaar.
 - Met jaarrond beschermd nest:
 - Soorten gebonden aan bebouwing: de werkzaamheden kunnen leiden tot een tijdelijke afname van leefgebieden en verstoring. In de directe omgeving zijn echter naar verwachting wel voldoende uitwijkmogelijkheden. De kans dat de werkzaamheden leiden tot een negatief effect waarvoor een vergunning vereist is, is klein.
 - Soorten die niet gebonden zijn aan bebouwing: jaarrond beschermde nesten buiten de bebouwing bevinden zich op aanzienlijke afstand van de dijk. Directe effecten van de werkzaamheden zijn uitgesloten. Verder verstoren de werkzaamheden leefgebieden maar in de directe omgeving liggen voldoende alternatieven. De kans dat de werkzaamheden leiden tot een negatief effect waarvoor een vergunning vereist is, is klein.

Effect op overige gebieden

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm & Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving & Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Gebruiksfase

Van effecten op overige gebieden is geen sprake:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk liggen geen gebieden binnen de groene contour en weidevogelkerngebieden. Van directe effecten is geen sprake. Omdat geen sprake is van een veranderend gebruik van de dijk, zijn ook indirecte effecten uitgesloten voor alle alternatieven.
- 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 van alle alternatieven zijn dan ook uitgesloten.

Aanlegfase

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour of weidevogelkerngebieden gelegen. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten, hierin verschillen de alternatieven niet van elkaar.
- 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, hierin verschillende de alternatieven niet van elkaar.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

Gebruiksfase

Van effecten op overige gebieden is geen sprake:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk liggen geen gebieden binnen de groene contour en weidevogelkerngebieden. Van directe effecten is geen sprake. Omdat geen sprake is van een veranderend gebruik van de dijk, zijn ook indirecte effecten uitgesloten voor alle alternatieven.
- 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 van alle alternatieven zijn dan ook uitgesloten.

Aanlegfase

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour of weidevogelkerngebieden gelegen. 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.

Effect op houtopstanden

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

Met dit beoogde alternatief wordt de dijk versterkt met een binnenberm en een buitenwaartse taludverflauwering. Met name in dijkvak 25B bevinden zich veel bestaande houtopstanden in de teen van de bestaande waterkering. In dit alternatief moet een deel van deze houtopstanden worden gekapt om het werk te kunnen uitvoeren. De inschatting is dat alternatief 1 leidt tot een afname van ongeveer 120 houtopstanden. Volgens de bandbreedte in de effectscore tabel, wordt alternatief 1 ingedeeld in categorie (--).

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

In Alternatief 2 vindt een buitenwaartse asverschuiving plaats. Door deze verschuiving blijven het gros van de houtopstanden in de teen van de binnenberm behouden.

De inschatting is dat alternatief 2 leidt tot een afname van ongeveer 20 houtopstanden. Volgens de bandbreedte in de effectscore tabel, wordt alternatief 2 ingedeeld in categorie (0).

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

De binnenwaartse ophoging en constructieve oplossing worden geplaatst in de zone waarin veel houtopstanden staan. Het ruimtebeslag is iets minder groot waardoor alternatief 3 een minder groot effect heeft dan alternatief 1. Alternatief 3 leidt tot een afname van ongeveer 50 houtopstanden. Volgens de bandbreedte in de effectscore tabel, wordt alternatief 3 ingedeeld in categorie (-).

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

Buitendijks bevinden zich slechts enkele houtopstanden langs vak 26b tot en met 27b, waardoor de invloed buitendijks beperkt is in de effectbeoordeling. Binnendijks staan op de huidige binnenberm diverse rijen houtopstanden, waarvan de inschatting is dat dit er circa 105 zijn. Volgens de bandbreedte in de effectscore tabel, wordt alternatief 1 ingedeeld in categorie (--).

3.1.5.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Natuur samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-26 Effectbeoordeling Natuur dijkzone 6

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)	Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)
Effect op Natura 2000-gebieden	0	0
Effect op NNN-gebieden	0	0
Effect op beschermde soorten	0	0
Effect op overige gebieden (groene contour, weidevogelkerngebieden, belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer)	0	0
Effect op houtopstanden	-	--

Effect op Natura 2000-gebieden

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief) & Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Gebruiksfasen

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. Effecten in de gebruiksfasen op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor alle alternatieven (effectscore 0).

Aanlegfasen

Van directe effecten is geen sprake voor de alternatieven: Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, namelijk ruim 700 m van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek, en ongeveer 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. Directe effecten van de realisatiefase zijn uitgesloten.

De werkzaamheden leiden tot de emissie van stikstofdepositie. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Er moet een nieuwe berekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Op basis van de huidige berekening is beoordeeld dat de effecten voor deze alternatieven licht negatief tot neutraal zijn.

Effect op NNN-gebieden

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief) & Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Gebruiksfasen

De alternatieven hebben de volgende effecten op het NNN: Alternatief 1 leidt mogelijk tot 0,09 ha ruimtebeslag en alternatief 2 tot 0,08 ha ruimtebeslag (beide constructies). Aan de buitenzijde van de dijk ligt NNN waar het ruimtebeslag aan de orde is langs een smalle zone dat behoort tot het beheer-type N12.02 Kruiden- en faunairijk grasland. Het NNN aan de buitenzijde hoort bij een groter buitendijks gebied waarvoor de provincie doelen heeft gesteld.⁴ Langs de huidige dijkzone gaat het om een smalle strook. Hier zijn geen natuurwaarden aanwezig die specifiek zijn voor de doelen van dit NNN-gebied. Ruimtebeslag aan de buitenzijde beperkt zich tot een smalle rand. Hierbij moet de kanttekening worden geplaatst dat het om een constructieve oplossing gaat die in de dijk wordt ingebouwd. De volledige zone waar dit kan gebeuren is tot ruimtebeslag gerekend. In de praktijk is dit dus kleiner en bovendien gaat het om een ondergrondse constructie: de dijk kan zich herstellen na afronding van de werkzaamheden. Een effect van beide alternatieven is dan ook uitgesloten (effectscore 0).

Aanlegfase

De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring van het omliggende NNN. In de huidige situatie is sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn beperkt en leiden niet tot blijvende effecten, hoewel bij het aanbrengen van constructies wel tijdelijk sprake is van verlies van aanwezige natuurwaarden. Hierin verschillen de alternatieven niet wezenlijk van elkaar. De definitieve effecten zijn meer bepalend.

Effect op beschermde soorten

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief) & Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Gebruiksfasen

Tabel 3-27 geeft een beschrijving van de effecten van alternatieven op beschermde soorten voor dijkzone 6 – Achthoven Oost. In onderstaande tabel worden allereerst de mogelijke effecten per beschermde soort beschreven. Onderaan in de tabel wordt op basis van deze analyse een totaalscore gegeven. Dit is de effectbeoordeling voor het criterium 'beschermde soorten'. Hierbij is de kanttekening te plaatsen dat een deel van negatieve effecten te voorkomen is door het nemen van maatregelen.

Tabel 3-27 Overzicht van effecten op beschermde soorten voor dijkzone 6 – Achthoven Oost

Criterium	Alternatief 1 – Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)	Alternatief 2 – Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)
Flora	De aanwezigheid van beschermde plantensoorten is uitgesloten. Effecten zijn uitgesloten.	
Zoogdieren: bever	Langs de dijk bevinden zich geen potentiële leefgebieden van de bever. Effecten zijn uitgesloten.	
Zoogdieren: kleine marterachtigen	De dijk en directe omgeving hebben geen specifieke functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van kleine marterachtigen. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	

Criterium	Alternatief 1 – Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)	Alternatief 2 –Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)
Zoogdieren: steenmarter	De alternatieven leiden niet tot aantasting van potentiële verblijfplaatsen omdat bebouwing en geschikte bomen worden gespaard. De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Zoogdieren: vleermuizen		
Zoogdieren: overige zoogdieren	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van overige zoogdieren. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Insecten	Geen van de alternatieven leidt tot aantasting van zandige strandjes langs de rivier. Effecten zijn uitgesloten.	
Reptielen: ringslang	In de omgeving komt de ringslang voor. De dijk zelf heeft geen specifieke functie voor deze soort. Het is met name de omgeving die potentieel leefgebied vormt. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Amfibieën: kamsalamander	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Mogelijk komen de kamsalamander en andere zwaardere beschermde soorten (poelkikker en heikikker) in de omgeving voor. Overwinteringslocaties van rugstreeppad zijn niet uitgesloten, de soort is in de omgeving vastgesteld. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Amfibieën: zeldzame soorten		
Amfibieën: overig	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van algemeen voorkomende amfibieën. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Vogels zonder jaarrond beschermd nest	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van vogels zonder jaarrond beschermd nest. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Vogels met jaarrond beschermd nest gebonden aan bebouwing	Het alternatief leidt niet tot aantasting van potentiële nestplaatsen in bebouwing (steenuil, huismus). Er zijn wel nesten vastgesteld in bebouwing in de omgeving (Achthoven nummers 18 en 23), functioneel leefgebied is niet vastgesteld binnen of nabij de alternatieven. De dijk en directe omgeving vormen leefgebied voor vogels die mogelijk nestelen in de bebouwing. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Vogels met jaarrond beschermd nest niet gebonden aan bebouwing	Mogelijke jaarrond beschermde nesten die niet gebonden zijn aan bebouwing liggen op enige afstand van de dijk. De dijk en directe omgeving vormen leefgebied voor vogels die mogelijk op enige afstand nestelen. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Eindoordeel	Dit alternatief leidt niet tot effecten op beschermde soorten. Hier is sprake van een neutraal effect (effectscore 0).	

Aanlegfase

- Flora: potentiële groeiplaatsen ontbreken langs de dijk. Effecten zijn uitgesloten.
- Zoogdieren:

- Bever: potentiële leefgebieden ontbreken langs de dijk. Effecten zijn uitgesloten.
- Steenmarter en vleermuizen: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Als sprake is van effecten, dan is dat zonder vergunning mogelijk niet toegestaan.
- Kleine marterachtigen en overige kleine zoogdieren: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect.
- Insecten: de werkzaamheden vinden niet plaats binnen of nabij gebieden met een specifieke functie voor beschermde insecten. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
- Reptielen: de incidentele aanwezigheid van de ringslang bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. Ook als broeihopen langs de dijk aanwezig zijn, dan kunnen deze vernield worden. De werkzaamheden kunnen verder leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval zijn voor de werkzaamheden een vergunning nodig. De staat van instandhouding komt niet in gevaar.
- Amfibieën:
 - Kamsalamander en zeldzame soorten amfibieën: de incidentele aanwezigheid van deze soorten bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval is voor de werkzaamheden een vergunning nodig.
 - Overige amfibieën: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect en maar voor de werkzaamheden is geen vergunning vereist, omdat het vrijgestelde soorten zijn.
- Vogels:
 - Zonder jaarrond beschermd nest: vogelsoorten zonder jaarrond beschermd nest komen op en rond het werkgebied voor. De werkzaamheden kunnen leiden tot vernietiging van nesten en broedsels en het doden en verstoren van vogels. Dit is een negatief effect en deze werkzaamheden zijn niet zonder meer toegestaan. Het gaat om algemene soorten, dus de staat van instandhouding komt niet in gevaar.
 - Met jaarrond beschermd nest:
 - Soorten gebonden aan bebouwing: de werkzaamheden kunnen leiden tot een tijdelijke afname van leefgebieden en verstoring. In de directe omgeving zijn echter naar verwachting wel voldoende uitwijkmogelijkheden. De kans dat de werkzaamheden leiden tot een negatief effect waarvoor een vergunning vereist is, is klein.
 - Soorten die niet gebonden zijn aan bebouwing: jaarrond beschermde nesten buiten de bebouwing bevinden zich op aanzienlijke afstand van de dijk. Directe effecten van de werkzaamheden zijn uitgesloten. Verder verstoren de werkzaamheden leefgebieden maar in de directe omgeving liggen voldoende alternatieven. De kans dat de werkzaamheden leiden tot een negatief effect waarvoor een vergunning vereist is, is klein.

Effect op overige gebieden

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief) & Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Gebruiksfasen

Van effecten op overige gebieden is geen sprake:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk liggen geen gebieden binnen de groene contour en weidevogelkerngebieden. Van directe effecten is geen sprake. Omdat geen sprake is van een veranderend gebruik van de dijk, zijn ook indirecte effecten uitgesloten voor alle alternatieven.

- 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 van alle alternatieven zijn dan ook uitgesloten.

Aanlegfase

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour of weidevogelkerngebieden gelegen. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten, hierin verschillen de alternatieven niet van elkaar.
- 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, hierin verschillen de alternatieven niet van elkaar.

Effect op houtopstanden

Het rijksmonument de eendenkooi en bijbehorende plas en karakteristieke waarden blijven behouden in beide alternatieven.

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

In alternatief 1 en 2 hebben de dijkvakken 34c t/m 36a, 37 en 38 hetzelfde ontwerp. Het verschil is in dijkvak 36c, waarbij in alternatief 1 een stabiliteitsconstructie wordt aangebracht. Op deze plek staan houtopstanden in de binnenberm. Doordat het ruimtebeslag van alternatief 1 kleiner is dan alternatief 2, is alternatief 1 gunstiger omdat hier minder houtopstanden gekapt hoeven worden.

De inschatting is dat bij alternatief 1 circa 100 houtopstanden moeten worden gekapt. Volgens de bandbreedte in de effectscore tabel, wordt alternatief 1 ingedeeld in categorie (-).

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

In alternatief 1 en 2 hebben de dijkvakken 34c t/m 36a, 37 en 38 hetzelfde ontwerp. Het verschil is in dijkvak 36c, waarbij in alternatief 2 een binnenberm wordt aangebracht. In dijkvak 36 c staan houtopstanden in de binnenberm. Deze binnenberm heeft een groter ruimtebeslag, waardoor het effect op houtopstanden bij alternatief 2 groter is. De inschatting is dat bij alternatief 2 circa 125 houtopstanden gekapt moeten worden. Volgens de bandbreedte in de effectscore tabel, wordt alternatief 2 ingedeeld in categorie (--).

3.1.5.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Natuur samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-28 Effectbeoordeling Natuur dijkzone 7

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Effect op Natura 2000-gebieden	0
Effect op NNN-gebieden	0
Effect op beschermde soorten	0
Effect op overige gebieden (groene contour, weidevogelkerngebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	0
Effect op houtopstanden	-

Effect op Natura 2000-gebieden

Alternatief 1: Binnenberm

Gebruiksfase

De dijk grenst aan het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Het alternatief leidt niet tot ruimtebeslag in het Natura 2000-gebied. Effecten op habitattypen of leefgebieden van de kamsalamander zijn uitgesloten. Verder heeft de dijk zelf voor de kamsalamander geen specifieke functie. Na afronding van de werkzaamheden heeft de dijk een vergelijkbaar uiterlijk als de huidige situatie en dus verandert de functie niet. Qua hydrologie aan de buitenzijde van het gebied zijn naar verwachting eventuele veranderingen ook minimaal, omdat het rivierwater hier bepalend is voor de hydrologische situatie. Tot slot verandert het gebruik van de dijk niet als gevolg van de werkzaamheden dus van een toename van verstoring is ook geen sprake.

Verder is het belangrijk om in te gaan op de mogelijke verbinding van de Natura 2000-gebieden. In de huidige situatie ligt de dijk met daarop de weg als barrière tussen de Natura 2000-gebieden in. In het beheerplan is hierover het volgende opgenomen: 'De weg op de Lekdijk verstoort de relatie tussen de (deel)populaties amfibieën van de Uiterwaarden Lek, de achterliggende polders en de Zouweboezem. Met name op de langere termijn zijn deze populaties van belang voor de hervestiging van de kamsalamander. Statistische gegevens over verkeersslachtoffers onder dieren zijn niet bekend, maar er zijn waarnemingen bekend van in januari – maart doodgereden kleine watersalamanders, heikikkers en grote modderkruipers in de nabijheid van het Natura 2000-gebied.' De aanpassingen aan de dijk leiden tot een vergelijkbare situatie en verbeteren deze situatie niet, maar de wijzigingen zorgen ook niet voor een verslechtering. Effecten van dit alternatief op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten (effectscore 0).

Aanlegfase

De werkzaamheden vinden nabij Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek plaats. In principe kunnen werkzaamheden leiden tot verstoring. De kwalificerende natuurwaarden voor het gebied zijn echter niet gevoelig voor verstoring: habitattypen zijn ongevoelig en de kamsalamander komt voornamelijk voor in de aanwezige geïsoleerde wateren en kleinschalige landschapselementen. Deze soort is niet bijzonder gevoelig voor verstoring. Directe effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.

De werkzaamheden leiden tot de emissie van stikstofdepositie. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Er moet een nieuwe berekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Op basis van de huidige berekening is beoordeeld dat de effecten voor dit alternatief licht negatief tot neutraal zijn.

Effect op NNN-gebieden

Alternatief 1: Binnenberm

Gebruiksfase

Het alternatief leidt niet tot ruimtebeslag en omdat het gebruik niet verandert, zijn er geen effecten op het NNN (effectscore 0).

Aanlegfase

De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring van het omliggende NNN. In de huidige situatie is sprake van verstoring door de weg die op de dijk is gelegen. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn beperkt en leiden niet tot blijvende effecten. De definitieve effecten zijn meer bepalend.

Effect op beschermde soorten

Alternatief 1: Binnenberm

Gebruiksfasen

Tabel 3-29 geeft een beschrijving van de effecten van het alternatief op beschermde soorten voor dijkzone 7 – Achthoven-West. In de tabel worden allereerst de mogelijke effecten per beschermde soort beschreven. Onderaan in de tabel wordt op basis van deze analyse een totaalscore gegeven. Dit is de effectbeoordeling voor het criterium 'beschermde soorten'. Hierbij is de kanttekening te plaatsen dat een deel van negatieve effecten te voorkomen is door het nemen van maatregelen.

Tabel 3-29 Overzicht van effecten op beschermde soorten voor dijkzone 7 – Achthoven-West.

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaartse berm
Flora	Het alternatief leidt niet tot verlies van groeiplaatsen van beschermde planten. Effecten zijn uitgesloten.
Zoogdieren: bever	Het alternatief leidt niet tot het verlies van leefgebied of burchten.
Zoogdieren: kleine marterachtigen	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Het alternatief leidt niet tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van kleine marterachtigen. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Zoogdieren: steenmarter en vleermuizen	Het alternatief leidt niet tot aantasting van potentiële verblijfplaatsen omdat bebouwing en geschikte bomen worden gespaard. De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Zoogdieren: overige zoogdieren	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van overige zoogdieren. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Insecten	Het alternatief leidt niet tot aantasting van zandige strandjes langs de rivier. Effecten zijn uitgesloten.
Reptielen: ringslang	In de omgeving komt de ringslang voor. De dijk zelf heeft geen specifieke functie voor deze soort. Het is met name de omgeving die potentieel leefgebied vormt. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Amfibieën: kamsalamander	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Mogelijk komt de kamsalamander in de omgeving voor. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Amfibieën: zeldzame soorten	In de omgeving komt rugstreeppad binnendijs voor. Vroedmeesterpad is niet aangetroffen. De dijk zelf heeft geen specifieke functie voor de rugstreeppad, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Overwinteringslocaties van rugstreeppad zijn niet uitgesloten, de soort is in de omgeving vastgesteld. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Amfibieën: overig	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Het alternatief leidt niet tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van algemeen voorkomende amfibieën. Na

Criterion	Alternatief 1: Binnenwaartse berm
	de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Vogels zonder jaarrond beschermd nest	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Het alternatief leidt niet tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van vogels zonder jaarrond beschermd nest. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Vogels met jaarrond beschermd nest gebonden aan bebouwing	Het alternatief leidt niet tot aantasting van potentiële nestplaatsen van in de omgeving aangetroffen huismusnest ter plaatse van Achthoven nummer 47, omdat bebouwing wordt gespaard. Functioneel leefgebied is niet vastgesteld. Steenuilnestplaatsen zijn ook niet vastgesteld. De dijk en directe omgeving vormen leefgebied voor vogels die mogelijk nestelen in de bebouwing. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Vogels met jaarrond beschermd nest niet gebonden aan bebouwing	Jaarrond beschermde nesten die niet gebonden zijn aan bebouwing zijn niet aanwezig binnen het plangebied of directe omgeving. De dijk en directe omgeving vormen leefgebied voor vogels die mogelijk op enige afstand nestelen. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Eindoordeel	Dit alternatief leidt niet tot effecten op beschermde soorten. Hier is sprake van een neutraal effect (effectscore 0).

Aanlegfase

- Flora: omdat geen groeiplaatsen van beschermde plantensoorten aanwezig zijn, is een negatief effect uitgesloten.
- Zoogdieren:
 - Bever: het alternatief leidt niet tot verstoring van leefgebieden.
 - Kleine marterachtigen en overige kleine zoogdieren: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect.
 - Steenmarter en vleermuizen: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Als sprake is van effecten, dan is dat zonder vergunning mogelijk niet toegestaan.
- Insecten: de werkzaamheden vinden niet plaats binnen of nabij gebieden met een specifieke functie voor beschermde insecten. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
- Reptielen: de incidentele aanwezigheid van de ringslang bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. Er zijn geen broeihopen vastgesteld. De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval zijn voor de werkzaamheden een vergunning nodig. De staat van instandhouding komt niet in gevaar.
- Amfibieën:
 - Kamsalamander en zeldzame soorten amfibieën: de incidentele aanwezigheid van deze soorten bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. Rugstreeppad is aangetroffen binnendijs. De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval is voor de werkzaamheden een vergunning nodig.
 - Overige amfibieën: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect en maar voor de werkzaamheden is geen vergunning vereist, omdat het vrijgestelde soorten zijn.

- Vogels:
 - Zonder jaarrond beschermd nest: vogelsoorten zonder jaarrond beschermd nest komen op en rond het werkgebied voor. De werkzaamheden kunnen leiden tot het vernielen van nesten en broedsels en het doden en verstoren van vogels. Dit is een negatief effect en deze werkzaamheden zijn niet zonder meer toegestaan. Het gaat om algemene soorten, dus de staat van instandhouding komt niet in gevaar.
 - Met jaarrond beschermd nest:
 - Soorten gebonden aan bebouwing: de werkzaamheden kunnen leiden tot een tijdelijke afname van leefgebieden en verstoring van nesten (en daarmee ook vernieling van broedsels) en individuen. Het is voor deze soorten niet zonder meer mogelijk uit te wijken. Dit is aan de orde bij dit alternatief waarbij werkzaamheden in de omgeving van nesten van huismus worden uitgevoerd. Dit is een negatief effect en voor deze werkzaamheden is dus mogelijk een vergunning vereist.
 - Soorten die niet gebonden zijn aan bebouwing: er zijn geen nesten binnen of in de omgeving van de dijkzone vastgesteld. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten, dus er is geen vergunning nodig voor de werkzaamheden.

Effect op overige gebieden

Alternatief 1: Binnenberm

Gebruiksfas

Van effecten op overige gebieden is geen sprake:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk liggen geen gebieden binnen de groene contour en weidevogelkerngebieden. Van directe effecten is geen sprake. Omdat geen sprake is van een veranderend gebruik van de dijk, zijn ook indirecte effecten uitgesloten voor alle alternatieven.
- 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 van alle alternatieven zijn dan ook uitgesloten.

Aanlegfase

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour of weidevogelkerngebieden gelegen. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten, hierin verschillen de alternatieven niet van elkaar.
- 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, hierin verschillende de alternatieven niet van elkaar.

Effect op houtopstanden

Alternatief 1: Binnenberm

Langs Dijkvak 39 en 40ab bevinden zich geen houtopstanden in de buitenberm, ingrepen hier hebben geen invloed op de bestaande houtopstanden. In de binnenberm staan houtopstanden langs enkele op- en afritten, deze kunnen wellicht met maatwerk behouden blijven, maar staan nu in het ruimtebeslag van de verbeteropgave en zijn meegewogen als te kappen.

Het uitgangspunt is gehanteerd dat de houtopstanden aangrenzend aan het perceel van de boomkweker op de grens van dijkvak 40a-39 behouden blijven.

De inschatting is dat bij alternatief 1 ongeveer 40 houtopstanden gekapt moeten worden. Volgens de bandbreedte in de effectscore tabel, wordt alternatief 1 ingedeeld in categorie (-).

3.1.5.7 Dijkzone 9 – Tienhoven

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Natuur samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-30 Effectbeoordeling Natuur dijkzone 9

Criterium	Alternatief 1: Constructief piping
Effect op Natura 2000-gebieden	0
Effect op NNN-gebieden	0
Effect op beschermde soorten	0
Effect op overige gebieden (groene contour, weidevogel-kerngebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	0
Effect op houtopstanden	--

Effect op Natura 2000-gebieden

Alternatief 1: Constructief piping

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. Effecten in de gebruiksfase op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor alle alternatieven (effectscore 0).

Aanlegfase

Van directe effecten is geen sprake voor de alternatieven: Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, namelijk ongeveer 400 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. Directe effecten van de realisatiefase zijn uitgesloten.

De werkzaamheden leiden tot de emissie van stikstofdepositie. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Er moet een nieuwe berekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Op basis van de huidige berekening is beoordeeld dat de effecten voor deze alternatieven licht negatief tot neutraal zijn.

Effect op NNN-gebieden

Alternatief 1: Constructief piping

Gebruiksfase

Het alternatief leidt niet tot ruimtebeslag en omdat het gebruik niet verandert, zijn er geen effecten op het NNN (effectscore 0).

Aanlegfase

De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring van het omliggende NNN. In de huidige situatie is sprake van verstoring door de weg die op de dijk is gelegen. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn beperkt en leiden niet tot blijvende effecten. De definitieve effecten zijn meer bepalend.

Effect op beschermde soorten

Alternatief 1: Constructief piping

Gebruiksfase

Tabel 3-31 geeft een beschrijving van de effecten van alternatieven op beschermde soorten voor dijkzone 9 - Tienhoven. In onderstaande tabel worden allereerst de mogelijke effecten per beschermde soort beschreven. Onderaan in de tabel wordt op basis van deze analyse een totaalscore gegeven. Dit is de effectbeoordeling voor het criterium 'beschermde soorten'. Hierbij is de kanttekening te plaatsen dat een deel van negatieve effecten te voorkomen is door het nemen van maatregelen.

Tabel 3-31 Overzicht van effecten op beschermde soorten voor dijkzone 9 - Tienhoven

Criterium	Alternatief 1 – Constructief piping
Flora	De aanwezigheid van beschermde plantensoorten is uitgesloten. Effecten zijn uitgesloten.
Zoogdieren: bever	Langs de dijk bevinden zich geen potentiële leefgebieden van de bever. Effecten zijn uitgesloten.
Zoogdieren: kleine marterachtigen	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van kleine marterachtigen. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Zoogdieren: steenmarter	Het alternatief leidt niet tot aantasting van potentiële verblijfplaatsen omdat bebouwing wordt gespaard. De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Zoogdieren: vleermuizen	Het alternatief leidt niet tot aantasting van potentiële verblijfplaatsen omdat bebouwing wordt gespaard en geen bomen worden gekapt die geschikt zijn als verblijfplaats. De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Met name aan de binnenzijde van het dijk liggen gebieden die mogelijk een belangrijke functie hebben als leefgebied voor vleermuizen (en mogelijk verblijfplaatsen in de grotere bomen), maar deze blijven onaangeroerd door de alternatieven. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk zich weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Zoogdieren: overige zoogdieren	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van overige zoogdieren. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Insecten	Dit alternatief leidt niet tot aantasting van zandige strandjes langs de rivier. Effecten zijn uitgesloten.
Reptielen: ringslang	In de omgeving komt de ringslang voor. De dijk zelf heeft geen specifieke functie voor deze soort. Het is met name de omgeving die potentieel leefgebied vormt. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Amfibieën: kamsalamander	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Mogelijk komen de kamsalamander en andere zwaarder beschermde soorten (poelkikker, vroedmeesterpad en heikikker) in de omgeving voor. Overwinteringslocaties van rugstreeppad zijn niet uitgesloten, de soort is in de omgeving vastgesteld. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Amfibieën: zeldzame soorten	
Amfibieën: overig	De dijk en directe omgeving hebben geen specifieke functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van algemeen voorkomende amfibieën. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Vogels zonder jaarrond beschermd nest	De dijk en directe omgeving hebben geen specifieke functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van vogels zonder jaarrond beschermd nest. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.

Criterion	Alternatief 1 – Constructief piping
Vogels met jaarrond beschermd nest gebonden aan bebouwing	Het alternatief leidt niet tot aantasting van potentiële nestplaatsen (steenuil, huis-mus) in bebouwing omdat gebouwen gehandhaafd blijven. Er zijn nesten vastgesteld bij de woningen aan de Amelia's laan, op enige afstand van dit alternatief. De dijk en directe omgeving vormen leefgebied voor vogels die mogelijk nestelen in de bebouwing. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Vogels met jaarrond beschermd nest niet gebonden aan bebouwing	Mogelijke jaarrond beschermde nesten die niet gebonden zijn aan bebouwing liggen op enige afstand van de dijk. De dijk en directe omgeving vormen leefgebied voor vogels die mogelijk op enige afstand nestelen. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.
Eindoordeel	Dit alternatief leidt niet tot effecten op beschermde soorten. Hier is sprake van een neutraal effect (effectscore 0).

Aanlegfase

- Flora: potentiële groeiplaatsen ontbreken langs de dijk. Effecten zijn uitgesloten.
- Zoogdieren:
 - Bever: potentiële leefgebieden ontbreken langs de dijk. Effecten zijn uitgesloten.
 - Steenmarter en vleermuizen: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Als sprake is van effecten, dan is dat zonder vergunning mogelijk niet toegestaan.
 - Kleine marterachtigen en overige kleine zoogdieren: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect.
- Insecten: de werkzaamheden vinden niet plaats binnen of nabij gebieden met een specifieke functie voor beschermde insecten. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
- Reptielen: de incidentele aanwezigheid van de ringslang bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. Ook als broeihopen langs de dijk aanwezig zijn, dan kunnen deze vernield worden. De werkzaamheden kunnen verder leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval zijn voor de werkzaamheden een vergunning nodig. De staat van instandhouding komt niet in gevaar.
- Amfibieën:
 - Kamsalamander en zeldzame soorten amfibieën: de incidentele aanwezigheid van deze soorten bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval is voor de werkzaamheden een vergunning nodig.
 - Overige amfibieën: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect en maar voor de werkzaamheden is geen vergunning vereist, omdat het vrijgestelde soorten zijn.
- Vogels:
 - Zonder jaarrond beschermd nest: vogelsoorten zonder jaarrond beschermd nest komen op en rond het werkgebied voor. De werkzaamheden kunnen leiden tot vernietiging van nesten en broedsels en het doden en verstoren van vogels. Dit is een negatief effect en deze werkzaamheden zijn niet zonder meer toegestaan. Het gaat om algemene soorten, dus de staat van instandhouding komt niet in gevaar.
 - Met jaarrond beschermd nest:
 - Soorten gebonden aan bebouwing: de werkzaamheden kunnen leiden tot een tijdelijke afname van leefgebieden. In de directe omgeving liggen echter voldoende alternatieven. De kans dat de werkzaamheden leiden tot een negatief effect waarvoor een vergunning vereist is, is klein.

- Soorten die niet gebonden zijn aan bebouwing: jaarrond beschermde nesten buiten de bebouwing bevinden zich op aanzienlijke afstand van de dijk. Directe effecten van de werkzaamheden zijn uitgesloten. Verder verstoren de werkzaamheden leefgebieden maar in de directe omgeving liggen voldoende alternatieven. De kans dat de werkzaamheden leiden tot een negatief effect waarvoor een vergunning vereist is, is klein.

Effect op overige gebieden

Alternatief 1: Constructief piping

Gebruiksfasen

Van effecten op overige gebieden is geen sprake:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk liggen geen gebieden binnen de groene contour en weidevogelkerngebieden. Van directe effecten is geen sprake. Omdat geen sprake is van een veranderend gebruik van de dijk, zijn ook indirecte effecten uitgesloten voor alle alternatieven.
- 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 van alle alternatieven zijn dan ook uitgesloten.

Aanlegfase

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour of weidevogelkerngebieden gelegen. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten, hierin verschillen de alternatieven niet van elkaar.
- 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, hierin verschillen de alternatieven niet van elkaar.

Effect op houtopstanden

Alternatief 1: Constructief piping

Bij het aanbrengen van een verticale constructie tegen piping gaat het ontwerp uit van een relatief groot zoekgebied, zowel binnen- als buitendijks. In de praktijk wordt binnen dit zoekgebied slechts een beperkte hoeveelheid ruimte benut waardoor de impact op de houtopstanden minder is. Daarnaast wordt in de komende ontwerprondes een optimalisatie slag uitgevoerd met de inpassing van de verticale constructie, waarbij het effect op de bestaande houtopstanden ook wordt meegenomen. Omdat vooralsnog alleen informatie bekend is over het zoekgebied, is in deze fase een worst case inschatting gemaakt van alle houtopstanden binnen het zoekgebied. De inschatting is dat dit ongeveer 155 houtopstanden zijn. Volgens de bandbreedte in de effectscore tabel, wordt Alternatief 1 ingedeeld in categorie (--).

Buitendijks staat een zeer beperkte hoeveelheid houtopstanden, vanuit het thema houtopstanden heeft het de voorkeur om de constructieve oplossing in de buitenberm te plaatsen. Als dit geen optie is in verband met de effectbeoordeling van andere disciplines, wordt aanbevolen een zo optimaal mogelijke locatie te kiezen zodat de meeste houtopstanden behouden kunnen blijven.

3.1.5.8 Dijkzone 10 – Langerak

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Natuur samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-32 Effectbeoordeling Natuur dijkzone 10

Criterium	Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging	Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Effect op Natura 2000-gebieden	0	0
Effect op NNN-gebieden	0	-
Effect op beschermde soorten	--	--
Effect op overige gebieden (groene contour, weidevogelkerngebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	0	0
Effect op houtopstanden	--	-

Effect op Natura 2000-gebieden

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging & Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Gebruiksfasen

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. Effecten in de gebruiksfase op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor alle alternatieven (effectscore 0).

Aanlegfase

Van directe effecten is geen sprake voor de alternatieven: Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, namelijk ongeveer 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. Directe effecten van de realisatiefase zijn uitgesloten.

De werkzaamheden leiden tot de emissie van stikstofdepositie. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Er moet een nieuwe berekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Op basis van de huidige berekening is beoordeeld dat de effecten voor deze alternatieven licht negatief tot neutraal zijn.

Effect op NNN-gebieden

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging & Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Gebruiksfasen

Alternatief 1 leidt niet tot ruimtebeslag (effectscore 0). Alternatief 2 leidt tot een ruimtebeslag van 0,07 ha (beheerstrook). Hierbij gaat het om de zone waarin een buitenwaartse kruinophoging wordt gerealiseerd in dijkvak 60.

Aan de buitenzijde van de dijk ligt NNN waar het ruimtebeslag aan de orde is langs een smalle zone dat behoort tot de beheertypen N12.02 Kruiden- en faunairijk grasland, N12.04 Zilt- en overstromingsgrasland, N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos. Het ruimtebeslag vindt plaats nabij de dijk. Omdat de dijk naar buiten wordt verlegd met de kruinophoging, is niet zonder meer uit te gaan van ontwikkeling van N12.04 en N14.01 in de nieuwe situatie. N12.02 kan ook op de dijk wel weer ontwikkelen. Het gaat slechts om een rand en de functionele eenheden in de uiterwaarden gaan niet verloren. Vanwege het verlies van huidige omstandigheden die niet zonder meer terugkeren is de effectscore licht negatief (effectscore -).



Figuur 3-7 Ligging van de beheertypen (links) en ambitietypen (rechts) nabij dijkzone 10. Bruin: N05.04 Dynamisch Moeras, Lichtgroen: N12.02 Kruiden- en faunairij grasland, Mosgroen: N12.04 Zilt- en overstromingsgrasland en Turquoise: N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos (Provincie Zuid-Holland, z.d. b).

Aanlegfase

De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring van het omliggende NNN. In de huidige situatie is sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn beperkt en leiden niet tot blijvende effecten, hoewel bij het aanbrengen van constructies wel tijdelijk sprake is van verlies van aanwezige natuurwaarden. Hierin verschillen de alternatieven niet wezenlijk van elkaar. De definitieve effecten zijn meer bepalend.

Effect op beschermde soorten

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging & Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Gebruiksfase

Tabel 3-33 geeft een beschrijving van de effecten van alternatieven op beschermde soorten voor dijkzone 10 – Langerak. In onderstaande tabel worden allereerst de mogelijke effecten per beschermde soort beschreven. Onderaan in de tabel wordt op basis van deze analyse een totaalscore gegeven. Dit is de effectbeoordeling voor het criterium 'beschermde soorten'. Hierbij is de kanttekening te plaatsen dat een deel van negatieve effecten te voorkomen is door het nemen van maatregelen.

Tabel 3-33 Overzicht van effecten op beschermde soorten voor dijkzone 10 - Langerak

Criterium	Alternatief 1 – Constructief met binnenwaartse kruinophoging	Alternatief 2 – Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging
Flora	De aanwezigheid van beschermde plantensoorten is uitgesloten. Effecten zijn uitgesloten.	
Zoogdieren: bever	Aan de buitenzijde van de dijk zijn verschillende waarnemingen gedaan en daarom is hier ook sprake van potentiële leefgebieden van de bever. Hoewel wel sprake is van ruimtebeslag aan de buitenzijde, gaat het slechts om een gering deel van de vooroever en dan ook nog het deel langs de dijk. Het ruimtebeslag voor alternatief 2 is groter dan voor alternatief 1, maar de kans bestaat voor beide dat een burcht wordt geraakt. Daarom is voor beide alternatieven sprake van een mogelijk negatief effect.	
Zoogdieren: kleine marterachtigen	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van kleine marterachtigen. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	

Criterium	Alternatief 1 – Constructief met binnenwaartse kruinophoging	Alternatief 2 – Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging
Zoogdieren: steenmarter	Het alternatief leidt niet tot aantasting van potentiële verblijfplaatsen omdat bebouwing wordt gespaard. De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Zoogdieren: vleermuizen	De alternatieven leiden niet tot aantasting van potentiële verblijfplaatsen omdat bebouwing wordt gespaard. De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Met name aan de buitenzijde van het dijk liggen gebieden die mogelijk een belangrijke functie hebben als leefgebied voor vleermuizen en mogelijk verblijfplaatsen in de grotere bomen (ook binnendijks). Bij kap van bomen gaan mogelijk verblijfplaatsen verloren. Van verlies van leefgebieden is geen sprake, gezien het grootste deel aanwezig blijft. Vanwege mogelijk verlies van verblijfplaatsen is sprake van een negatief effect voor dit alternatief.	
Zoogdieren: overige zoogdieren	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van overige zoogdieren. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Insecten	Dit alternatief leidt niet tot aantasting van zandige strandjes langs de rivier. Effecten zijn uitgesloten.	
Reptielen: ringslang	In de omgeving komt de ringslang voor. De dijk zelf heeft geen specifieke functie voor deze soort. Het is met name de omgeving die potentieel leefgebied vormt. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Amfibieën: kamsalamander	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Mogelijk komen de kamsalamander en andere zeldzame soorten (poelkikker, vroedmeesterpad en heikikker) in de omgeving voor. Overwinteringslocaties van rugstreeppad zijn niet uitgesloten, de soort is in de omgeving vastgesteld. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Amfibieën: zeldzame soorten		
Amfibieën: overig	De dijk en directe omgeving hebben geen specifieke functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van algemeen voorkomende amfibieën. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Vogels zonder jaarrond beschermd nest	De dijk en directe omgeving hebben geen specifieke functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van vogels zonder jaarrond beschermd nest. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Vogels met jaarrond beschermd nest gebonden aan bebouwing	Het alternatief leidt niet tot aantasting van potentiële nestplaatsen (steenuil, huis- mus) in bebouwing omdat gebouwen gehandhaafd blijven. Er zijn nesten vastgesteld in de bebouwing van Lekdijk 29, functioneel leefgebied is niet vastgesteld. De dijk en directe omgeving vormen leefgebied voor vogels die mogelijk nestelen in de bebouwing. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Vogels met jaarrond beschermd nest niet gebonden aan bebouwing	Mogelijke jaarrond beschermde nesten die niet gebonden zijn aan bebouwing liggen op enige afstand van de dijk. De dijk en directe omgeving vormen leefgebied	

Criterium	Alternatief 1 – Constructief met binnenwaartse kruinophoging	Alternatief 2 – Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging
	voor vogels die mogelijk op enige afstand nestelen. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.	
Eindoordeel	De alternatieven leiden in beperkte mate tot effecten op beschermde soorten. - Mogelijk worden leefgebied en verblijfplaatsen van bever aangetast. De lokale staat van instandhouding van een soort van beschermingscategorie "Habitatrichtlijnsoort" wordt hiermee niet zonder meer aangetast want bevers zijn in principe in staat om uit te wijken. - Mogelijk worden bomen met verblijfplaatsen van vleermuizen verwijderd. De lokale staat van instandhouding van een soort van beschermingscategorie "Habitatrichtlijnsoort" kan hiermee aangetast worden want vleermuizen kunnen niet zonder meer uitwijken naar een andere locatie. Voor alle alternatieven is sprake van een zeer negatief effect (effectscore --).	

Aanlegfase

- Flora: potentiële groeiplaatsen ontbreken langs de dijk. Effecten zijn uitgesloten.
- Zoogdieren:
 - Bever: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Als sprake is van effecten, dan is dat zonder vergunning mogelijk niet toegestaan.
 - Steenmarter: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Als sprake is van effecten, dan is dat zonder vergunning mogelijk niet toegestaan.
 - Vleermuizen: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord en vernield. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Maar het verdwijnen van verblijfplaatsen (in de vorm van bomen) is een negatief effect en is zonder vergunning niet toegestaan.
 - Kleine marterachtigen en overige kleine zoogdieren: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect.
- Insecten: de werkzaamheden vinden niet plaats binnen of nabij gebieden met een specifieke functie voor beschermde insecten. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
- Reptielen: de incidentele aanwezigheid van de ringslang bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. Ook als broeihopen langs de dijk aanwezig zijn, dan kunnen deze vernield worden. De werkzaamheden kunnen verder leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval zijn voor de werkzaamheden een vergunning nodig. De staat van instandhouding komt niet in gevaar.
- Amfibieën:
 - Kamsalamander en zeldzame soorten amfibieën: de incidentele aanwezigheid van deze soorten bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval is voor de werkzaamheden een vergunning nodig.
 - Overige amfibieën: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect en maar voor de werkzaamheden is geen vergunning vereist, omdat het vrijgestelde soorten zijn.
- Vogels:
 - Zonder jaarrond beschermd nest: vogelsoorten zonder jaarrond beschermd nest komen op en rond het werkgebied voor. De werkzaamheden kunnen leiden tot vernietiging van nesten

en broedsels en het doden en verstoren van vogels. Dit is een negatief effect en deze werkzaamheden zijn niet zonder meer toegestaan. Het gaat om algemene soorten, dus de staat van instandhouding komt niet in gevaar.

- Met jaarrond beschermd nest:
 - Soorten gebonden aan bebouwing: de werkzaamheden kunnen leiden tot een tijdelijke afname van leefgebieden. In de directe omgeving liggen echter voldoende alternatieven. De kans dat de werkzaamheden leiden tot een negatief effect waarvoor een vergunning vereist is, is klein.
 - Soorten die niet gebonden zijn aan bebouwing: jaarrond beschermde nesten buiten de bebouwing bevinden zich op aanzienlijke afstand van de dijk. Directe effecten van de werkzaamheden zijn uitgesloten. Verder verstoren de werkzaamheden leefgebieden maar in de directe omgeving liggen voldoende alternatieven. De kans dat de werkzaamheden leiden tot een negatief effect waarvoor een vergunning vereist is, is klein.

Effect op overige gebieden

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging & Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Gebruiksfasen

Van effecten op overige gebieden is geen sprake (effectscore 0):

- 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 alternatieven uitgesloten.
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Zuid-Holland. Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zijn echter 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 bij Ridderkerk. 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 alternatieven.

Aanlegfase

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- 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 alternatieven uitgesloten.
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Voor deze dijkzone zijn belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer van belang vanwege de ligging in de provincie Zuid-Holland. De belangrijke weidevogelgebieden liggen op percelen op 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 grote 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 alternatieven uitgesloten.

Effect op houtopstanden

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

De dijkvakken 56b t/m 58 en 59 zijn gelijk in alternatief 1 en 2.

Bij het aanbrengen van een verticale constructie tegen piping gaat het ontwerp uit van een relatief groot zoekgebied, zowel binnen- als buitendijks. In de praktijk wordt binnen dit zoekgebied slechts een beperkte hoeveelheid ruimte benut waardoor de impact op de houtopstanden minder is. Daarnaast wordt in de komende ontwerprondes een optimalisatie slag uitgevoerd met de inpassing van de verticale constructie, waarbij het effect op de bestaande houtopstanden ook wordt meegenomen. Omdat vooralsnog alleen informatie bekend is over het zoekgebied, is in deze fase een worst case inschatting gemaakt van alle houtopstanden binnen het zoekgebied. De inschatting is dat dit ongeveer

170 houtopstanden zijn. Volgens de bandbreedte in de effectscore tabel, wordt alternatief 1 ingedeeld in categorie (--).

In alternatief 1 wordt met een binnenwaartse kruinophoging gewerkt. In deze bermen staan veel houtopstanden verspreid langs de diverse woningen en percelen welke niet gehandhaafd kunnen blijven.

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

De dijkvakken 56b t/m 58 en 59 zijn gelijk in alternatief 1 en 2.

Bij het aanbrengen van een verticale constructie tegen piping gaat het ontwerp uit van een relatief groot zoekgebied, zowel binnen- als buitendijks. In de praktijk wordt binnen dit zoekgebied slechts een beperkte hoeveelheid ruimte benut waardoor de impact op de houtopstanden minder is. Daarnaast wordt in de komende ontwerprondes een optimalisatie slag uitgevoerd met de inpassing van de verticale constructie, waarbij het effect op de bestaande houtopstanden ook wordt meegenomen. Omdat vooralsnog alleen informatie bekend is over het zoekgebied, is in deze fase een worst case inschatting gemaakt van alle houtopstanden binnen het zoekgebied.

In alternatief 2 vindt het grondwerk deels buitendijks en deels binnendijks plaats, echter is het benodigde ruimtebeslag binnendijks kleiner. Hierdoor het negatieve effect op de houtopstanden in alternatief 2 kleiner. Het uitgangspunt is dat deze constructie zo hoog mogelijk in het talud wordt geplaatst, waardoor veel houtopstanden behouden kunnen blijven. De inschatting is dat ongeveer 40 houtopstanden gekapt moeten worden. Volgens de bandbreedte in de effectscore tabel, wordt alternatief 2 ingedeeld in categorie (-).

3.1.5.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep - Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Natuur samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-34 Effectbeoordeling Natuur dijkzone 11

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnen-berm)	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op berm)	Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)
Effect op Natura 2000-gebieden	0	0	0
Effect op NNN-gebieden	-	-	-
Effect op beschermde soorten	--	--	--
Effect op overige gebieden (groene contour, weidevogelkerngebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	0	0	0
Effect op houtopstanden	--	--	--

Effect op Natura 2000-gebieden

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm) & Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm) & Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

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. Effecten in de gebruiksfase op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor alle alternatieven (effectscore 0).

Aanlegfase

Van directe effecten is geen sprake voor de alternatieven: Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, namelijk ongeveer 1 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Donkse Laagten. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit op de weg en door bewoning in de omgeving. Directe effecten van de realisatiefase zijn uitgesloten.

De werkzaamheden leiden tot de emissie van stikstofdepositie. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Er moet een nieuwe berekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Op basis van de huidige berekening is beoordeeld dat de effecten voor deze alternatieven licht negatief tot neutraal zijn.

Effect op NNN-gebieden

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm) & Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm) & Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Gebruiksfase

De alternatieven hebben de volgende effecten op het NNN:

- Alternatief 1 en alternatief 3 leiden tot hetzelfde ruimtebeslag, namelijk mogelijk tot 2,25 ha, waarvan 1,49 ha de grondoplossing en 0,76 ha de beheerstrook betreft. Ruimtebeslag op het NNN is aan de orde aan de buitenzijde van de dijk. Het NNN aan de buitenzijde hoort bij een groter buitendijks gebied waarvoor de provincie doelen heeft gesteld. Het ruimtebeslag gaat ten koste van de natuurbeheertypen N05.04 Dynamisch Moeras, N12.02 Kruiden-en faunarijk grasland, N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos en N14.03 Haagbeuken- en essenbos. Het ruimtebeslag vindt plaats nabij de dijk. Omdat de dijk naar buiten wordt verlegd, is niet zonder meer uit te gaan van ontwikkeling van N05.04, N14.01 en N14.03. N12.02 kan ook op de dijk wel weer ontwikkelen. Het gaat slechts om een rand en de functionele eenheden in de uiterwaarden gaan niet verloren, want het gehele voorland wordt gezien als een functionele eenheid waar slechts een smalle strook vanaf gaat. Vanwege het verlies van huidige omstandigheden die niet zonder meer terugkeren is de effectscore hier licht negatief (effectscore --).
- Alternatief 2 leidt tot 1,47 ha ruimtebeslag, waarvan 0,70 ha de grondoplossing en 0,77 ha de beheerstrook betreft. Ruimtebeslag op het NNN is aan de orde aan de buitenzijde van de dijk. Het NNN aan de buitenzijde hoort bij een groter buitendijks gebied waarvoor de provincie doelen heeft gesteld. Het ruimtebeslag gaat ten koste van de natuurbeheertypen N05.04 Dynamisch Moeras, N12.02 Kruiden-en faunarijk grasland, N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos en N14.03 Haagbeuken- en essenbos. Het ruimtebeslag vindt plaats nabij de dijk. Omdat de dijk naar buiten wordt verlegd, is niet zonder meer uit te gaan van ontwikkeling van N05.04, N14.01 en N14.03. N12.02 kan ook op de dijk wel weer ontwikkelen. Het gaat slechts om een rand en de functionele eenheden in de uiterwaarden gaan niet verloren, want het gehele voorland wordt gezien als een functionele eenheid waar slechts een smalle strook vanaf gaat. Vanwege het verlies van huidige omstandigheden die niet zonder meer terugkeren is de effectscore licht negatief (effectscore -).



Figuur 3-8 Ligging van de beheertypen (boven) en ambitietypen (onder, bruin) nabij dijkzone 11. In bruin: N05.04 Dynamisch Moeras, Lichtgroen: N12.02 Kruiden- en faunairijk grasland, Turkoois: N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos en Donkergroen: N14.03 Haagbeuken- en essenbos (Provincie Zuid-Holland, 2023)

Aanlegfase

De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring van het omliggende NNN. In de huidige situatie is sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn beperkt en leiden niet tot blijvende effecten, hoewel bij het aanbrengen van constructies wel tijdelijk sprake is van verlies van aanwezige natuurwaarden. Hierin verschillen de alternatieven niet wezenlijk van elkaar. De definitieve effecten zijn meer bepalend.

Effect op beschermde soorten

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm) & Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm) & Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)
Gebruiksfasen

Tabel 3-35 geeft een beschrijving van de effecten van alternatieven op beschermde soorten voor dijkzone 10 – Langerak. In onderstaande tabel worden allereerst de mogelijke effecten per beschermde soort beschreven. Onderaan in de tabel wordt op basis van deze analyse een totaalscore gegeven. Dit is de effectbeoordeling voor het criterium 'beschermde soorten'. Hierbij is de kanttekening te plaatsen dat een deel van negatieve effecten te voorkomen is door het nemen van maatregelen.

Tabel 3-35 Overzicht van effecten op beschermde soorten voor dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk

Criterium	Alternatief 1 – Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)	Alternatief 2 – Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)	Alternatief 3 – Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)
Flora	De aanwezigheid van beschermde plantensoorten is uitgesloten. Effecten zijn uitgesloten.		
Zoogdieren: bever	Aan de buitenzijde van de dijk zijn verschillende waarnemingen gedaan. Een burcht is vastgesteld ongeveer 75 meter ten noorden van de dijkzone ter hoogte van Bergstoep 45. Er zijn daarnaast meerdere sporen en een leger van de bever vastgesteld in het gebied ten noorden van de dijkzone. Hoewel wel sprake is van ruimtebeslag aan de buitenzijde, gaat het slechts om een gering deel van de vooroever en dan ook nog het deel langs de dijk. Het ruimtebeslag voor alternatief 1 en 3 is groter dan voor alternatief 2, maar de kans bestaat voor alle drie dat een burcht of leefgebied wordt geraakt. Daarom is voor alle drie de alternatieven sprake van een mogelijk negatief effect.		
Zoogdieren: kleine marterachtigen	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van kleine marterachtigen. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.		
Zoogdieren: steenmarter	De alternatieven leidt niet tot aantasting van potentiële verblijfplaatsen omdat bebouwing wordt gespaard. De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.		
Zoogdieren: vleermuizen	In de omgeving zijn verschillende zomer- en paarverblijfplaatsen vastgesteld, evenals baltterritoria van de gewone dwergvleermuis vastgesteld. De bebouwing waarin deze verblijfplaatsen zich bevinden blijven behouden. Meerdere soorten vleermuizen zijn foeragerend en passerend waargenomen. De alternatieven leiden niet tot aantasting van potentiële verblijfplaatsen in bebouwing omdat deze worden gespaard. De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Met name aan de buitenzijde van de dijk liggen gebieden die mogelijk een belangrijke functie hebben als leefgebied voor vleermuizen en mogelijk verblijfplaatsen in de grotere bomen. Bij kap van bomen gaan mogelijk verblijfplaatsen verloren. Van verlies van leefgebieden is geen sprake, gezien het grootste deel aanwezig blijft. Vanwege mogelijk verlies van verblijfplaatsen is sprake van een negatief effect voor de alternatieven. Een onderscheid is daarbij niet aan de orde, omdat voor allen mogelijk geschikte bomen verloren gaan.		
Zoogdieren: overige zoogdieren	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt.		

Criterium	Alternatief 1 – Buiten- waartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofd- weg op kruin en ventweg op binnenberm)	Alternatief 2 – Buiten- waartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofd- weg op binnenberm)	Alternatief 3 – Buiten- waartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)
	Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van overige zoogdieren. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.		
Insecten	De alternatieven leidt niet tot aantasting van zandige strandjes langs de rivier. Effecten zijn uitgesloten.		
Reptielen: ringslang	In de omgeving komt de ringslang voor. De dijk zelf heeft geen specifieke functie voor deze soort. Het is met name de omgeving die potentieel leefgebied vormt. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.		
Amfibieën: kamsalamander	De dijk en directe omgeving hebben geen specifiek functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Mogelijk komen de kamsalamander en andere zeldzame soorten (poelkikker, vroedmeesterpad, heikikker en rugstreeppad) in de omgeving voor. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.		
Amfibieën: zeldzame soorten			
Amfibieën: overig	De dijk en directe omgeving hebben geen specifieke functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van algemeen voorkomende amfibieën. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.		
Vogels zonder jaarrond beschermd nest	De dijk en directe omgeving hebben geen specifieke functie als leefgebied, maar maken deel uit van een groter leefgebied waarvan ook de omgeving deel uitmaakt. Geen van de alternatieven leiden tot wezenlijke veranderingen van leefgebieden van vogels zonder jaarrond beschermd nest. Na de werkzaamheden ontwikkelen de dijk en omgeving weer tot een vergelijkbaar leefgebied als de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.		
Vogels met jaarrond beschermd nest gebonden aan bebouwing	De alternatieven leidt niet tot aantasting van potentiële nestplaatsen (steenuil, huismus) in bebouwing omdat gebouwen gehandhaafd blijven. Er zijn nesten vastgesteld in de bebouwing in de omgeving van de dijkzone. Namelijk een bezet nest ter plaatse van Bergstoep nummer 32, en functioneel leefgebied aan de achterzijde in de heggen. Hetzelfde geldt voor Nieuwe Veer nummer 31 en ter hoogte van Bergstoep 85-87 zijn roepende individuen waargenomen en is functioneel leefgebied vastgesteld in de hagen. Er is geen essentieel leefgebied binnen de dijkzone vastgesteld. De dijk en directe omgeving vormen leefgebied voor vogels die mogelijk nestelen in de bebouwing. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Effecten zijn uitgesloten.		
Vogels met jaarrond beschermd nest niet gebonden aan bebouwing	Mogelijke jaarrond beschermde nesten die niet gebonden zijn aan bebouwing liggen op verschillende plaatsen aan de buitenzijde van de dijk. Als aan de voor de alternatieven bomen worden gekapt, dan is niet uit te sluiten dat dit leidt tot een negatief effect. Verder vormen de dijk en directe omgeving leefgebied voor vogels met een jaarrond beschermd nest. Na afronding van de werkzaamheden ontwikkelt de dijk zich weer tot leefgebied dat vergelijkbaar is met de huidige situatie.		
Eindoordeel	De alternatieven leiden in beperkte mate tot effecten op beschermde soorten. - Mogelijk worden leefgebied en verblijfplaatsen van de bever aangetast. De lokale staat van instandhouding van een soort van beschermingscategorie "Habitatrichtlijnsoort" wordt hiermee niet zonder meer aangetast want bevers zijn in principe in staat om uit te wijken. - Het is mogelijk dat de werkzaamheden leiden tot verlies van verblijfplaatsen bij de kap van bomen. Het is voor vleermuizen niet goed mogelijk om uit te wijken. De		

Criterium	Alternatief 1 – Buiten- waartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofd- weg op kruin en ventweg op binnenberm)	Alternatief 2 – Buiten- waartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofd- weg op binnenberm)	Alternatief 3 – Buiten- waartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)
	lokale staat van instandhouding van een soort van beschermingscategorie "Habitatrichtlijnsoort" kan hiermee aangetast worden want vleermuizen kunnen niet zonder meer uitwijken naar een andere locatie. Voor alle alternatieven is sprake van een zeer negatief effect (effectscore --). - Het is mogelijk dat de werkzaamheden tot verlies van een jaarrond beschermd nest leiden. Voor deze soorten is niet zonder meer uit te gaan dat deze uitwijken naar een andere nestlocatie. De lokale staat van instandhouding van een soort van beschermingscategorie "Vogelrichtlijnsoort" kan hierdoor aangetast worden.		

Aanlegfase

- Flora: potentiële groeiplaatsen ontbreken langs de dijk. Effecten zijn uitgesloten.
- Zoogdieren:
 - Bever: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden aangetast en verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Als sprake is van effecten, dan is dat zonder vergunning mogelijk niet toegestaan.
 - Steenmarter: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Als sprake is van effecten, dan is dat zonder vergunning mogelijk niet toegestaan.
 - Vleermuizen: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord en vernield. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Maar het verdwijnen van verblijfplaatsen (in de vorm van bomen) is een negatief effect en is zonder vergunning niet toegestaan.
 - Kleine marterachtigen en overige kleine zoogdieren: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect.
- Insecten: de werkzaamheden vinden niet plaats binnen of nabij gebieden met een specifieke functie voor beschermde insecten. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
- Reptielen: de incidentele aanwezigheid van de ringslang bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. Ook als broeihopen langs de dijk aanwezig zijn, dan kunnen deze vernield worden. Een potentiële broeihoop is binnen de dijkzone vastgesteld. De werkzaamheden kunnen verder leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval zijn voor de werkzaamheden een vergunning nodig. De staat van instandhouding komt niet in gevaar.
- Amfibieën:
 - Kamsalamander en zeldzame soorten amfibieën: de incidentele aanwezigheid van deze soorten bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval is voor de werkzaamheden een vergunning nodig.
 - Overige amfibieën: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect en maar voor de werkzaamheden is geen vergunning vereist, omdat het vrijgestelde soorten zijn.
- Vogels:
 - Zonder jaarrond beschermd nest: vogelsoorten zonder jaarrond beschermd nest komen op en rond het werkgebied voor. De werkzaamheden kunnen leiden tot vernietiging van nesten

en broedsels en het doden en verstoren van vogels. Dit is een negatief effect en deze werkzaamheden zijn niet zonder meer toegestaan. Het gaat om algemene soorten, dus de staat van instandhouding komt niet in gevaar.

- Met jaarrond beschermd nest: Soorten gebonden aan bebouwing en soorten niet gebonden aan bebouwing: de werkzaamheden kunnen leiden tot een tijdelijke afname van leefgebieden en verstoring van nesten (en daarmee ook vernieling van broedsels) en individuen. Het is voor deze soorten niet zonder meer mogelijk uit te wijken. Dit is aan de orde bij deze alternatieven waarbij werkzaamheden in de omgeving van nesten van huismus en mogelijke nestplaatsen van soorten die niet gebonden zijn aan bebouwing worden uitgevoerd. Dit is een negatief effect en voor deze werkzaamheden is dus mogelijk een vergunning vereist.

Effect op overige gebieden

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm) & Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm) & Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Gebruiksfase

Van effecten op overige gebieden is geen sprake (effectscore 0):

- 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 alternatieven 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 alternatieven.

Aanlegfase

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- 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 alternatieven uitgesloten.
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Voor deze dijkzone zijn belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer van belang vanwege de ligging in de provincie Zuid-Holland. De belangrijke weidevogelgebieden liggen op percelen op 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 grote 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 alternatieven uitgesloten.

Effect op houtopstanden

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

De dijkvakken 84b, 85 en 86b zijn gelijk in alternatief 1 en 3. In de overige vakken is het verschil of de hoofdweg op de dijk komt te liggen of dat parallel een ventweg in de binnenberm wordt gerealiseerd.

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 circa 235 houtopstanden. Volgens de bandbreedte in de effectscore tabel, wordt alternatief 1 ingedeeld in categorie (--).

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

In dijkzone 11 staan de houtopstanden voornamelijk in het buitendijkse talud. Een buitenwaartse asverschuiving heeft nadelige gevolgen hierop. De buitenwaartse asverschuiving is beperkt tot 3 m, in

tegenstelling tot alternatief 1 waarbij deze verschuiving 9 meter is en dus een grotere impact heeft. De inschatting is dat dit leidt tot de kap van ongeveer 160 houtopstanden. Volgens de bandbreedte in de effectscore tabel, wordt alternatief 2 ingedeeld in categorie (--).

Van de 3 alternatieven is de effectbeoordeling van alternatief 2 het meest gunstig van de 3 alternatieven.

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

De dijkvakken 84b, 85 en 86b zijn gelijk in alternatief 1 en 3. In de overige vakken is het verschil of de hoofdweg op de dijk kom te liggen of dat parallel een ventweg in de binnenberm wordt gerealiseerd.

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 ongeveer 235 houtopstanden. Volgens de bandbreedte in de effectscore tabel, wordt alternatief 3 ingedeeld in categorie (--).

3.1.6 Mitigerende en compenserende maatregelen

Hieronder is voor het aspect natuur een overzicht van mitigerende en compenserende maatregelen opgenomen.

3.1.6.1 Algemene maatregelen

- Beperk ruimtebeslag (in het bijzonder binnen natuurgebieden), kap van bomen en sloop van bebouwing. Hiermee is een groot deel van de effecten al te voorkomen.
- Constructies hebben de voorkeur boven andere vormen van ruimtebeslag, omdat dit leidt tot het minste effecten. Hiervoor geldt ook dat deze zo min mogelijk moet leiden tot ruimtebeslag in natuurgebieden, kap van bomen en sloop van bebouwing.

3.1.6.2 Natura 2000

- Probeer zoveel mogelijk elektrisch materieel toe te passen om de uitstoot van stikstof te beperken.

3.1.6.3 Natuurnetwerk Nederland

- Voor het verlies aan oppervlakte NNN moet gecompenseerd worden. Hierbij moet voor het ruimtebeslag uitgegaan worden van het verschil tussen de nieuwe teen en de oude teen van de dijk bij dijk aanpassingen.

3.1.6.4 Beschermde soorten

Flora

- Bescherm waar mogelijk de groeiplaatsen als deze buiten het werkgebied liggen en voorkom hiermee dat deze toch betreden worden;
- Als het niet mogelijk is om groeiplaatsen te behouden: steek planten ruim uit en zet deze op een andere geschikte plaats uit. Dit wordt bij voorkeur gedaan nadat zaadzetting heeft plaatsgevonden.

Bever

- Voer werkzaamheden overdag uit;
- Voer werkzaamheden nabij burchten uit buiten voor de soort gevoelige periodes (op het moment dat de jongen in de burcht zijn).

Vleermuizen

- Voer werkzaamheden overdag uit;
- Verblijfplaatsen en vliegroutes die verdwijnen moeten voorafgaand aan de werkzaamheden zijn teruggebracht. Hierbij moet rekening worden gehouden met tijd om de nieuwe gelegenheden te vinden en in gebruik te nemen.

Kleine marterachtigen en overige zoogdieren

- Maai de dijk voorafgaand aan de werkzaamheden kort, zodat het als leefgebied of schuilplaats niet meer aantrekkelijk is.

Amfibieën

- De dijk zelf vormt eigenlijk voor zwaarder beschermde soorten geen specifiek leefgebied. Mogelijk dat leefgebieden van zwaarder beschermde soorten af te schermen zijn, zodat deze tijdens de werkzaamheden niet de dijk op trekken;
- Voor meer algemeen soorten: maai de vegetatie op de dijk kort, zodat er geen schuilmogelijkheden zijn;
- Voorkom dat op de dijk of in het werkgebied tijdens de werkzaamheden waterplassen of poelen langere tijd blijven staan.

Vogels zonder jaarrond beschermd nest

- Werkzaamheden uitvoeren buiten het broedseizoen. Dit is echter bij dijken vaak niet mogelijk omdat vanwege de veiligheid niet het hele jaar aan de dijk gewerkt kan worden;
- Maai het werkgebied voorafgaand aan het broedseizoen kort en houd de vegetatie ook kort tot dat de werkzaamheden zijn afgerond en/of het broedseizoen is afgelopen;
- Kap bomen buiten het broedseizoen (hierbij wordt uitgegaan dat hier geen jaarrond beschermde nesten zitten, zie anders het volgende punt).

Vogels met jaarrond beschermd nest

- Soorten die gebonden zijn aan bebouwing: hoewel nestplaatsen grotendeels gespaard blijven, is het nog steeds mogelijk dat leefgebieden tijdelijk ongeschikt raken door verstoring en vernieling. Het is voor deze soorten niet zonder meer mogelijk om uit te wijken vanwege de binding aan de nestplaats. Als maatregelen kan het nodig zijn om noodzakelijk elementen die verloren gaan, binnen de reikwijdte van de soorten terug te brengen, zodat geen leefgebied verloren gaat. Dit moet echter per geval bekeken worden;
- Soorten die niet gebonden zijn aan bebouwing:
 - Beperk werkzaamheden in het broedseizoen binnen de verstoringzone van nesten.
 - Bied bij het verwijderen van nestbomen alternatieven aan. Hierbij moet rekening gehouden worden met een periode waarin vogels deze alternatieven kunnen vinden en in gebruik kunnen nemen;
- In het algemeen: Beperk de werkzaamheden nabij nestlocaties in het broedseizoen.

3.1.6.5 Overige gebieden

Effecten op overige gebieden zijn uitgesloten, dus in maatregelen is niet voorzien.

3.1.6.6 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 de alternatieven afweging is beoordeeld met welke alternatieven de negatieve effecten het minst nadelig zijn.
- Te kappen houtopstanden dienen gecompenseerd te worden, bijvoorbeeld door middel van herplant of 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;
- Indien gekozen wordt om gekapte houtopstanden te compenseren met nieuwe bomenaanplant, is het advies dit zo dicht mogelijk bij de kaplocatie te doen om spreiding van houtopstanden te voorkomen.

3.1.7 Aandachtspunten voor de volgende fase

Hieronder is voor het aspect natuur een overzicht van aandachtspunten opgenomen.

3.1.7.1 Natura 2000

- Bij de werkzaamheden moet wel zekerheid worden verkregen dat recent aangelegde kamsalamanderpoelen aan de teen van de dijk binnen het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek niet aangetast worden. Met de varianten zoals deze gekozen zijn, is dit niet aan de orde, maar als materiaal of materieel buitendijks wordt geparkeerd, kunnen ook effecten optreden. Hier is in de beoordeling niet vanuit gegaan.
- De dijk met weg vormen in de huidige situatie een barrière voor met name de kamsalamander die trekken tussen gebieden binnen- en buitendijks. De vraag is of met de aanpassing van de dijk meteen een maatregel uit te voeren is, die het aantal verkeersslachtoffers kan beperken en de verbinding tussen de gebieden kan verbeteren.
- Voor stikstof moet een nieuwe berekening uitgevoerd worden met de huidige scope, om een beeld te hebben van de depositie op stikstofgevoelige natuur.

3.1.7.2 Natuurnetwerk Nederland

- Plaats constructies zoveel mogelijk aan de binnenzijde van de dijk, zo dicht mogelijk op de dijk-teen. Hiermee blijven natuurwaarden in het NNN zoveel mogelijk behouden.
- Neem plaatsing van ondergrondse constructies niet mee in berekening van ruimtebeslag van het NNN, tenzij het na afronding van de werkzaamheden niet meer mogelijk is dat vergelijkbare natuurwaarden zich ontwikkelen.

3.1.7.3 Beschermde soorten

- Het is niet overal exact bekend waar jaarrond beschermde nesten en verblijfplaatsen van zwaar beschermde soorten zich bevinden en waar bijbehorende functionele leefgebieden zich bevinden. Door gebruik van de potentie van gebieden is echter van een worst case uitgegaan.
- De dijk met weg vormen in de huidige situatie een barrière voor met name amfibieën die trekken tussen gebieden binnen- en buitendijks. De vraag is of met de aanpassing van de dijk meteen een maatregel uit te voeren is, die het aantal verkeersslachtoffers kan beperken en de verbinding tussen de gebieden kan verbeteren.

Kansen voor verbetering van natuurwaarden binnen het huidige ontwerp

- De dijk kan ingezaaid worden met een kruidenrijk grasmengsel, zodat een soortenrijk (glansha-verhooiland) ontstaat. Hierbij is het wel belangrijk dat een gebiedseigen zaadmengsel wordt gebruikt en geen gebiedsvreemde soorten geïntroduceerd worden.
- Mogelijk is het op of langs de dijk mogelijk om overwinteringslocaties voor de ringslang te creëren. Dit kan door aanleggen van grote broeihopen, maar ook door steenbekleding op een dijk. Kleinere broeihopen kunnen dienen voor eieren.
- Aangepaste dijksloten met natuurlijke oevers bieden habitat voor verschillende soorten planten en dieren.

3.1.7.4 Overige gebieden

Overige beschermde gebieden liggen op enige afstand van de dijk. Voor deze gebieden zijn er geen aandachtspunten.

3.1.7.5 Houtopstanden

- Bij de uitwerking van constructieve oplossingen is er kans om de effecten op houtopstanden te beperken t.o.v. de effectbeoordeling door constructies zo te positioneren dat houtopstanden zo min mogelijk geraakt worden.
- Bij de verdere ontwerpplannen naar het uitvoeringsontwerp wordt aanbevolen met een aannemer te kijken om kap van houtopstanden te beperken. Dit kan bijvoorbeeld door aangepaste uitvoeringsmethodes en door bouwwegen, ketenparken en opslaglocaties niet op of rondom bestaande houtopstanden te plaatsen.
- Bij de verkenning naar geschikte groeiplaatsen om nieuwe houtopstanden als compensatie te herplanten, is het belangrijk dat dit toekomstbestendig gebeurt. Let hierbij onder andere op het beleid van waterschappen om houtopstanden niet op keringen terug te planten, om een kap bij

een volgende versterkingsronde te voorkomen. De levensduur van de gemiddelde houtopstand is langer dan de periode tussen versterkingsopgaven.

- Bij inpassing van herplant dient voldoende rekening gehouden te worden met de eindleeftijd en ruimtebeslagen van toekomstige houtopstanden, zowel onder- als bovengronds.
- Stem bij de beoogde herplant soorten af met bevoegd gezag en landschapsspecialist en eco-loog en pas hierbij voornamelijk autochtone soorten toe die klimaatbestendig zijn. Zo wordt een optimale situatie nagestreefd, zowel landschappelijk als ecologisch.

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 3-36 Nationaal kader

Kader	Relevantie voor project
Omgevingswet	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.
Zorgplicht (als onderdeel van de Omgevingswet)	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.
Beleidslijn Grote Rivieren (BGR), 2006	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.
Rivierkundig Beoordelingskader 6.0, 2023	Het 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.
Redeneerlijn buitendijks versterken, 2018	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 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. Dit zijn vooral criteria uit het RBK 6.0, voor aspecten waar een dijkversterking effect op kan hebben.

Criteria zoals bijvoorbeeld het effect op laagwaterstanden zijn niet opgenomen, omdat de dijkversterking pas invloed heeft op de stroming (en morfologie) bij hogere afvoeren waarbij het water tegen de dijk staat. Ook het effect op dwarsstroming op scheepvaart (bij afvoeren waarbij water tegen de dijk staat) is niet expliciet meegenomen in de beoordelingscriteria, aangezien dit geen groot risico vormt voor de dijkzones met brede uiterwaard. Daar waar dit wel relevant kan zijn, is dit bij de betreffende dijkzone benoemd.

Tabel 3-37 Beoordelingskader Rivierkunde

Aspect	Methode
Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden	Kwalitatief (Effect op waterstanden op basis van Rivierkundig Beoordelingskader - RBK 6.0)
Effect op morfologie	

Opgemerkt wordt dat dijkverbeteringen die leiden tot een waterstandsverhoging (≥ 1 mm; aspect 1 in het beoordelingskader) rivierkundig gecompenseerd moeten worden met rivierverruimende maatregelen. Deze compenserende maatregelen, die veelal in het lagere stroomvoerend deel van de uiterwaarden worden toegepast, kunnen leiden tot (significante) morfologische effecten op het zomerbed waarbinnen de vaargeul ligt. Ook kunnen er hoge dwarsstromen ontstaan op de rand van de vaarweg. Rivierkundige compensatiemaatregelen zullen gezamenlijk met de dijkversterking daarom op meer aspecten beoordeeld moeten worden. In deze verkennende fase worden nu alleen de effecten van de dijkverbeteringen rivierkundig beoordeeld. Binnen het project is ervoor gekozen om de eventuele benodigde compenserende maatregelen (afhankelijk van het gekozen VKA) pas nader uit te werken en te beoordelen in de vervolgfase van nadere planuitwerking.

3.2.1.3 Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden

Het criterium omvat de verandering van maatgevende hoogwaterstanden (hierna MHW) op de as van de rivier. Rivierwaartse alternatieven die bij maatgevende condities een waterstandsverhoging (≥ 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 ≥ 1 mm wel toegestaan mits er geen schade en/of hinder ontstaat. Ingrepen in kader van dijkverbeteringen zijn in het algemeen kleinschalig waarbij de rivierkundige effecten veel kleiner zijn dan grootschalige rivierverruimende maatregelen. De effecten van dijkverbeteringen op waterstanden liggen in orde van millimeters.

In deze fase worden de waterstanden alleen beoordeeld op de as van de rivier. De redeneerlijn is dat de lokale waterstandsverhoging langs de kering buiten de as van de rivier nu niet relevant zijn 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. Daarnaast is deze aanpak afdoende voor het detailniveau waarop de kansrijke alternatieven nu zijn uitgewerkt.

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal weer voor veranderingen in maatgevende hoogwaterstanden (MHW) op de as van de rivier.

Tabel 3-38 Beoordelingsschaal verandering maatgevende hoogwaterstand (MHW) op de as van de rivier

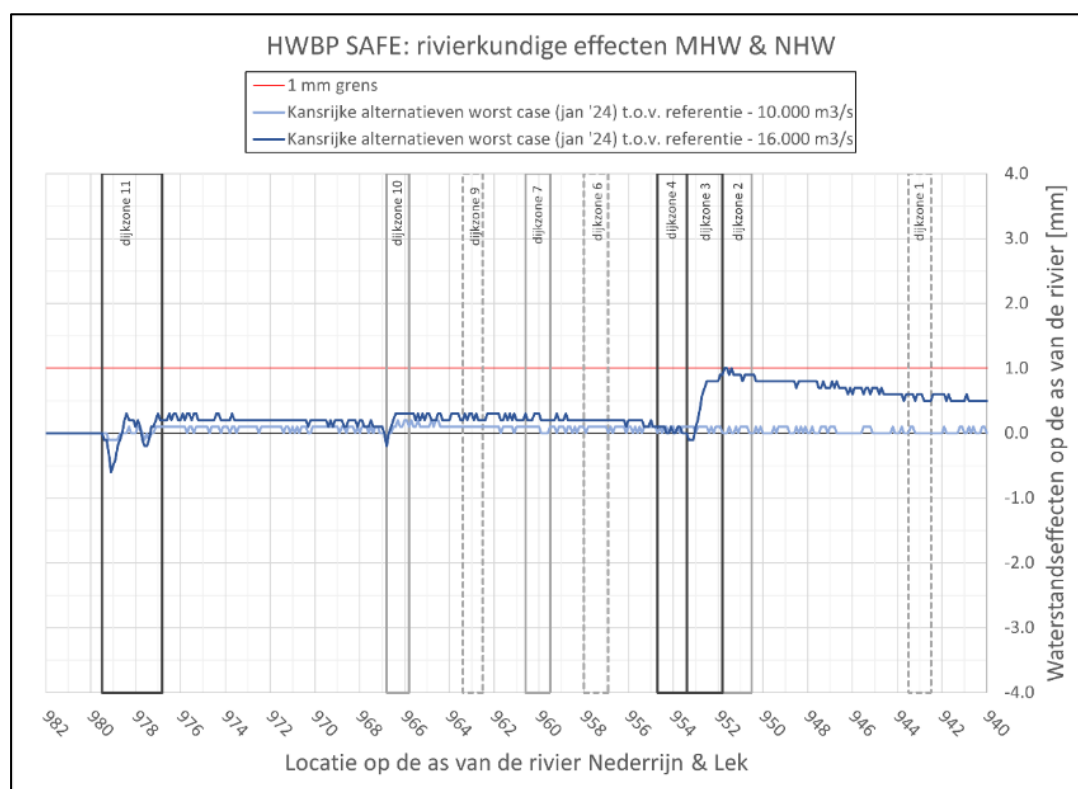
Effectscore	Toelichting
++	Waterstandsveranderingen: < -2 mm
+	Waterstandsveranderingen: -1 mm: -2 mm

0	Waterstandsverandering: -1 mm: +1 mm
-	Waterstandsverandering: +1 mm: +2 mm
--	Waterstandsveranderingen: > +2 mm

De rivierkundige beoordeling vindt plaats op basis van expert judgement en een (interne) verkennende berekening van de waterstandseffecten. Op basis van de veranderingen in het doorstroomprofiel van de rivier in de verschillende kansrijke alternatieven (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**) en een worst-case en best-case verkenningberekening is een effectinschatting gemaakt van de kansrijke alternatieven van alle dijkzones samen. In de worst-case berekening is voor elke dijkzone het kansrijk alternatief met de grootste rivierwaartse versterking (i.e. grootste afname in het doorstroomprofiel) opgenomen, en voor de best-case voor elke dijkzone het kansrijk alternatief met de kleinste rivierwaartse versterking (i.e. kleinste afname in het doorstroomprofiel). Dit geeft inzicht in de gevoeligheid van het riviersysteem op rivierwaartse versterkingen op dit deel van de Lek.

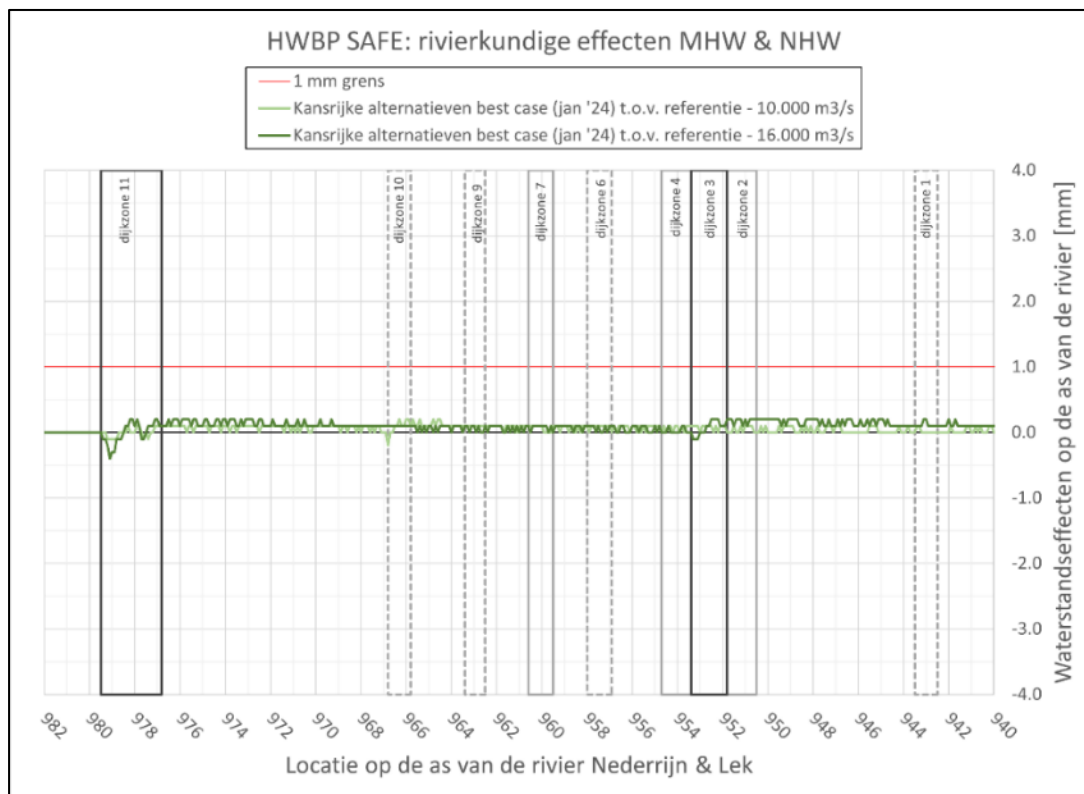
Merk op dat voor het wel/niet overschrijden van het 1 mm criterium uiteindelijk gekeken moet worden naar het cumulatief effect van alle dijkzones. Daarom is in beide berekeningen voor elke dijkzone een kansrijk alternatief opgenomen. Dit geeft een beeld van het totaaleffect van alle dijkzones samen. Voor het toekennen van het effect aan een individueel dijkvak is mede gekeken naar de bijdrage van de betreffende dijkzone aan het totale waterstandseffect.

De rivierkundige effecten van de verkenningberekeningen op de rivieras zijn weergegeven in Figuur 3-9 en Figuur 3-10. Dit betreft een worst-case en best-case situatie wat betreft rivierwaartse versterkingen, in lijn met de kansrijke alternatieven per dijkvak zoals opgenomen in Tabel 3-40. Hierbij zijn de resultaten voor een afvoer te Lobith van 16.000 m³/s (horend bij het maatgevend hoogwater: MHW) het meest relevant. Het waterstandseffect bij MHW op de rivieras wordt in H4 per dijkzone toegelicht op basis van deze figuren.



Figuur 3-9 Effect van de kansrijke alternatieven met de grootste rivierwaartse versterking per dijkvak (worst-case) op de waterstand op de rivieras bij normaal hoogwater (NHW; 10.000 m³/s te Lobith) en maatgevend

hoogwater (MHW; 16.000 m³/s te Lobith). De kaders tonen de locatie van de dijkzones: grijs gestippeld = geen rivierwaartse versterking, grijs omlijnd = beperkte rivierwaartse versterking, zwart omlijnd = relatief grote rivierwaartse versterking in deze worst case situatie.



Figuur 3-10 Effect van de kansrijke alternatieven met de kleinste rivierwaartse versterking per dijkvak (best-case) op de waterstand op de rivieras bij normaal hoogwater (NHW; 10.000 m³/s te Lobith) en maatgevend hoogwater (MHW; 16.000 m³/s te Lobith). De kaders tonen de locatie van de dijkzones: grijs gestippeld = geen rivierwaartse versterking, grijs omlijnd = beperkte rivierwaartse versterking, zwart omlijnd = relatief grote rivierwaartse versterking in deze best case situatie.

3.2.1.4 Effect op morfologie

Binnen de alternatieven van de voorgestelde dijkverbeteringen komen geen dijkverleggingen voor, alleen versterkingen. Er treden dus geen grootschalige wijzigingen op in gebieden die binnen- en/of buitendijks komen te liggen. Bij binnendijkse versterkingen wijzigt de huidige buitenkruinlijn niet waardoor rivierkundige effecten op het riviersysteem zijn uit te sluiten. De rivierwaartse versterkingen liggen veelal in de stroomluwe gebieden van de uiterwaard. Een uitzondering hierop zijn de rivierwaartse versterking in dijkzones 10 en 11 die dicht langs het zomerbed van de rivier liggen en een schaarlijk vormen. De rivierkundige effecten op waterstanden (en stroomsnelheden) van de kansrijke rivierwaartse alternatieven zijn dan ook relatief beperkt en liggen in orde van mm's (zie Figuur 3-9 en Figuur 3-10).

Dergelijke orde effecten op het riviersysteem hebben geen significant effect op de bodemligging (morfologie) van het zomerbed. Door de lichte opstuwing (met name in de uiterwaard) blijft de afvoer richting de uiterwaard gelijk of neemt zelfs juist lichtelijk af. Hierdoor is eerder erosie dan sedimentatie te verwachten binnen het zomerbed. Bovendien ontstaan de grootste morfologische effecten met name tijdens lage- en middelhoge afvoeren, terwijl rivierkundige effecten rondom rivierwaartse dijkversterkingen pas vanaf middelhoge afvoeren beginnen op te treden. Dit is te verklaren doordat de kering onder lage- en middelhoge afvoeren (ook na de dijkversterking)

hoofdzakelijk nog droog staat in de uiterwaarden. De morfologische effecten van de alternatieven worden dan ook niet afzonderlijk beoordeeld aan de hand van een beoordelingschaal.

Hierbij wordt opgemerkt dat de alternatieven beoordeeld worden zoals deze nu opgesteld zijn. Het kan voorkomen dat aanvullende ingrepen in het rivierbed nodig zijn als rivierkundige compensatie voor eventuele te sterke opstuwing bij maatgevend hoogwater door een bepaald alternatief met een rivierwaarts versterking. Of dat verlies aan natuur door de versterking in de uiterwaard gecompenseerd moet worden. Deze nog nader uit te werken ingrepen kunnen wel effect hebben op de morfologie en zullen in een latere fase verder beschouwd moeten worden, al dan niet op basis van aanvullende modelberekeningen.

Voor de volledigheid is in Figuur 3-11 een gemiddelde waterdieptekaart rondom het projectgebied weergegeven t.o.v. van de vaardieptenorm (beschikbaar via de geoservices van Rijkswaterstaat) van de huidige situatie. Met de zwarte cursieve lijnen is de ligging van de verschillende dijkzones weergegeven waarvoor kansrijke alternatieven zijn opgesteld. In het algemeen is er veel overruimte (kleuren blauw – groen) aanwezig voor de scheepvaart op dit deel van de Nederrijn-Lek. Bij de binnenbochten van de rivier zijn wel (lokale) ondieptes aanwezig. Een grote uitzondering vormt de (binnen)bocht bij Vianen waar de vaardiepte veelal kritisch (in kleuren rood – geel) is. Op deze locatie mag de vaardiepte niet verder verslechteren door de dijkversterking (en eventuele compensatiemaatregelen). De toepassing van compenserende maatregelen is dan ook niet altijd mogelijk en vergt maatwerk bij inspanning in de nabije omgeving.



Figuur 3-11 Overzicht van projectgebied met gemiddelde waterdiepte per hectometervak (vaargeul) ten opzichte van de norm. Dit is op basis van beschikbare waterdiepte kaarten Rijntakken RWS-ON (versie 2018.1) van de huidige situatie. Als vuistregel geldt als norm voor gemiddelde waterdiepte in hectometervakken een extra marge van 40% in verband met kielspeling. De lokale ondieptes zijn in het figuur niet gevisualiseerd. De gekleurde genummerde lijnen tonen de ligging van de verschillende dijkzones waarvoor alternatieven zijn opgesteld en de dunne genummerde zwarte lijnen de rivierkilometers.

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor de effecten op morfologie weer.

Tabel 3-39 Beoordelingsschaal Effect op morfologie

Effectscore	Toelichting
++	n.v.t. door kleinschalige effecten op waterstanden en stroomsnelheden van dijkverbetering
+	n.v.t. door kleinschalige effecten op waterstanden en stroomsnelheden van dijkverbetering
0	n.v.t. door kleinschalige effecten op waterstanden en stroomsnelheden van dijkverbetering
-	n.v.t. door kleinschalige effecten op waterstanden en stroomsnelheden van dijkverbetering
--	n.v.t. door kleinschalige effecten op waterstanden en stroomsnelheden van dijkverbetering

3.2.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

3.2.2.1 Huidige situatie

Onderstaand volgt een algemene rivierkundige beschrijving van de riviervak de Lek waarin het projectgebied van SAFE zich bevindt. Opvolgend wordt voor alle kansrijke alternatieven beschreven hoeveel rivierwaartse versterking plaatsvindt in welke dijkvakken. Alleen de alternatieven met een rivierwaartse versterking hebben effect op het riviersysteem doordat in meer of mindere mate het doorstroomprofiel van de rivier afneemt.

Huidige riviersysteem (referentiesituatie)

De riviervak Lek is onderdeel van het riviersysteem de Rijntakken en loopt van de Nederrijn bij Wijk bij Duurstede (ongeveer rkm 928) naar de Nieuwe Maas bij Krimpen aan de Lek (ongeveer 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 linkerzijde van de Lek parallel aan Streefkerk – Ameide – Fort Everdingen tussen rivierkilometers 940 en 981. Bij Schoonhoven (rkm 971) ligt het overgangsgedebiet tussen de beheerdistricten van Rijkswaterstaat Oost – Nederland (RWS-ON) en Rijkswaterstaat West - Nederland Zuid (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 maatgevende hoogwaterstand (MHW) afneemt vanaf Culemborg (ongeveer 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 m³/s te Lobith. Rekening houdend met de afvoerdelingen op splitsingspunten wordt de Nederrijn-Lek onder deze omstandigheden belast met een maatgevende deelafvoer van 3.380 m³/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 komen in de kansrijke alternatieven rivierwaartse versterkingen voor. Hierbij wordt de kruin verhoogd, de buitenkruinlijn rivierwaarts verlegd, de buitenberm versterkt en/of het buitentalud verflauwd. Dit betreft de volgende dijkzones:

- Dijkzone 2a – Vianen-Oost (alle alternatieven: 1 en 2);

- Dijkzone 2b – Vianen-Oost (alle alternatieven: 1 en 2);
- Dijkzone 3 – Vianen-West (alle alternatieven: 1 en 2);
- Dijkzone 4a – Helsdingen (alle alternatieven: 1, 2 en 3);
- Dijkzone 4b – Helsdingen (alle alternatieven: 1);
- Dijkzone 7 – Achthoven-west (alle alternatieven: 1);
- Dijkzone 10 – Langerak (alleen alternatief 2, alternatief 1 niet);
- Dijkzone 11 – Veer Bergstoep - Streefkerk (alle alternatieven: 1, 2 en 3).

Alleen deze alternatieven met rivierwaartse versterking hebben een effect op het riviersysteem waarbij in meer of mindere mate het doorstroomprofiel van de rivier afneemt. 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 volgens 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.

De kenmerken van de rivierwaartse versterking per dijkvak voor alle kansrijke alternatieven zijn voorafgaand aan de rivierkundige beoordeling binnen dit project aangeleverd en zijn weergegeven in Tabel 3-40. Om praktische redenen is hierbij verondersteld dat de teenhoogte niet wijzigt ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 3-40 Overzicht kenmerken rivierwaartse versterking per dijkvak voor alle kansrijke alternatieven, en in welke verkennende berekening (best-case vs. worst-case) welk alternatief opgenomen is

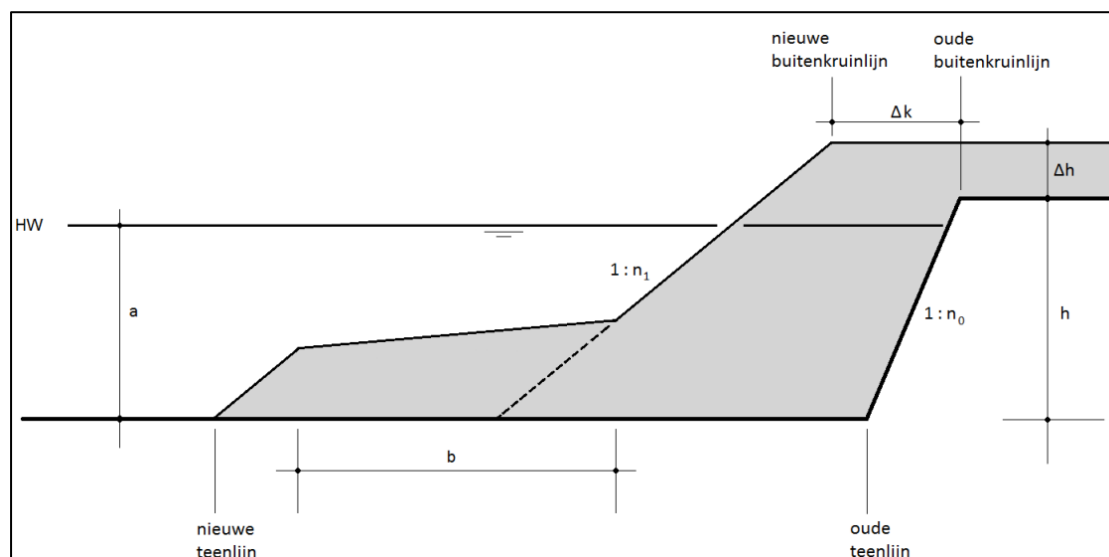
Dijkzone	Nr. kansrijk alternatief	Dijkvak met rivierwaartse versterking	Type rivierwaartse versterking	Gemiddelde toename volume rivierwaarts van buitenkruinlijn per strekkende meter dijk* [m³/m]	Kruinhoogte ** [m]	Totale (fictieve) verschuiving buitenkruinlijn [m]	In best-case berekening? ***	In worst-case berekening? ***
2a	1: Filterconstructie gracht en stabiliteitsconstructie	17b-18	Verflauwing buitentalud	6,6	4,8	1,4	x	x
	2: Verticale pipingvoorziening en stabiliteitsconstructie	17b-18	Verflauwing buitentalud (zelfde als KA1)	6,6	4,8	1,4	(x)	(x)
2b	1: Jufferslaantje naast binnenberm	19a	Verflauwing buitentalud (zelfde als dijkvak 17b-18)	6,6	4,8	1,4	x	x
	2: Jufferslaantje op binnenberm	19a	Verflauwing buitentalud (zelfde als KA1 en dijkvak 17b-18)	6,6	4,8	1,4	(x)	(x)
3	1: Buitenwaartse asverschuiving	21	Kruinverhoging en verflauwing buitentalud	26	6	4,3	(x)	x
		22	Buitenwaartse asverschuiving en kruinverhoging	49	6	8,2	(x)	x
		23	Buitenwaartse asverschuiving en kruinverhoging	66	6,4	10,3		x
		24	Buitenwaartse asverschuiving en kruinverhoging	87	6,6	13,2		x

Dijkzone	Nr. kansrijk alternatief	Dijkvak met rivierwaartse versterking	Type rivierwaartse versterking	Gemiddelde toename volume rivierwaarts van buitenkruinlijn per strekkende meter dijk* [m³/m]	Kruinhoogte ** [m]	Totale (fictieve) verschuiving buitenkruinlijn [m]	In best-case berekening? ***	In worst-case berekening? ***
	2: Buitenwaarts en constructief	21	Kruinverhoging en verflauwing buitentalud (zelfde als KA1)	26	6	4,3	x	(x)
		22	Buitenwaartse asverschuiving en kruinverhoging (zelfde als KA1)	49	6	8,2	x	(x)
		23 en 24	Buitenwaartse kruinverhoging	30	6,3	4,8	x	
4a	1: Binnenberm	25a-26a	Verflauwing buitentalud	5,2	4,71	1,1	x	
	2: Buitenwaartse asverschuiving	25a	Buitenwaartse asverschuiving	65	6,7	9,7		x
		25b	Buitenwaartse asverschuiving	73	6,7	10,9		x
		26a	Buitenwaartse asverschuiving	105	6,7	15,7		x
	3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging	25a-26a	Verflauwing buitentalud (zelfde als KA1)	5,2	4,71	1,1	(x)	
4b	1: Binnenberm	26b	Verflauwing buitentalud	6,8	5,4	1,3	x	x
		27ab	Kruinverhoging en verflauwing buitentalud	13,9	5,9	2,4	x	x
7	1: Binnenberm	39-40	Verflauwing buitentalud	5,8	5,3	1,1	x	x
10	1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging	Geen	-	-	-	-	x	
	2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging	60	Buitenwaartse kruinophoging en taludverflauwing	19,8	5,1	3,9		x
11	1: Buitenwaartse asverschuiving met kruinbreedte 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op berm)	81-82	Buitenwaartse asverschuiving	36,6	4,2	8,7		x
		86a	Buitenwaartse asverschuiving	58,1	4,1	14,2		x
	2: Buitenwaartse asverschuiving met kruinbreedte 3 m en constructief (hoofdweg op berm)	81-82	Buitenwaartse asverschuiving	19,8	4,2	4,7	x	
		86a	Buitenwaartse asverschuiving	33,1	3,9	8,5	x	
	3: Buitenwaartse asverschuiving met kruinbreedte 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)	81-82	Buitenwaartse asverschuiving (zelfde als KA 1)	36,6	4,2	8,7		(x)
		86a	Buitenwaartse asverschuiving (zelfde als KA 1)	58,1	4,1	14,2		(x)

* Oppervlakte van het grijze vlak links (rivierwaarts) van de oude buitenkruinlijn in Figuur 3-12.

** Kruinhoogte na versterking: $h + \Delta h$ in Figuur 3-12.

*** Opgenomen in verkennende berekening voor respectievelijk de best-case (minste rivierwaartse versterking) of worst-case (meeste rivierwaartse versterking) combinatie van kansrijke alternatieven. (x) betekent dat deze meegenomen is in de berekening, doordat de situatie gelijk is aan een ander kansrijk alternatief dat meegenomen wordt met dezelfde rivierwaartse versterking. Als er maar één alternatief is voor een dijkvak, is deze in beide berekeningen meegenomen.



Figuur 3-12 Schematische dwarsdoorsnede van een dijkversterking met verschillende vormen van rivierwaartse versterking: kruinverhoging, verschuiving van de buitenkruinlijn, flauwer buitentalud en het aanbrengen van een buitenberm. Figuur is overgenomen uit Bijlage 15 van het RBK 6.0

3.2.2.2 Autonome ontwikkelingen

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. Ook is sprake van klimaatverandering waardoor de (piek)afvoer op de rivier steeds hoger worden. Bij de rivierkundige beoordeling van kansrijke alternatieven wordt hiermee niet direct rekening gehouden. In deze fase worden de rivierkundige effecten kwalitatief beoordeeld.

Parrallel aan project SAFE vinden er momenteel diverse verkenningen plaats van andere projecten in het rivierengebied. Naast project SAFE vindt er aan de rechteroever van de Nederrijn-Lek ook andere verkenningen plaats naar dijkverbeteringen, waaronder het project SAS (Sterke Lekdijk Salmsteke-Schoonhoven). Daarnaast vinden er in het kader van de Kaderrichtlijn Water (KRW) talloze verkenningen plaats naar KRW-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 uitgewerkt in samenhang met (/als meekoppelkans voor) het project SAS ('Willige Langerak' nabij dijkzone 10). 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. Met de huidige inzichten lijken de benedenstrooms gelegen KRW-maatregelen binnen SAS het meest voor de hand liggend, dit ook gelet op de vele scheepvaartknelpunten die zich rondom dijkzone 3 bevinden. Wel zal nog nagegaan moeten worden wat de actuele status van deze projecten is, en of het haalbaar is om hierop aan te sluiten.

Overige *binnendijkse* autonome ontwikkelingen zijn voor de rivierkundige beoordeling niet direct relevant.

3.2.3 Effectenbeschrijving en -beoordeling

3.2.3.1 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

Dijkzone 1 ligt tussen rkm 942,5 en 943,5. In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Rivierkunde samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-41 Effectbeoordeling Rivierkunde dijkzone 1

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaartse berm
Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden	0
Effect op morfologie	0

Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden

Alternatief 1 heeft geen effect op de maatgevende hoogwaterstand 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 (0) beoordeling.

Effect op morfologie

Alternatief 1 heeft geen effect op de morfologie, omdat er geen sprake is van een rivierwaartse versterking of aanpassing in het rivierbed. Daarom geldt hier een neutrale (0) beoordeling.

3.2.3.2 Dijkzone 2 – Vianen Oost

Dijkzone 2 ligt tussen rkm 950,5 en 951,8. In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Rivierkunde samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-42 Effectbeoordeling Rivierkunde dijkzone 2A (vak 15-18)

Criterium	Alternatief 1: Filterconstructie gracht	Alternatief 2: Verticale pipingconstructie
Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden	0	0
Effect op morfologie	0	0

Tabel 3-43 Effectbeoordeling Rivierkunde dijkzone 2B (vak 19)

Criterium	Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm	Alternatief 2: Jufferslaantje op berm
Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden	0	0
Effect op morfologie	0	0

Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht

In kansrijk alternatief 1 voor dijkzone 2A is sprake van een rivierwaartse versterking in de vorm van een verflauwing van het buitentalud in dijkvak 17b en 18. In totaal wordt gemiddeld circa 7 m³/m rivierwaarts versterkt. Dit is in de rivierkundige berekening doorvertaald naar een fictieve rivierwaartse verplaatsing van de buitenkruinlijn van circa 1 m (zie Tabel 3-42). Aangezien dit gelijk is aan alternatief 2, is dit meegenomen in zowel de worst-case als de best-case verkennende berekening.

Deze beperkte rivierwaartse versterking heeft in de verkennende berekening weinig effect op de waterstand op de rivieras bij maatgevend hoogwater (zie Figuur 3-11 en Figuur 3-12). Naar verwachting zal het effect kleiner zijn dan 1 mm. Dit komt door de beperkte rivierwaartse versterking in combinatie met de ligging van het alternatief in een relatief stroomluw gebied en een gemiddelde tot brede uiterwaard. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0) t.o.v. de referentiesituatie.

De waterstandsverhoging bij dijkzone 2 is echter 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 1,0 mm opstuwing aan de benedenstroomse zijde van dijkzone 2 in het worst-case scenario (zie Figuur 3-11). 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, waarvoor rivierkundige mitigatie of compensatie nodig is. Deze mitigatie of compensatie kan echter het best in dijkzone 3 (of 4) gezocht worden, het ontwerp van dijkzone 2 heeft weinig invloed.

Daarbij wordt opgemerkt dat als gekozen wordt voor de 'worst-case' alternatieven in dijkzone 3 (en 4), de opstuwing nog verder op kan lopen als het ontwerp nader uitgewerkt wordt. Wijzigingen die in een latere berekening tot meer opstuwing kunnen leiden zijn bijvoorbeeld: meer inzicht in de ruimtelijke variatie in de rivierwaartse versterking binnen het vak, wijzigingen/ detaillering van de aansluitingen op naastgelegen dijkvakken en het opnemen van op- en afritten van de dijk naar de uiterwaard waardoor lokaal meer rivierwaarts versterkt wordt. Hier kan in de volgende fase op gelet worden in het uitwerken van het ontwerp.

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

In kansrijk alternatief 2 voor dijkzone 2A is sprake van een rivierwaartse versterking in de vorm van een verflauwing van het buitentalud in dijkvak 17b en 18. In totaal wordt gemiddeld circa 7 m³/m rivierwaarts versterkt. Dit is in de rivierkundige berekening doorvertaald naar een fictieve rivierwaartse verplaatsing van de buitenkruinlijn van circa 1 m (zie Tabel 3-42). Aangezien dit gelijk is aan alternatief 1, is dit meegenomen in zowel de worst-case als de best-case verkennende berekening.

Deze beperkte rivierwaartse versterking heeft in de verkennende berekening weinig effect op de waterstand op de rivieras bij maatgevend hoogwater (zie Figuur 3-11 en Figuur 3-12). Naar verwachting zal het effect kleiner zijn dan 1 mm. Dit komt door de beperkte rivierwaartse versterking in combinatie met de ligging van het alternatief in een relatief stroomluw gebied en een gemiddelde tot brede uiterwaard. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0) t.o.v. de referentiesituatie.

De waterstandsverhoging bij dijkzone 2 is echter 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 1,0 mm opstuwing aan de benedenstroomse zijde van dijkzone 2 in het worst-case scenario (zie Figuur 3-11). 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, dus waarschijnlijk is rivierkundige mitigatie of compensatie nodig. Deze mitigatie of compensatie kan echter het best in dijkzone 3 (of 4) gezocht worden, het ontwerp van dijkzone 2 heeft weinig invloed.

Daarbij wordt opgemerkt dat als gekozen wordt voor de 'worst-case' alternatieven in dijkzone 3 (en 4), de opstuwing nog verder op kan lopen als het ontwerp nader uitgewerkt wordt. Wijzigingen die in een latere berekening tot meer opstuwing kunnen leiden zijn bijvoorbeeld: meer inzicht in de ruimtelijke variatie in de rivierwaartse versterking binnen het vak, wijzigingen/ detaillering van de aansluitingen op naastgelegen dijkvakken en het opnemen van op- en afritten van de dijk naar de uiterwaard waardoor lokaal meer rivierwaarts versterkt wordt. Hier kan in de volgende fase op gelet worden in het uitwerken van het ontwerp.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

Net als voor dijkzone 2A, is in kansrijk alternatief 1 voor dijkzone 2B sprake van een rivierwaartse versterking in de vorm van een verflauwing van het buitentalud in dijkvak 19a. In totaal wordt gemiddeld circa 7 m³/m rivierwaarts versterkt. Dit is in de rivierkundige berekening doorvertaald naar een fictieve rivierwaartse verplaatsing van de buitenkruinlijn van circa 1 m (zie Tabel 3-43). Aangezien dit gelijk is aan alternatief 2, is dit meegenomen in zowel de worst-case als de best-case verkennende berekening.

Deze beperkte rivierwaartse versterking heeft in de verkennende berekening weinig effect op de waterstand op de rivieras bij maatgevend hoogwater (zie Figuur 3-11 en Figuur 3-12). Naar verwachting zal het effect kleiner zijn dan 1 mm. Dit komt door de beperkte rivierwaartse versterking in combinatie met de ligging van het alternatief in een stroomluw gebied en een brede uiterwaard. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0) t.o.v. de referentiesituatie.

De waterstandsverhoging bij dijkzone 2 is echter 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 1,0 mm opstuwing aan de benedenstroomse zijde van dijkzone 2 in het worst-case scenario (zie Figuur 3-11). 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, waarbij rivierkundige mitigatie of compensatie nodig is. Deze mitigatie of compensatie kan echter het best in dijkzone 3 (of 4) gezocht worden, het ontwerp van dijkzone 2 heeft weinig invloed.

Daarbij wordt opgemerkt dat als gekozen wordt voor de 'worst-case' alternatieven in dijkzone 3 (en 4), de opstuwing nog verder op kan lopen als het ontwerp nader uitgewerkt wordt. Wijzigingen die in een latere berekening tot meer opstuwing kunnen leiden zijn bijvoorbeeld: meer inzicht in de ruimtelijke variatie in de rivierwaartse versterking binnen het vak, wijzigingen/ detaillering van de aansluitingen op naastgelegen dijkvakken en het opnemen van op- en afritten van de dijk naar de uiterwaard waardoor lokaal meer rivierwaarts versterkt wordt. Hier kan in de volgende fase op gelet worden in het uitwerken van het ontwerp.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

Net als voor dijkzone 2A, is in kansrijk alternatief 2 voor dijkzone 2B sprake van een rivierwaartse versterking in de vorm van een verflauwing van het buitentalud in dijkvak 19a. In totaal wordt gemiddeld circa 7 m³/m rivierwaarts versterkt. Dit is in de rivierkundige berekening doorvertaald naar een fictieve rivierwaartse verplaatsing van de buitenkruinlijn van circa 1 m (zie Tabel 3-43). Aangezien dit gelijk is aan alternatief 1, is dit meegenomen in zowel de worst-case als de best-case verkennende berekening.

Deze beperkte rivierwaartse versterking heeft in de verkennende berekening weinig effect op de waterstand op de rivieras bij maatgevend hoogwater (zie Figuur 3-11 en Figuur 3-12). Naar verwachting zal het effect kleiner zijn dan 1 mm. Dit komt door de beperkte rivierwaartse versterking in combinatie met de ligging van het alternatief in een stroomluw gebied en een brede uiterwaard. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0) t.o.v. de referentiesituatie.

De waterstandsverhoging bij dijkzone 2 is echter 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 1,0 mm opstuwing aan de benedenstroomse zijde van dijkzone 2 in het worst-case scenario (zie Figuur 3-11). 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, waarbij rivierkundige mitigatie of compensatie nodig is. Deze mitigatie of compensatie kan echter het best in dijkzone 3 (of 4) gezocht worden, het ontwerp van dijkzone 2 heeft weinig invloed.

Daarbij wordt opgemerkt dat als gekozen wordt voor de 'worst-case' alternatieven in dijkzone 3 (en 4), de opstuwing nog verder op kan lopen als het ontwerp nader uitgewerkt wordt. Wijzigingen die in

een latere berekening tot meer opstuwing kunnen leiden zijn bijvoorbeeld: meer inzicht in de ruimtelijke variatie in de rivierwaartse versterking binnen het vak, wijzigingen/ detaillering van de aansluitingen op naastgelegen dijkvakken en het opnemen van op- en afritten van de dijk naar de uiterwaard waardoor lokaal meer rivierwaarts versterkt wordt. Hier kan in de volgende fase op gelet worden in het uitwerken van het ontwerp.

Effect op morfologie

De effecten van de alternatieven voor dijkzone 2A en 2B zijn verwaarloosbaar op het criterium morfologie. Daarom geldt hier een neutrale (0) beoordeling.

3.2.3.3 Dijkzone 3 – Vianen West

Dijkzone 3 ligt tussen rkm 951,8 en 953,4. In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Rivierkunde samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-44 Effectbeoordeling Rivierkunde dijkzone 3

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief
Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden	-	0
Effect op morfologie	0	0

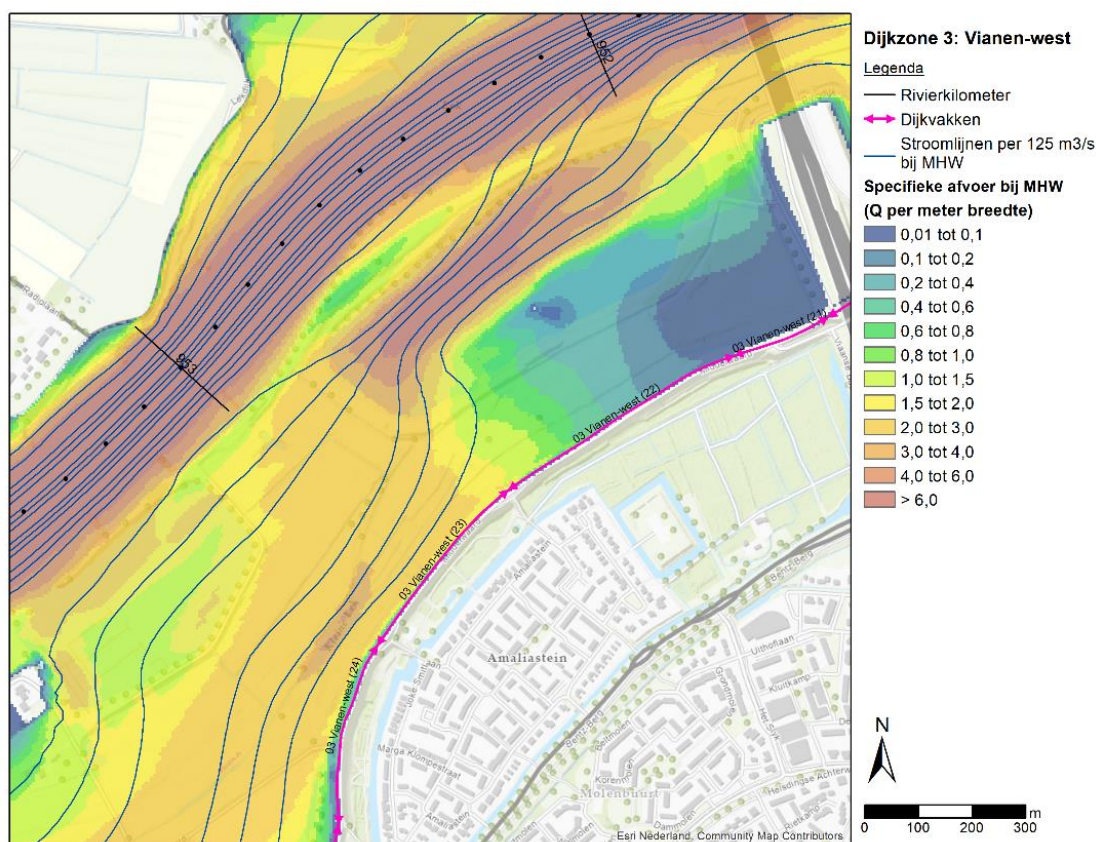
Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

In kansrijk alternatief 1 voor dijkzone 3 is sprake van een rivierwaartse versterking in de vorm van een buitenwaartse asverschuiving in combinatie met een kruinverhoging over een grote lengte, namelijk in dijkvak 22, 23 en 24. In dijkvak 21 vindt geen buitenwaartse asverschuiving plaats, maar wel een verflauwing van het buitentalud en kruinverhoging. Dit alternatief is voor dijkvak 21 en 22 gelijk aan alternatief 2. Voor dijkvak 23 en 24 verschilt alternatief 1 van alternatief 2 (buitenwaartse asverschuiving vs. alleen buitenwaartse kruinverhoging). In totaal wordt gemiddeld per dijkvak circa 26 tot 87 m³/m rivierwaarts versterkt. Dit is in de rivierkundige berekening doorvertaald naar een fictieve rivierwaartse verplaatsing van de buitenkruinlijn van circa 4 tot 13 m (zie Tabel 3-44). Aangezien dit meer is dan voor alternatief 2, is dit meegenomen in de worst-case verkennende berekening.

De rivierwaartse versterking in alternatief 1 voor dijkzone 3 heeft in de verkennende berekening duidelijk effect op de waterstand op de rivieras bij maatgevend hoogwater (zie Figuur 3-11). Het opstuwingseffect is 1,0 mm aan de bovenstroomse zijde van dijkzone 3 en de benedenstroomse zijde van dijkzone 2. Bij 1,0 mm opstuwing op de rivieras is rivierkundige mitigatie of compensatie nodig. Het effect wordt daarom beoordeeld als negatief (-) t.o.v. de referentiesituatie. Aangezien 1,0 mm de grenswaarde is, is afstemming met RWS Rivierkunde wenselijk om te bespreken hoe hier het best mee omgegaan kan worden als dit alternatief gekozen wordt.

De duidelijke opstuwing komt door de relatief grote rivierwaartse versterking over een grote lengte in combinatie met de ligging van het alternatief. 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 Figuur 3-13. 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. Het is daarom vanuit Rivierkunde gezien aan te raden om voor dijkzone 3 voor het gunstigere alternatief 2 te kiezen, waarbij in het gebied dat gevoelig is voor opstuwing (dijkvak 23 en 24) minder rivierwaarts wordt versterkt.



Figuur 3-13 Specifieke afvoer en stroombanen bij maatgevend hoogwater (MHW) bij dijkzone 3 in de referentiesituatie.

Hierbij wordt opgemerkt dat de waterstandsverhoging bij dijkzone 2, 3 en 4 met elkaar samenhangen, aangezien een rivierwaartse versterking ook in de bovenstroomse gelegen dijkzone(s) tot opstuwing kan leiden. Het effect van deze dijkzones samen is 1,0 mm opstuwing aan de bovenstroomse zijde van dijkzone 3 en benedenstroomse zijde van dijkzone 2 in het worst-case scenario (zie Figuur 3-13). Dit lijkt hoofdzakelijk door de dijkversterking in dijkzone 3 te komen, dus hier kan ook het best gezocht worden naar mitigatie en/of compensatie. Als gekozen wordt voor de 'worst-case' alternatieven in dijkzone 3 (en 4) zal bovendien opgelet moeten worden dat de opstuwing niet nog verder oploopt als het ontwerp nader uitgewerkt wordt. Wijzigingen die in een latere berekening tot meer opstuwing kunnen leiden zijn bijvoorbeeld: meer inzicht in de ruimtelijke variatie in de rivierwaartse versterking binnen het vak, wijzigingen/detaillering van de aansluitingen op naastgelegen dijkvakken en het opnemen van op- en afritten van de dijk naar de uiterwaard waardoor lokaal meer rivierwaarts versterkt wordt.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

In kansrijk alternatief 2 voor dijkzone 3 is sprake van een rivierwaartse versterking in de vorm van een kruinverhoging en buitenwaartse taludverflauwing in dijkvak 21, een buitenwaartse asverschuiving in dijkvak 22 en een buitenwaartse kruinverhoging in dijkvak 23 en 24. Dit alternatief is voor dijkvak 21 en 22 gelijk aan alternatief 1, maar verschilt voor dijkvak 23 en 24 (alleen buitenwaartse kruinverhoging vs. buitenwaartse asverschuiving). In totaal wordt gemiddeld per dijkvak circa 26 tot 49 m³/m rivierwaarts versterkt. Dit is in de rivierkundige berekening doorvertaald naar een fictieve rivierwaartse verplaatsing van de buitenkruinlijn van circa 4 tot 8 m (zie Tabel 3-44). Aangezien dit minder is dan voor alternatief 1, is dit meegenomen in de best-case verkennende berekening.

De rivierwaartse versterking in alternatief 2 voor dijkzone 3 heeft in de verkennende berekening beperkt effect op de waterstand op de rivieras bij maatgevend hoogwater (zie Figuur 3-13). Naar verwachting zal het effect kleiner zijn dan 1 mm. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0) t.o.v. de referentiesituatie.

Dit komt doordat de grootste rivierwaartse versterking - de buitenwaartse asverschuiving in dijkvak 22 - zich op een relatief gunstige locatie bevindt met oog op opstuwing, namelijk in een relatief stroomluw gebied met een breed winterbed dat zich na de vernauwing door de snelwegbrug weer verbreedt (zie ook Figuur 3-13). Dit geldt ook de (kleinere) rivierwaartse versterking in dijkvak 21. Dijkvak 23 en 24 liggen op een locatie die gevoelig is voor opstuwing, namelijk op een niet-stroomluwe locatie waar het winterbed versmalt en de stroming langs de dijk relatief hoog is, maar in dit alternatief is de rivierwaartse versterking in dijkvak 23 en 24 niet heel groot.

Hierbij wordt opgemerkt dat de waterstandsverhoging bij dijkzone 2, 3 en 4 met elkaar samenhangen, aangezien een rivierwaartse versterking ook in de bovenstrooms gelegen dijkzone(s) tot opstuwing kan leiden. Dijkzone 2 heeft hierbij weinig invloed. In de best-case berekening waar dit alternatief voor dijkzone 3 in zit, is het totaaleffect ruim minder dan 1 mm. Een combinatie van dit alternatief met het minder gunstige alternatief 2 voor dijkzone 4 leidt waarschijnlijk wel tot meer opstuwing. Waarschijnlijk blijft het totaaleffect dan nog steeds minder dan 1 mm, maar dit zal later wel gecontroleerd moeten worden als deze combinatie gekozen wordt.

Effect op morfologie

De effecten van de alternatieven zijn verwaarloosbaar op het criterium morfologie. Daarom geldt hier een neutrale (0) beoordeling.

Als alternatief 1 gekozen wordt en het ontwerp nader uitgewerkt wordt met rivierkundige compensatie in de uiterwaarden, zullen er wel effecten op de morfologie ontstaan, en zal dit aspect nader beschouwd moeten worden.

3.2.3.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

Dijkzone 4 ligt tussen rkm 953,4 en 954,7. In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Rivierkunde samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-45 Effectbeoordeling Rivierkunde dijkzone 4A (vak 25a-26a)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging
Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden	0	0	0
Effect op morfologie	0	0	0

Tabel 3-46 Effectbeoordeling Rivierkunde dijkzone 4B (vak 26b-27b)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden	0
Effect op morfologie	0

Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

In kansrijk alternatief 1 voor dijkzone 4A is sprake van een rivierwaartse versterking in de vorm van een verflauwing van het buitentalud in dijkvak 25a t/m 26a. In totaal wordt gemiddeld circa 5 m³/m rivierwaarts versterkt. Dit is in de rivierkundige berekening doorvertaald naar een fictieve rivierwaartse verplaatsing van de buitenkruinlijn van circa 1 m (zie Tabel 3-45). Aangezien dit gelijk is aan alternatief 3 en minder is dan alternatief 2, is dit meegenomen in de best-case verkennende berekening.

De rivierwaartse versterking in alternatief 1 dijkzone 4A heeft in de verkennende berekening weinig effect op de waterstand op de rivieras bij maatgevend hoogwater (zie Figuur 3-13). Naar verwachting zal het effect kleiner zijn dan 1 mm. Dit komt door de beperkte rivierwaartse versterking in combinatie met de ligging van het alternatief in een relatief brede uiterwaard (die wel bij hoogwater vrij sterk meestroomt, op de hoek bij dijkvak 25c, 25d en 26a na). Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0) t.o.v. de referentiesituatie.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

In kansrijk alternatief 2 voor dijkzone 4A is sprake van een rivierwaartse versterking in de vorm van een buitenwaartse asverschuiving in dijkvak 25a t/m 26a. In totaal wordt gemiddeld circa 65 tot 105 m³/m rivierwaarts versterkt. Dit is in de rivierkundige berekening doorvertaald naar een fictieve rivierwaartse verplaatsing van de buitenkruinlijn van circa 10 tot 16 m (zie Tabel 3-45). Aangezien dit meer is dan alternatief 1 en 3, is dit meegenomen in de worst-case verkennende berekening.

De relatief grote rivierwaartse versterking in alternatief 2 dijkzone 4A heeft in de verkennende berekening weinig effect op de waterstand op de rivieras bij maatgevend hoogwater (zie Figuur 3-11). Naar verwachting zal het effect kleiner zijn dan 1 mm. Blijkbaar weegt de relatief gunstige ligging van het alternatief in een relatief brede uiterwaard (die wel bij hoogwater vrij sterk meestroomt, op de hoek bij dijkvak 25c, 25d en 26a na) op tegen de grootte van de rivierwaartse versterking. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0) t.o.v. de referentiesituatie.

Hierbij moet wel worden opgemerkt dat de waterstandsverhoging bij dijkzone 2, 3 en 4 met elkaar samenhangen, aangezien een rivierwaartse versterking ook in de bovenstrooms gelegen dijkzone(s) tot opstuwing kan leiden. Het effect van deze dijkzones samen is 1,0 mm opstuwing aan de bovenstroomse zijde van dijkzone 3 en de benedenstroomse zijde van dijkzone 2 in het worst-case scenario (zie Figuur 3-11). Hier draagt dijkzone 4 ook in beperkte mate aan bij. 1,0 mm is de grenswaarde van de toegestane opstuwing op de rivieras, waarvoor rivierkundige mitigatie of compensatie nodig is. Deze mitigatie of compensatie kan het best in dijkzone 3 gezocht worden, maar in mindere mate heeft ook het ontwerp in dijkzone 4 invloed. Zeker als in dijkzone 3 niet voor het gunstigere alternatief 2 gekozen wordt, is het vanuit rivierkundig oogpunt aan te raden voor dijkzone 4 voor een gunstiger alternatief (1 of 3) te kiezen. Bovendien zal opgelet moeten worden dat de opstuwing niet nog verder oploopt als het ontwerp nader uitgewerkt wordt. Wijzigingen die in een latere berekening tot meer opstuwing kunnen leiden zijn bijvoorbeeld: ruimtelijke variatie in de rivierwaartse versterking binnen het vak, wijzigingen/detaillering van de aansluitingen op naastgelegen dijkvakken en het opnemen van op- en afritten van de dijk naar de uiterwaard waardoor lokaal meer rivierwaarts versterkt wordt.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

In kansrijk alternatief 3 voor dijkzone 4A is sprake van een rivierwaartse versterking in de vorm van een verflauwing van het buitentalud in dijkvak 25a t/m 26a. In totaal wordt gemiddeld circa 5 m³/m rivierwaarts versterkt. Dit is in de rivierkundige berekening doorvertaald naar een fictieve rivierwaartse verplaatsing van de buitenkruinlijn van circa 1 m (zie Tabel 3-45). Aangezien dit gelijk is aan alternatief 1 en minder is dan alternatief 2, is dit meegenomen in de best-case verkennende berekening.

De rivierwaartse versterking in alternatief 3 heeft in de verkennende berekening weinig effect op de waterstand op de rivieras bij maatgevend hoogwater (zie Figuur 3-12). Naar verwachting zal het effect kleiner zijn dan 1 mm. Dit komt door de beperkte rivierwaartse versterking in combinatie met de ligging van het alternatief in een relatief brede uiterwaard (die wel bij hoogwater vrij sterk meestroomt, op de hoek bij dijkvak 25c, 25d en 26a na). Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0) t.o.v. de referentiesituatie.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

In kansrijk alternatief 1 voor dijkzone 4B is sprake van een rivierwaartse versterking in de vorm van een verflauwing van het buitentalud in dijkvak 26b t/m 27b. In totaal wordt gemiddeld circa 7 tot 14 m³/m rivierwaarts versterkt in respectievelijk dijkvak 26b en 27ab. Dit is in de rivierkundige berekening doorvertaald naar een fictieve rivierwaartse verplaatsing van de buitenkruinlijn van respectievelijk circa 1 en 2 m (zie Tabel 3-46). Aangezien voor dijkzone 4B slechts 1 alternatief opgesteld is, is dit meegenomen in zowel de worst-case als de best-case verkennende berekening.

De rivierwaartse versterking in alternatief 1 van dijkzone 4B heeft in de verkennende berekeningen weinig effect op de waterstand op de rivieras bij maatgevend hoogwater (zie Figuur 3-11 en Figuur 3-12). Naar verwachting zal het effect kleiner zijn dan 1 mm. Dit komt door de beperkte rivierwaartse versterking in combinatie met de ligging van het alternatief in een relatief brede uiterwaard (die hier bij hoogwater wel vrij sterk meestroomt). Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0) t.o.v. de referentiesituatie.

Effect op morfologie

De effecten van de alternatieven zijn verwaarloosbaar op het criterium morfologie. Daarom geldt hier een neutrale (0) beoordeling.

3.2.3.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

Dijkzone 6 ligt tussen rkm 956,9 en 958,0. In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Rivierkunde samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-47 Effectbeoordeling Rivierkunde dijkzone 6

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)	Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)
Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden	0	0
Effect op morfologie	0	0

Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

Alternatief 1 heeft geen effect op de maatgevende hoogwaterstand 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 (0) beoordeling.

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Alternatief 2 heeft geen effect op de maatgevende hoogwaterstand 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 (0) beoordeling.

Effect op morfologie

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

Alternatief 1 heeft geen effect op de morfologie, omdat er geen sprake is van een rivierwaartse versterking of aanpassing in het rivierbed. Daarom geldt hier een neutrale (0) beoordeling.

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Alternatief 2 heeft geen effect op de morfologie, omdat er geen sprake is van een rivierwaartse versterking of aanpassing in het rivierbed. Daarom geldt hier een neutrale (0) beoordeling.

3.2.3.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

Dijkzone 7 ligt tussen rkm 959,5 en 960,6. In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Rivierkunde samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-48 Effectbeoordeling Rivierkunde dijkzone 7

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden	0
Effect op morfologie	0

Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden

Alternatief 1: Binnenberm

Voor dijkzone 7 is één kansrijk alternatief opgesteld. In dit kansrijk alternatief is sprake van een rivierwaartse versterking in de vorm van een verflauwing van het buitentalud in dijkvak 39 en 40. In totaal wordt gemiddeld circa 6 m³/m rivierwaarts versterkt. Dit is in de rivierkundige berekening doorvertaald naar een fictieve rivierwaartse verplaatsing van de buitenkruinlijn van circa 1 m (zie Tabel 3-48). Aangezien dit het enige alternatief is voor deze dijkzone, is dit meegenomen in de best-case en de worst-case verkennende berekening.

De rivierwaartse versterking voor het alternatief voor dijkzone 7 heeft in de verkennende berekening weinig effect op de waterstand op de rivieras bij maatgevend hoogwater (zie Figuur 3-11 en Figuur 3-12). Naar verwachting zal het effect kleiner zijn dan 1 mm. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0) t.o.v. de referentiesituatie. Dit relatief beperkte waterstandseffect komt vooral door de kleine rivierwaartse versterking. De ligging van de dijkzone is namelijk wel relatief gevoelig voor opstuwing: de uiterwaard is weliswaar gemiddelde breedte, maar het stroomt tegen de dijk wel vrij sterk mee bij hoogwater.

Opgemerkt wordt dat dijkzone 7 weinig lijkt bij te dragen aan de overschrijding van de 1 mm opstuwing bij de meer bovenstrooms gelegen dijkzones met rivierkundige versterkingen. Dit komt doordat dijkzone 4 bijna 4 km stroomopwaarts ligt en de beperkte effecten van dijkzone 7 daar grotendeels uitgedempt zijn ((zie Figuur 3-11 en Figuur 3-12). Het effect van dijkzone 10 (circa 6 km benedenstrooms van dijkzone 7) is nog niet uitgedempt in dijkzone 7 in het worst-case scenario ((zie Figuur 3-11), maar dit leidt niet tot het overschrijden van de 1 mm grens.

Effect op morfologie

De effecten van het alternatief zijn verwaarloosbaar op het criterium morfologie. Daarom geldt hier een neutrale (0) beoordeling.

3.2.3.7 Dijkzone 9 – Tienhoven

Dijkzone 9 ligt tussen rkm 962,5 en 963,4. In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Rivierkunde samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-49 Effectbeoordeling Rivierkunde dijkzone 9

Criterium	Alternatief 1: Constructief piping
Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden	0
Effect op morfologie	0

Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden

Alternatief 1 heeft geen effect op de maatgevende hoogwaterstand 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 (0) beoordeling.

Effect op morfologie

Alternatief 1 heeft geen effect op de morfologie, omdat er geen sprake is van een rivierwaartse versterking of aanpassing in het rivierbed. Daarom geldt hier een neutrale (0) beoordeling.

3.2.3.8 Dijkzone 10 – Langerak

Dijkzone 10 ligt tussen rkm 965,8 en 966,8. In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Rivierkunde samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-50 Effectbeoordeling Rivierkunde dijkzone 10

Criterium	Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging	Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging
Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden	0	0
Effect op morfologie	0	0

Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Alternatief 1 voor dijkzone 10 heeft geen effect op de maatgevende hoogwaterstand in de rivieras en in de uiterwaarden, omdat er geen sprake is van een rivierwaartse versterking of aanpassing in het rivierbed. Dit is 'meegenomen' in de best-case berekening (Figuur 3-12). Daarom geldt hier een neutrale (0) beoordeling.

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

In kansrijk alternatief 2 voor dijkzone 10 is sprake van een rivierwaartse versterking in de vorm van een buitenwaartse kruinverhoging en buitenwaartse taludverflauwing in dijkvak 60. In totaal wordt gemiddeld circa 20 m³/m rivierwaarts versterkt in dijkvak 60. Dit is in de rivierkundige berekening doorvertaald naar een fictieve rivierwaartse verplaatsing van de buitenkruinlijn van circa 4 m (Tabel 3-50). Aangezien dit meer is dan voor alternatief 1, is dit meegenomen in de worst-case verkennende berekening.

De rivierwaartse versterking in alternatief 2 voor dijkzone 10 heeft in de verkennende berekening beperkt effect op de waterstand op de rivieras bij maatgevend hoogwater (zie Figuur 3-11). Er is sprake van een kleine waterstandsval aan de benedenstroomse zijde van de maatregel (de zogenaamde 'benedenstroomse piek') en bovenstrooms daarvan een beperkte opstuwing. Naar verwachting zal het opstuwend effect kleiner zijn dan 1 mm. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0) t.o.v. de referentiesituatie. Blijkbaar weegt de beperkte tot gemiddelde grootte van de rivierwaartse versterking op tegen de relatief ongunstige ligging van dijkvak 60 met oog op opstuwing. Dijkvak 60 ligt namelijk langs een schaadijk: de dijk ligt zeer dicht langs de buitenbocht van de

hoofdgeul, de uiterwaard bij dit dijkvak (grotendeels bestaande uit kribvakken) is erg smal en stroomt vrij sterk mee bij hoogwater en het totale winterbed is ook relatief smal.

Opgemerkt wordt dat het waterstandseffect van dijkzone 10 nog niet is uitgedempt in de circa 6 km stroomopwaarts gelegen dijkzone 7 in het worst-case scenario (zie Figuur 3-11). Dit leidt echter niet tot het overschrijden van de 1 mm grens in dijkzone 7. Daarnaast is het effect van dijkzone 11 (circa 10 km benedenstrooms van dijkzone 10) nog niet uitgedempt in dijkzone 10 in het worst-case scenario, maar ook dit leidt niet tot het overschrijden van de 1 mm grens (zie Figuur 3-11).

Ten slotte is bij een schaaldijk zoals bij deze dijkzone ook dwarsstroming een aandachtspunt/risico bij een rivierwaartse versterking. De kruin van de dijk ligt hier (in de huidige situatie) op slechts 60-80 m van de bakenlijn. Alternatief 2 betreft echter een beperkte rivierwaartse versterking middels een kruinophoging (geen rivierwaartse verschuiving van de buitenkruinlijn) waarbij de versterking 'vloeiend' aangesloten wordt op de bestaande dijk, waardoor het risico niet groot ingeschat wordt. Als alternatief 2 gekozen wordt, zal dit aspect in de vervolgfase wel verder uitgewerkt moeten worden.

Effect op morfologie

De effecten van de alternatieven zijn verwaarloosbaar op het criterium morfologie. Daarom geldt hier een neutrale (0) beoordeling.

3.2.3.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep - Streefkerk

Dijkzone 11 ligt tussen rkm 965,8 en 966,8. In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Rivierkunde samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-51 Effectbeoordeling Rivierkunde dijkzone 11

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op berm)	Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)
Mate van toe- en afname maatgevende hoogwater- stand in rivieras en op uiter- waarden	0	0	0
Effect op morfologie	0	0	0

Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

In kansrijk alternatief 1 voor dijkzone 11 is sprake van een rivierwaartse versterking in de vorm van een buitenwaartse asverschuiving in dijkvak 81-82 en wat benedenstrooms in dijkvak 86a. In totaal wordt gemiddeld respectievelijk circa 37 en 58 m³/m rivierwaarts versterkt in dijkvak 81-82 en dijkvak 86a. Dit is in de rivierkundige berekening doorvertaald naar een fictieve rivierwaartse verplaatsing van de buitenkruinlijn van respectievelijk circa 9 en 14 m (Tabel 3-51). Aangezien dit meer is dan voor alternatief 2 en gelijk is aan alternatief 3, is dit meegenomen in de worst-case verkennende berekening.

De rivierwaartse versterking in alternatief 1 voor dijkzone 11 heeft in de verkennende berekening duidelijk effect op de waterstand op de rivieras bij maatgevend hoogwater (zie Figuur 3-11). Er is sprake van een beperkte waterstandsval aan de benedenstroomse zijde van de twee delen met rivierwaartse versterking (de zogenaamde 'benedenstroomse piek') en bovenstrooms daarvan

opstuwing. Bij dijkvak 81-82 is het effect van dijkvak 86a ook nog duidelijk zichtbaar; de benedenstroomse locatie beïnvloed het waterstandseffect bij de bovenstroomse locatie. Op basis van de berekening is het totale opstuwend effect kleiner dan 1 mm. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0) t.o.v. de referentiesituatie.

Dijkvak 81 en 82 bij het veer naar Bergstoep en dijkvak 86a nabij Streefkerk liggen op een locatie waar het winterbed relatief smal is, net als de uiterwaard tussen de hoofdgeul en de dijk (max. circa 0,1 km). Dit maakt de hoogwaterstand gevoelig voor opstuwing door een rivierwaartse versterking. Echter, de uiterwaard is bij deze delen wel wat breder dan er direct boven- en benedenstrooms van (komvormige uiterwaard) en ligt niet in een sterke bocht, waardoor vooral bij dijkvak 81-82 de uiterwaard voor de te versterken dijk niet heel sterk meestroomt bij hoogwater. Mede hierdoor lijkt het totaaleffect van de buitenwaartse asverschuiving beperkt te blijven.

Opgemerkt wordt dat het effect van dijkzone 11 nog niet is uitgedempt in de circa 10 km stroomopwaarts gelegen dijkzone 10 in het worst-case scenario (zie Figuur 3-11). Dit leidt echter niet tot het overschrijden van de 1 mm grens in dijkzone 10. Daarnaast zal het effect van dijkzone 11 groter worden als de aansluiting in het ontwerp verder doorgetrokken wordt in de dijkvakken die nog dichter op de hoofdgeul liggen, maar een kleine wijziging zal niet direct tot overschrijding van de 1 mm opstuwing leiden.

Ten slotte is bij een schaaardijk zoals bij deze dijkzone ook dwarsstroming een aandachtspunt/risico bij een rivierwaartse versterking. De buitenwaartse asverschuiving bevindt zich in de - voor deze locatie - bredere delen van de uiterwaard en wordt 'vloeiend' aangesloten op de bestaande dijk. De kruin van de dijk ligt in de huidige situatie in dijkvak 86a 110-220 m van de bakenlijn vandaan, en binnen dijkvak 81-82 minstens circa 100 m. Op basis van een snelle eerste inventarisatie van de dwarsstromingseffecten op de bakenlijn bij een afvoer van 10.000 m³/s, lijkt de dwarsstroming zeer weinig te veranderen door de buitenwaartse asverschuiving van 9 m in dit alternatief voor de dijkversterking. Daarom wordt het risico voor dwarsstroming als niet groot ingeschat. Wel zal dit aspect verder uitgewerkt moeten worden in de volgende fase als voor dit alternatief gekozen wordt.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

In kansrijk alternatief 2 voor dijkzone 11 is sprake van een rivierwaartse versterking in de vorm van een buitenwaartse asverschuiving in dijkvak 81-82 en wat benedenstrooms in dijkvak 86a. In totaal wordt gemiddeld respectievelijk circa 20 en 33 m³/m rivierwaarts versterkt in dijkvak 81-82 en dijkvak 86a. Dit is in de rivierkundige berekening doorvertaald naar een fictieve rivierwaartse verplaatsing van de buitenkruinlijn van respectievelijk circa 5 en 9 m (zie Tabel 3-51). Aangezien dit minder is dan voor alternatief 1 en 3, is dit meegenomen in de best-case verkennende berekening.

De rivierwaartse versterking in alternatief 2 voor dijkzone 11 heeft in de verkennende berekening effect op de waterstand op de rivieras bij maatgevend hoogwater (zie Figuur 3-12). Er is sprake van een beperkte waterstandsval aan de benedenstroomse zijde van de twee delen met rivierwaartse versterking (de zogenaamde 'benedenstroomse piek') en bovenstrooms daarvan opstuwing. Bij dijkvak 81-82 is het effect van dijkvak 86a ook nog duidelijk zichtbaar. Dit is vergelijkbaar met het patroon voor alternatief 1 en 3, maar het absoluut effect is iets kleiner door de kleinere buitenwaartse asverschuiving. Op basis van de berekening is het totale opstuwend effect dan ook kleiner dan 1 mm. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0) t.o.v. de referentiesituatie.

Dijkvak 81 en 82 bij het veer naar Bergstoep en dijkvak 86a nabij Streefkerk liggen op een locatie waar het winterbed relatief smal is, net als de uiterwaard tussen de hoofdgeul en de dijk (max. circa 0,1 km). Dit maakt de hoogwaterstand gevoelig voor opstuwing door een rivierwaartse versterking. Echter, de uiterwaard is bij deze delen wel wat breder dan er direct boven- en benedenstrooms van (komvormige uiterwaard) en ligt niet in een sterke bocht, waardoor vooral bij dijkvak 81-82 de

uiterwaard voor de te versterken dijk niet heel sterk meestroomt bij hoogwater. Mede hierdoor lijkt het totaaleffect van de buitenwaartse asverschuiving beperkt te blijven.

Opgemerkt wordt dat het effect van dijkzone 11 nog niet is uitgedempt in de circa 10 km stroomopwaarts gelegen dijkzone 10 in het best-case scenario ((zie Figuur 3-12). Dit leidt echter niet tot het overschrijden van de 1 mm grens in dijkzone 10. Daarnaast zal het effect van dijkzone 11 groter worden als de aansluiting in het ontwerp verder doorgetrokken wordt in de dijkvakken die nog dichter op de hoofdgeul liggen, maar een kleine wijziging zal niet direct tot overschrijding van de 1 mm opstuwing leiden.

Ten slotte is bij een schaaardijk zoals bij deze dijkzone ook dwarsstroming een aandachtspunt/risico bij een rivierwaartse versterking. De buitenwaartse asverschuiving bevindt zich in de - voor deze locatie - bredere delen van de uiterwaard en wordt 'vloeiend' aangesloten wordt op de bestaande dijk. De kruin van de dijk ligt in de huidige situatie in dijkvak 86a 110-220 m van de bakenlijn vandaan, en binnen dijkvak 81-82 minstens circa 100 m. Op basis van een snelle eerste inventarisatie van de dwarsstromingseffecten op de bakenlijn bij een afvoer van 10.000 m³/s, lijkt de dwarsstroming zeer weinig te veranderen door de buitenwaartse asverschuiving van 3 m in dit alternatief voor de dijkversterking. Daarom wordt het risico voor dwarsstroming als niet groot ingeschat. Wel zal dit aspect verder uitgewerkt moeten worden in de volgende fase als voor dit alternatief gekozen wordt.

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

In kansrijk alternatief 3 voor dijkzone 11 is sprake van een rivierwaartse versterking in de vorm van een buitenwaartse asverschuiving in dijkvak 81-82 en wat benedenstrooms in dijkvak 86a. In totaal wordt gemiddeld respectievelijk circa 37 en 58 m³/m rivierwaarts versterkt in dijkvak 81-82 en dijkvak 86a. Dit is in de rivierkundige berekening doorvertaald naar een fictieve rivierwaartse verplaatsing van de buitenkruinlijn van respectievelijk circa 9 en 14 m (zie Tabel 3-51). Aangezien dit meer is dan voor alternatief 2 en gelijk is aan alternatief 1, is dit meegenomen in de worst-case verkennende berekening.

De rivierwaartse versterking in alternatief 3 voor dijkzone 11 heeft in de verkennende berekening duidelijk effect op de waterstand op de rivieras bij maatgevend hoogwater (zie Figuur 3-11). Er is sprake van een beperkte waterstandsval aan de benedenstroomse zijde van de twee delen met rivierwaartse versterking (de zogenaamde 'benedenstroomse piek') en bovenstrooms daarvan opstuwing. Bij dijkvak 81-82 is het effect van dijkvak 86a ook nog duidelijk zichtbaar. Op basis van de berekening is het totale opstuwend effect kleiner dan 1 mm. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0) t.o.v. de referentiesituatie.

Dijkvak 81 en 82 bij het veer naar Bergstoep en dijkvak 86a nabij Streefkerk liggen op een locatie waar het winterbed relatief smal is, net als de uiterwaard tussen de hoofdgeul en de dijk (max. circa 0,1 km). Dit maakt de hoogwaterstand gevoelig voor opstuwing door een rivierwaartse versterking. Echter, de uiterwaard is bij deze delen wel wat breder dan er direct boven- en benedenstrooms van (komvormige uiterwaard) en ligt niet in een sterke bocht, waardoor vooral bij dijkvak 81-82 de uiterwaard voor de te versterken dijk niet heel sterk meestroomt bij hoogwater. Mede hierdoor lijkt het totaaleffect van de buitenwaartse asverschuiving beperkt te blijven.

Opgemerkt wordt dat het effect van dijkzone 11 nog niet is uitgedempt in de circa 10 km stroomopwaarts gelegen dijkzone 10 in het worst-case scenario (zie Figuur 3-11). Dit leidt echter niet tot het overschrijden van de 1 mm grens in dijkzone 10. Daarnaast zal het effect van dijkzone 11 groter worden als de aansluiting in het ontwerp verder doorgetrokken wordt in de dijkvakken die nog dichter op de hoofdgeul liggen, maar een kleine wijziging zal niet direct tot overschrijding van de 1 mm opstuwing leiden.

Ten slotte is bij een schaaldijk zoals bij deze dijkzone ook dwarsstroming een aandachtspunt/risico bij een rivierwaartse versterking. De buitenwaartse asverschuiving bevindt zich in de - voor deze locatie - bredere delen van de uiterwaard en wordt 'vloeiend' aangesloten op de bestaande dijk. De kruin van de dijk ligt in de huidige situatie in dijkvak 86a 110-220 m van de bakenlijn vandaan, en binnen dijkvak 81-82 minstens circa 100 m. Op basis van een snelle eerste inventarisatie van de dwarsstromingseffecten op de bakenlijn bij een afvoer van 10.000 m³/s, lijkt de dwarsstroming zeer weinig te veranderen door de buitenwaartse asverschuiving van 9 m in dit alternatief voor de dijkversterking. Daarom wordt het risico voor dwarsstroming als niet groot ingeschat. Wel zal dit aspect verder uitgewerkt moeten worden in de volgende fase als voor dit alternatief gekozen wordt.

Effect op morfologie

De effecten van de alternatieven zijn verwaarloosbaar op het criterium morfologie. Daarom geldt hier een neutrale (0) beoordeling.

3.2.4 Mitigerende en compenserende maatregelen

De kansrijke alternatieven voor dijkzones 2, 3, 4, 7 en 11 bevatten allen in meer of minder mate een rivierwaartse versterking. Dijkzone 10 bevat in één van de 2 kansrijke alternatieven een rivierwaartse versterking. Over het algemeen geldt dat hoe groter de afname van het doorstroomoppervlak, hoe groter de rivierkundige impact. De daadwerkelijke impact is ook afhankelijk van de lengte en de ligging van het alternatief. Voor de noodzaak tot het nemen van mitigerende of compenserende maatregelen wordt naast de impact van afzonderlijke alternatieven vooral gekeken naar het integrale effect van de uiteindelijke alternatieven over alle dijkzones samen. Op het integrale effect vindt een eindoordeel plaats of een grenswaarde overschreden wordt en dus of aanvullende maatregelen nodig zijn. Hierbij ligt de focus op de mate van opstuwing op de rivieras bij maatgevend hoogwater: tot 1 mm opstuwing is geen rivierkundige compensatie benodigd.

Mitigerende maatregelen vanuit Rivierkunde betreffen vooral optimalisaties in het dijkontwerp waarmee de afname van het doorstroomoppervlak wordt beperkt, en het verkleinen van de lengte waarover de rivierwaartse versterking plaatsvindt, bij voorkeur op niet-stroomluwe locaties. Een vorm van mitigatie is het kiezen voor een kansrijk alternatief met minder rivierwaartse versterking. Compenserende maatregelen zijn additionele (verruimings)maatregelen in de uiterwaard waardoor de rivierkundige effecten van de dijkversterking zelf beperkt worden. Denk hierbij aan het vergroten van het doorstroomoppervlak in de uiterwaard door een geul te graven. Eventueel kan ook gekeken worden naar het verkleinen van de ruwheid in de uiterwaard ('gladder' maken van de uiterwaard), door bijvoorbeeld struweel te vervangen door grasland.

Dergelijke maatregelen moeten ook voldoen aan het RBK 6.0 net zoals de dijkversterking zelf. Extra aandachtspunten hierbij zijn mogelijke (neven)effecten die ook bij middelhoge en lage afvoeren kunnen optreden. Denk hierbij aan effecten op laagwaterstanden en eventuele aanzanding in de vaargeul. Hieraan worden ook eisen gesteld vanuit het RBK en het vergt in de praktijk meerdere optimalisatieslagen in het ontwerp om uiteindelijk te komen tot een vergunbaar ontwerp. De uitwerking en rivierkundige toetsing van compenserende maatregelen vergt daarom meer tijd in het ontwerpproces. Benadrukt wordt dat in deze MER-beoordeling alleen de situatie zoals deze nu is opgenomen in het ontwerp is beoordeeld: eventuele negatieve rivierkundige effecten op bijvoorbeeld het aspect morfologie ten gevolge van een nog uit te werken compensatiemaatregel zijn hier dus niet in meegenomen.

Alternatieven met verwaarloosbaar effect (geen mitigatie/compensatie nodig)

De alternatieven met een rivierwaartse versterking in de vorm van hoofdzakelijk een verflauwing van het buitentalud resulteren in een kleine (< 5 m) fictieve verschuiving van de buitenkruinlijn in het rivierkundig model (Tabel 3-18). Dit betreft alle alternatieven in dijkzone 2, alternatief 1 en 3 in dijkzone 4A en voor dijkzone 4B en 7 (beide maar 1 alternatief). Deze kleine verschuiving resulteert in een verwaarloosbaar rivierkundig effect. Deze dragen ook in het totaaleffect van dijkzones samen nauwelijks tot niet aan het eventueel overschrijden van de grenswaarde van 1 mm op de as van de rivier.

Daarom zijn voor deze alternatieven geen aanvullende mitigerende- en of compenserende maatregelen nodig.

Hierbij wordt opgemerkt dat aan de benedenstroomse zijde van dijkzone 2 wel de 1,0 mm opstuwing aangetikt wordt in de worst-case berekening, en voor deze combinatie van alternatieven mitigatie/compensatie nodig is. Echter, dit lijkt vooral te komen door dijkzone 3; dijkzone 2 lijkt weinig bij te dragen aan het bereiken van deze grenswaarde. Daarom wordt de mitigatie/compensatie benedenstrooms gezocht.

Alternatieven met beperkt effect (waarschijnlijk geen mitigatie/compensatie nodig)

Voor dijkzone 4A is de rivierwaartse versterking voor alternatief 2 met een buitenwaartse asverschuiving relatief groot (ongeveer 10 m verschuiving van de 'fictieve' buitenkruinlijn, zie Tabel 3-22). Het opstuwingseffect is echter beperkt door de gunstige ligging van de ingreep. Rivierkundige mitigatie of compensatie is dan ook niet direct nodig in deze dijkzone. Vanuit rivierkundig perspectief is het wel gunstiger om te kiezen voor één van de andere twee alternatieven met minder rivierwaartse versterking, zeker met oog op de direct bovenstrooms gelegen dijkzone 3 waar de opstuwing wel kritisch is als daar alternatief 1 gekozen wordt.

Daarnaast zijn voor dijkzones 10 en 11 de rivierkundige effecten niet verwaarloosbaar, maar wel beperkt. In dijkzone 10 is de rivierwaartse versterking voor alternatief 2 met een buitenwaartse kruinophoging en taludverflauwing klein (ongeveer 4 m, zie Tabel 3-32), maar ligt het betreffende dijkvak minder gunstig, waardoor er opstuwing waarneembaar is bij maatgevend hoogwater. Dit effect is echter $\ll 1$ mm, en heeft beperkt impact op andere dijkzones, en andersom. Het andere alternatief voor dijkzone 10 omvat geen rivierwaartse versterking. Daarom zijn voor beide alternatieven voor dijkzone 10 ook geen aanvullende mitigerende of compenserende maatregelen nodig.

In dijkzone 11 bevatten alle drie de alternatieven een buitenwaartse asverschuiving. Voor alternatief 1 en 3 resulteert dit in een relatief grote (≥ 10 m) fictieve verschuiving van de buitenkruinlijn in het rivierkundig model (Tabel 3-34). Voor alternatief 2 betreft dit een gemiddelde (5-10 m) verschuiving. Dit resulteert in een duidelijk waterstandseffect, maar voor alle drie de alternatieven niet in een overschrijding van de 1 mm opstuwing. Daarom zijn voor alle alternatieven voor dijkzone 11 geen aanvullende rivierkundige mitigerende- of compenserende maatregelen nodig.

Alternatieven die mitigatie/compensatie vergen: dijkzone 3

De rivierkundige effecten van dijkzone 3 zijn het grootst. Het alternatief (nr. 1) met de buitenwaartse asverschuiving over de hele lengte leidt tot 1,0 mm opstuwing aan de bovenstroomse zijde van dijkzone 3 en de benedenstroomse zijde van dijkzone 2. Dit komt door een combinatie van relatief veel rivierwaartse versterking en een ongunstige locatie. 1,0 mm is de grenswaarde van de toegestane opstuwing op de rivieras, waarvoor rivierkundige mitigatie of compensatie nodig is. Afstemming met RWS Rivierkunde is wenselijk om te bespreken hoe hier het best mee omgegaan kan worden als dit alternatief gekozen wordt. Voor het andere alternatief waarbij in dijkvak 23-24 geen buitenwaartse asverschuiving plaatsvindt is het risico op te veel opstuwing kleiner. Het is daarom vanuit Rivierkunde gunstig om voor dit 2^e alternatief te kiezen; dan is verdere mitigatie of compensatie waarschijnlijk niet nodig.

Het is in de verdere uitwerking van het ontwerp in dijkzone 3 sowieso verstandig om kritisch te blijven op wijzigingen in het ontwerp: beperkte ongunstige detaillering van het ontwerp kunnen leiden tot meer opstuwing (in plaats van minder). Dit betreft bijvoorbeeld de volgende wijzigingen:

- (Meer inzicht in) ruimtelijke variatie in de rivierwaartse versterking binnen het vak (in de huidige berekening is een gemiddelde voor het hele vak meegenomen);
- Aansluitingen op naastgelegen dijkvakken die toch langer worden of een groter volume rivierwaarts gaan dan nu meegenomen is;

- Het opnemen van op- en afritten van de dijk naar de uiterwaard waardoor lokaal meer rivierwaarts versterkt wordt (dit is nu nog niet in de berekening meegenomen).

Het tegenovergestelde kan juist aangedragen worden als mitigerende maatregel. Hierbij hebben vooral veranderingen in dijkvak 23 en 24 invloed, aangezien de stroming hier relatief sterk is direct voor de dijk (zie Figuur 3-13).

Direct stroomafwaarts van dijkzone 3 kent de vaargeul veel ondieptes en scheepvaartknelpunten tot aan globaal de uiterwaard Graafsche Waard (zie o.a. Figuur 3-11). Deze mogen niet verslechteren. Aanvullende rivierverruiming in omliggende uiterwaarden als rivierkundige compensatie voor de dijkversterking zal veelal leiden tot extra sedimentatie in de vaargeul. Dit maakt rivierkundige compensatie in vorm van uiterwaardvergravingen in de directe omgeving van deze dijkzone gecompliceerd. Verder stroomafwaarts ontstaat er weer wat meer ruimte in de vaargeul.

Mogelijk kan in de zoektocht naar rivierkundige compensatie aangesloten worden op andere projecten/programma's die lopen in de uiterwaarden langs het dijktraject waarin al gezocht is naar mogelijke ruimte voor uiterwaardingrepen. Denk hierbij aan de KRW-maatregel 'Willige Langerak' (nabij rkm 968) die in samenhang met het dijkversterkingsproject SAS uitgewerkt wordt, en KRW-maatregelen die binnen het programma KRW-Oost uitgewerkt worden (bijvoorbeeld 'Polder de Een-dracht/Bolswaard' bij dijkzone 3). Deze KRW-maatregelen zullen mogelijk tot waterstandsdeling leiden bij onder andere dijkzone 2 en 3. Met de huidige inzichten lijken de benedenstrooms gelegen KRW-maatregelen binnen SAS het meest voor de hand liggend, dit ook gelet op de vele scheepvaartknelpunten die zich rondom dijkzone 3 bevinden. Let wel dat de planuitwerking van deze KRW-maatregelen zich nog in de VO-fase bevindt en eventuele overruimte zal in eerste instantie ingezet worden op overige doeleinden binnen het KRW-programma zelf. Verder zijn er mogelijk 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.

3.2.5 Aandachtspunten voor de volgende fase

Rivierwaartse versterkingen zijn in principe alleen toegestaan als andere versterkingsprincipes niet haalbaar en/of realiseerbaar zijn. In kader van de redeneerlijn buitendijks (rivierwaarts) versterken moet voor elke rivierwaartse versterking een onderbouwing (afweging) plaatsvinden tussen de verschillende oplossingsrichtingen en/of alternatieven. Alleen met een juiste onderbouwing (afweging) is een rivierwaartse versterking in besluitvorming van RWS toegestaan. De onderbouwing is breder dan alleen rivierkundige aspecten en is om deze reden geen onderdeel van deze rivierkundige beoordeling.

Er is gevraagd om de rivierkundige effecten van kansrijke alternatieven kwalitatief te beoordelen in afzonderlijke dijkzones. Voor de onderbouwing is gebruik gemaakt van enkele (interne) verkenningsberekeningen waarbij de alternatieven met respectievelijk de meeste en minste rivierkundige versterking per dijkzone gezamenlijk meegenomen zijn. Dit geeft een beeld van de bandbreedte van de waterstandseffecten op de rivieras bij maatgevend hoogwater. Hiermee is ingeschat hoe groot het risico is dat de 1 mm-opstuwingsgrens bereikt wordt en compensatie nodig is. Het is echter niet mogelijk te herleiden hoe groot de bijdrage van individuele alternatieven precies is op het totaaleffect, en daarmee wat het totaaleffect zal zijn van een andere combinatie van alternatieven.

Een integraal plan over het gehele projectgebied met (keuze)combinaties van alternatieven over alle dijkzones bestaat nog niet en zal gemaakt worden bij de verdere vormgeving naar het VKA. Voor het VKA zal voor de combinatie van de gekozen alternatieven voor de verschillende dijkvakken een nieuwe berekening gemaakt moeten worden om het effect in beeld te brengen. Daarbij zal ook het ruimtelijk effect op de waterstanden meegenomen moeten worden, en het effect op dwarsstroming. Als op een aantal locaties niet gekozen wordt voor het alternatief met de meeste rivierwaartse versterking, zal de opstuwing op de rivieras waarschijnlijk minder zijn dan in de uitgevoerde worst-case berekening.

Een aandachtspunt bij het uitwerken van het ontwerp in de volgende fasen is de vormgeving van met name dijkzone 3 en in mindere mate dijkzone 4. Als hier gekozen wordt voor het alternatief met de grootste rivierwaartse versterking, is het huidig berekend waterstandseffect op de rivieras 1,0 mm. 1,0 mm is de grenswaarde waarbij mitigatie of compensatie nodig is (zie ook Hoofdstuk 3.2.4). Afstemming met RWS Rivierkunde is wenselijk om te bespreken hoe hier het best mee omgegaan kan worden als dit alternatief gekozen wordt.

Daarnaast is het belangrijk te letten op het rivierkundig effect van de detaillering van het ontwerp in de vervolgfase: sommige aanpassingen kunnen voor net wat meer ongewenste opstuwing zorgen. Voor andere dijkzones kan de detaillering van het ontwerp ook tot (kleine) verschillen leiden, maar is het risico op het daardoor bereiken of overschrijden van de 1 mm grens een stuk kleiner.

Een laatste aandachtspunt vanuit Rivierkunde is de aanpak voor het beoordelen van de rivierkundige effecten in de volgende fasen in relatie tot eventuele compensatie in de uiterwaarden. Dit betreft zowel rivierkundige compensatie voor te veel opstuwing bij maatgevend hoogwater als compensatie voor verlies van natuur. Met RWS-Rivierkunde zijn hier afspraken over gemaakt. Als het integraal plan (het VKA) de grens van 1 mm opstuwing overschrijdt en rivierkundige compensatie nodig is, zullen we over moeten stappen naar de nieuwe generatie rivierkundige modellen. Meer specifiek zullen we dan over moeten stappen van het stromingsmodel WAQUA (en Baseline 5) naar D-Hydro (en Baseline 6). Rijkswaterstaat levert dit model met de referentieschematisatie aan zodra SAFE een aanvraag hiertoe indient. Hier gaat wel enige tijd overheen.

Bovendien zal een ontwerp met (rivierkundige of natuur-) compensatiemaatregelen in de uiterwaard in de volgende fase op meer rivierkundige aspecten beoordeeld moeten worden, waaronder uitgebreider op het aspect morfologie en dwarsstroming. Als compensatie nodig is, vergt dit dus niet alleen extra slagen in het uitwerken van het ontwerp, maar ook meer werk en doorlooptijd voor de rivierkundige beoordeling.

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 3-52 Nationaal kader

Kader	Relevantie voor project
Omgevingswet	Sinds 1 januari 2024 is de Omgevingswet van kracht. De Omgevingswet vervangt meerdere losse wetten en regelingen over de fysieke leefomgeving. De Waterwet die tot deze datum van kracht was, is integraal opgenomen in de Omgevingswet.
Nationaal Bestuursakkoord Water	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 Provinciaal kader

Dijkversterking SAFE ligt in de provincies Utrecht en Zuid-Holland. In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op provinciaal weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-53 Provinciaal kader

Kader	Relevantie voor project
Zuid-Hollandse Omgevingsverordening (ZHOV) & Omgevingsverordening Utrecht	In de Zuid-Hollandse Omgevingsverordening en de Omgevingsverordening Utrecht staan de regels over de fysieke leefomgeving van de provincie. Hierin staat wat el en niet is toegestaan, vanwege bijvoorbeeld een grondwaterbeschermingsgebied. En er staan instructieregels voor gemeentelijke omgevingsplannen en taken voor waterschappen.

3.3.1.3 Waterschapskader

Dijkversterking SAFE ligt in het beheergebied van het waterschap Rivierenland. In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op waterschapsniveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-54 Waterschapskader

Kader	Relevantie voor project
Onderhoudsverordening	In de onderhoudsverordening staan verplichtingen en onderhoudstaken met betrekking tot watergangen, dijken en andere objecten die vallen onder het beheer van het waterschap.
Waterschapsverordening	De waterschapsverordening bestaat voornamelijk uit verboden, beschrijvingen van activiteiten die niet mogen op en rond het water.
Legger wateren	De essentiële informatie over wateren is vastgelegd in de legger wateren. Hierin staan de ligging, vorm, afmeting en constructie van wateren, zoals bijvoorbeeld wetingen, grote en kleine sloten. In de legger staat ook wie welk water moet onderhouden.
Peilbesluit	In een peilbesluit staat hoeveel water er in een sloot mag. Het riviereengebied is opgedeeld in dertien peilbesluitgebieden. Voor ieder peilbesluitgebied wordt een peilbesluit vastgesteld.

3.3.2 Beoordelingskader

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 3-55 Beoordelingskader Waterkwantiteit

Aspect	Methode
Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)	Kwalitatief (bij bepalen VKA) en waar nodig kwantitatief
Toename/afname van binnendijks waterbezwaar.	
Invloed op oppervlaktewater	

3.3.2.1 Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)

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 de alternatieven kunnen ervoor zorgen, dat watervoerende lagen worden verstoord of totaal onderbroken. Dit kan effect hebben op de grondwaterstroming en grondwaterstanden binnendijks. Dit effect kan tijdelijke 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 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 3-56 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.
-	Ongewenste grondwaterstandsverlaging of verhoging
--	Zeer ongewenste grondwaterstandsverlaging of verhoging waarbij op grotere schaal nadelige effecten ervaren kunnen worden

3.3.2.2 Toename/afname van binnendijs waterbezwaar

Er is voor gekozen om de effecten op het waterbezwaar binnendijs kwalitatief te beoordelen. Het 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 binnendijs 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 de alternatieven zal een inschatting gemaakt worden wat de invloed van die alternatieven zal zijn op het binnendijs waterbezwaar. Bij deze beoordeling zal er onder andere gebruik gemaakt worden van informatie omtrent de bodemopbouw, leggergegevens en maaiveldhoogtes. Als de maatregelen van een bijbehorend alternatief 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 het 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 binnendijs 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 binnendijs waterbezwaar weer.

Tabel 3-57 Beoordelingsschaal Toename/afname van binnendijs waterbezwaar

Effectscore	Toelichting
++	n.v.t.
+	n.v.t.
0	Weinig tot geen verandering in het binnendijs waterbezwaar als gevolg van de maatregelen van het desbetreffende alternatief
-	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.

3.3.2.3 Invloed op oppervlaktewater

Er is voor gekozen om de effecten op het oppervlaktewaterstelsel kwalitatief (en waar nodig kwantitatief) te beoordelen. Het huidige ontwerp van het tracé is qua detailniveau ongeschikt om met een oppervlaktewatermodel een kwantitatieve uitspraak te doen over negatieve effecten (opstuwung, doorstroming e.d.).

In het MER wordt met kaartmateriaal, een beknopte beschrijving van het huidige oppervlaktewatersysteem gegeven. Hierbij is te zien waar de waterlopen liggen (op basis de legger wateren), en welke er geraakt worden door de verschillende alternatieven. Vervolgens wordt aangegeven welke eisen vanuit de waterbeheerder gelden, bij dergelijke aantastingen en op hoofdlijnen aangegeven hoe daaraan invulling wordt gegeven. Vervolgens wordt ingegaan op de beoordeling van de effecten.

Wanneer bestaande watergangen worden gekruist, moeten constructies als bruggen, duikers of overkluizingen worden verplaatst, en moeten de waterlopen mogelijk op sommige plekken worden verlegd. In overleg met de waterbeheerder worden de constructies zo gedimensioneerd en de verleggingen zo uitgevoerd, dat er geen consequenties zijn voor het watersysteem. Het effect is dan als neutraal (0) beoordeeld. Wanneer een waterloop echter meerdere malen moet worden gekruist, is dit een ongewenst resultaat vanuit financieel oogpunt en met beoogde doeleinden (natuur). Hierbij speelt de functie van de waterloop ook een rol. Daarnaast kan het verleggen van een waterloop negatief zijn voor aanliggende functies zoals landbouw en natuur. Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor de invloed op oppervlaktewater weer.

Tabel 3-58 Beoordelingsschaal Invloed op oppervlaktewater

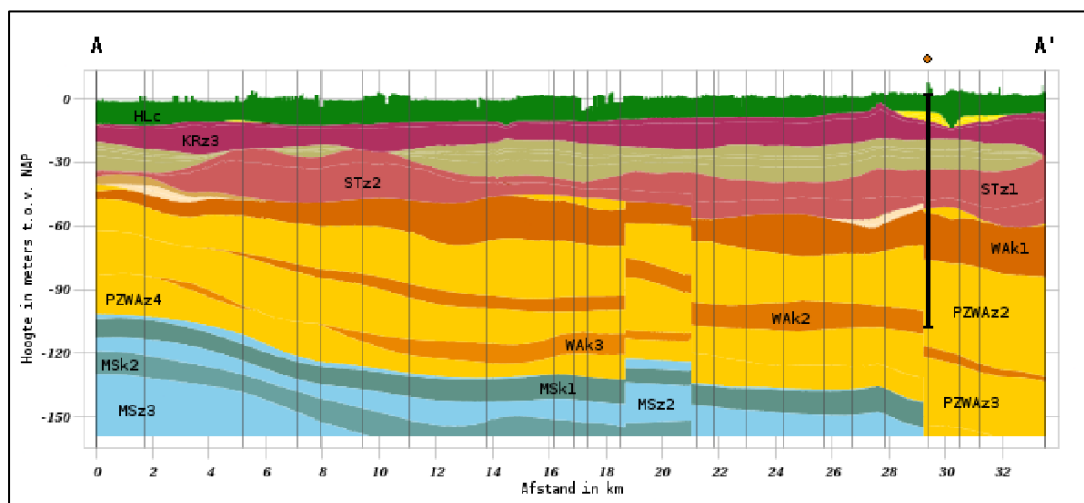
Effectscore	Toelichting
++	n.v.t.
+	n.v.t.
0	Geen effecten op het oppervlaktewater als gevolg van de maatregelen
-	Nadelige effecten die kunnen worden opgelost door middel van verleggen van de watergang of aanbrengen van een constructie.
--	Het verstoren van het oppervlaktewatersysteem, waarbij compenserende maatregelen niet mogelijk zijn.

3.3.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

3.3.3.1 Huidige situatie

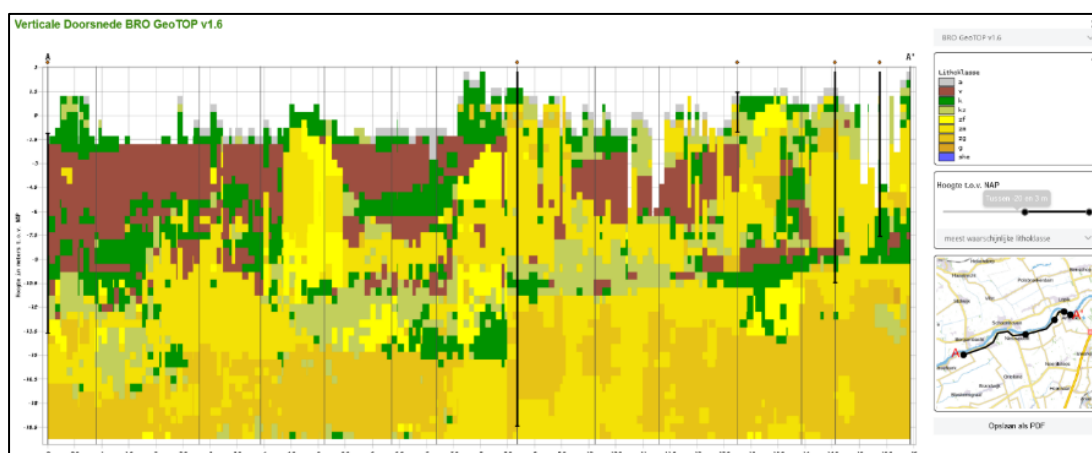
Ondergrond

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 circa NAP –50 m 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 3-14 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 3-15 Lengteprofiel deklaag volgens BRO GeoTop v1.6 tussen Groot-Ammers en Ameide

Grondwaterstanden

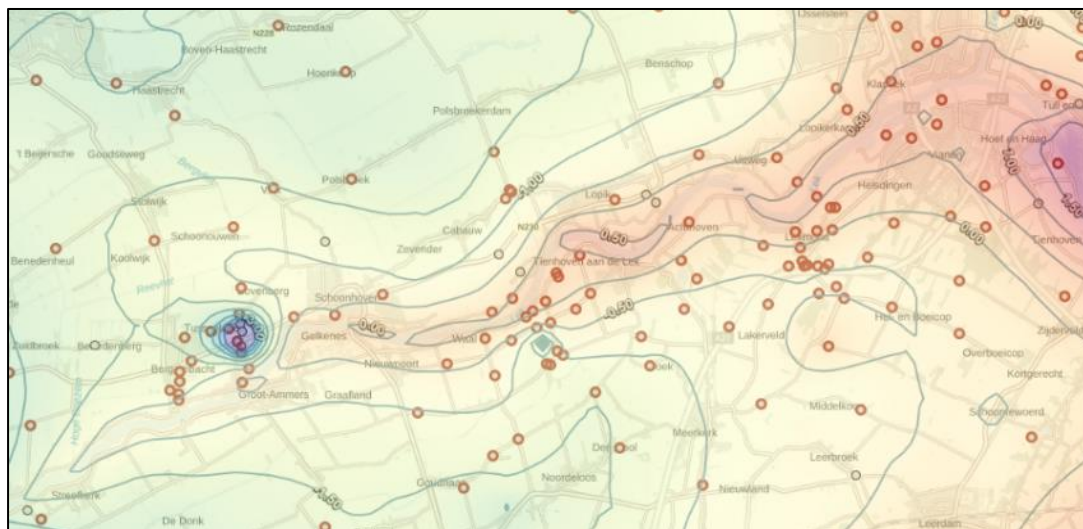
De freatische grondwaterstanden op het traject worden, naast de neerslagintensiteit, bepaald door verschillende factoren:

- 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 vice versa de weerstand van de verschillende lagen. De lokale (sterk variabele) bodemopbouw zal dan ook 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 NAP +0,5 m en NAP -1,5 m. In Figuur 3-16 is de gemiddelde stijghoogte van het jaar 2000 weergegeven. De lage waarden nabij Bergambacht worden veroorzaakt door de onttrekking van ZS Rodenhuis.



Figuur 3-16 Gemiddelde stijghoogte 1ste watervoerend pakket in 2000 (Grondwatertools, z.d.)

Oppervlaktewater

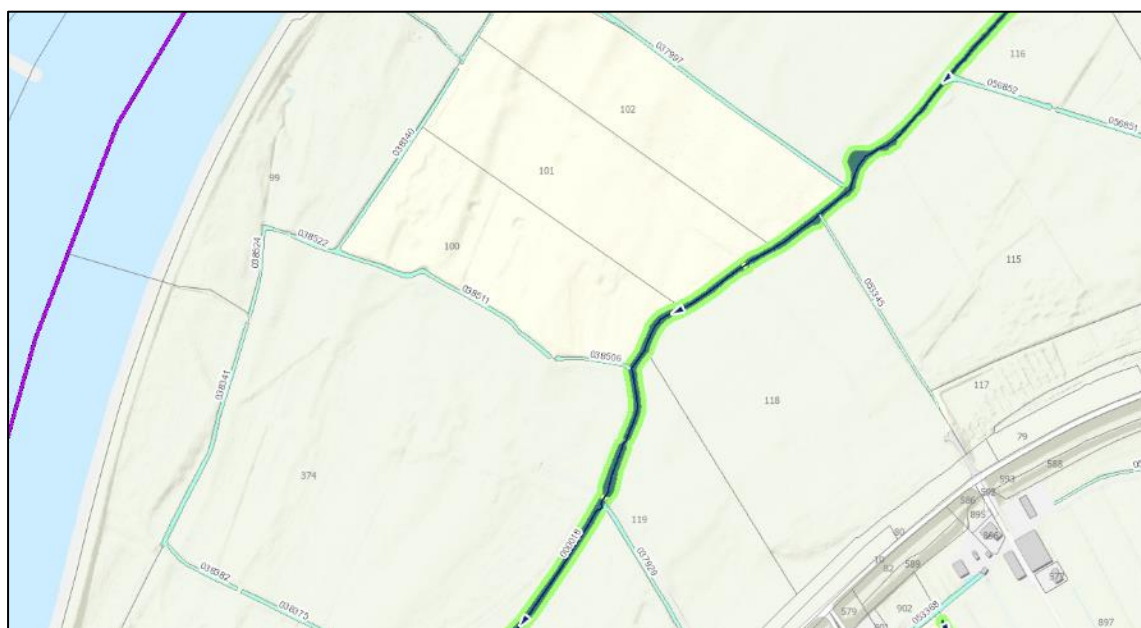
De Lekdijk is in essentie een lijnvormig vrijafwaterend object. Met ander woorden: parallel aan de dijk liggen geen polderwatergangen. De poldersloten liggen dwars op de dijk en beginnen doorgaans op 50 tot 100 m vanaf de kruin. Onderstaand een typisch voorbeeld uit de legger wateren van waterschap Rivierenland.



Figuur 3-17 Uitsnede Legger Oppervlaktewateren (t.p.v. Waal)

De Lekdijk ligt formeel in een aantal peilvakken met waterpeilen variëren van circa NAP –1,86 m bij Streefkerk tot NAP +0,05 m bij Everdingen.

Ook aan de buitendijkse kant in de uiterwaarden van de Lek liggen legger wateren. Het peil in dit oppervlaktewater is vastgelegd in een peilbesluit. Wanneer de buitenwaartse ophoging leidt tot het dempen en verleggen van watergangen of de noodzaak tot de aanleg van kunstwerken (met name duikers) dan wordt dit als negatief beoordeeld. Aangezien er een compensatieplicht geldt (bestaand water dempen = nieuw water graven), komt de beoordeling sterk negatief niet voor.



Figuur 3-18 Uitsnede Legger Oppervlaktewateren, buitendijks bij Helsdingen

3.3.3.2 Autonome ontwikkelingen

Tot het referentiejaar wordt verwacht dat de situatie in grote lijnen hetzelfde blijft. Bepaalde klimaatscenario's gaan uit van meer neerslag en hogere waterstanden op de rivieren. Als gevolg hiervan kunnen de grondwaterstanden gaan stijgen en kan het binnendijkse waterbezwaar toenemen. Dit kan als negatief of als positief worden beschouwd aan de hand van de problemen die nu wellicht aanwezig zijn.

De provincie Zuid-Holland heeft in de Zuid-Hollandse Omgevingsverordening een grondwaterbeschermingsgebied 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. Een locatie voor een nieuwe oevergrondwaterwinning wordt gezocht in de Krimpenerwaard of Alblasserwaard of in de uiterwaarden. De gebieden die hiervoor aangewezen worden, zullen zeer beperkte invloed op het grondwater van buitenaf toestaan.

De KRW heeft als doel dat in 2027 de Nederlandse wateren een goed leefgebied zijn voor de dieren en planten. Om deze doelstelling te behalen worden er maatregelen genomen, zoals het graven van nevengeulen, het aanleggen van vispassages en het natuurvriendelijk inrichten van oevers. Ook aan de oevers van de Lek en in het Natura 2000-gebied Zouweboezem worden maatregelen getroffen.

3.3.4 Effectenbeschrijving en –beoordeling

3.3.4.1 Algemene beschrijving en beoordeling

Voor de dijkversterking worden een beperkt aantal generieke ingrepen toegepast:

- Binnenwaartse ophoging;
- Buitenwaartse ophoging;
- Toepassen van een scherm.

In deze Addendum MER Fase 1 kunnen deze ingrepen algemeen beoordeeld worden op de relevante aspecten.

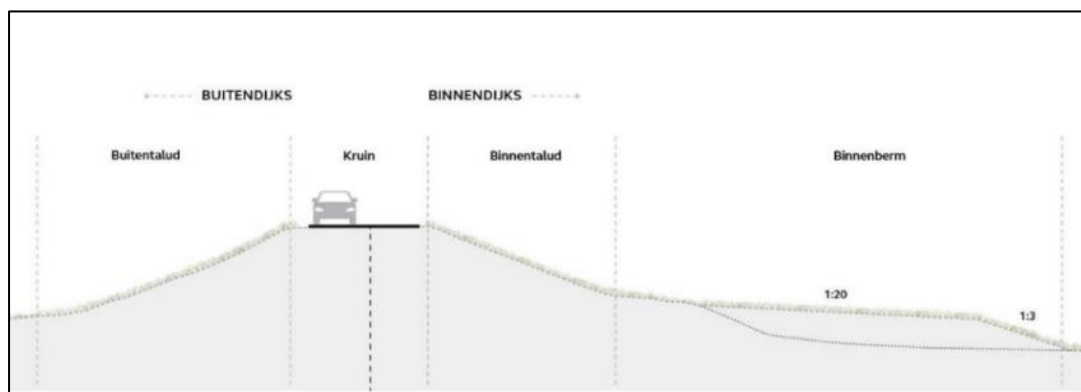
Binnenwaartse ophoging

Deze ingreep bestaat uit een ophoging of verbreding van de binnenberm. In essentie wordt er dus grond aangebracht aan de binnenzijde van de waterkering.

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.

Als de binnenwaartse ophoging wordt uitgevoerd met voldoende doorlatend materiaal wordt er geen effect verwacht op de dijkse kwel. Op dit aspect wordt de ingreep als neutraal beoordeeld.

De binnenwaartse ophoging heeft in de meeste gevallen geen invloed op het oppervlaktewater. Alleen wanneer er door de ophoging ingrepen plaats vinden in watergangen kunnen negatieve gevolgen optreden. Echter vanuit de Waterschapsverordening geldt een 100% compensatieplicht voor het dempen/verkleinen van watergangen, waardoor de het bergend vermogen en de afwatering van het binnendijkse gebied gewaarborgd blijft. Op dit aspect wordt de ingreep als neutraal of negatief beoordeeld.



Figuur 3-19 Principe binnenwaartse ophoging

Buitenwaartse ophoging

Deze ingreep bestaat uit een ophoging van het buitentalud.

Naar verwachting heeft deze ingreep een verwaarloosbaar effect waterstroming door de dijk (dijkse kwel). De grondwaterstanden binnendijs blijven eveneens ongewijzigd.

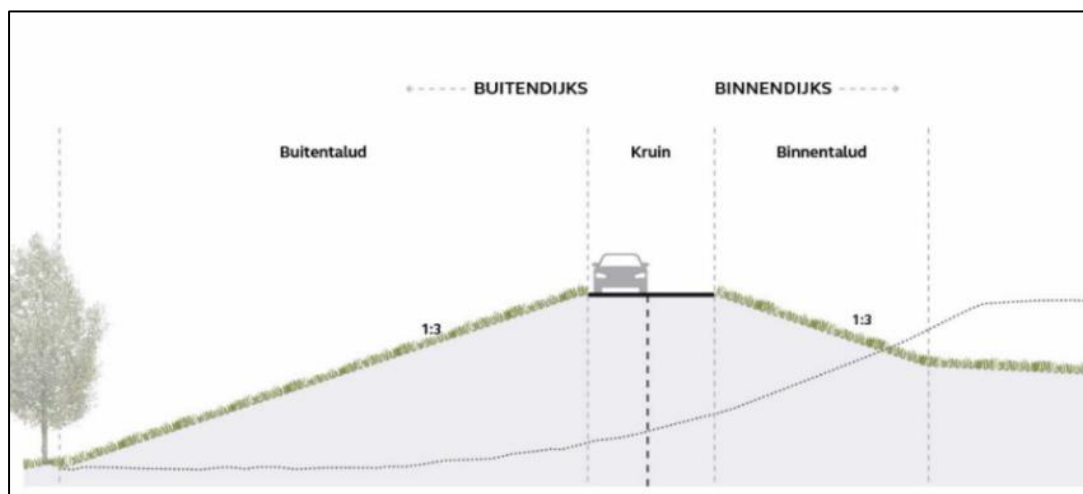
Een buitenwaartse ophoging zorgt theoretisch gezien voor een verkleining van het doorstroomprofiel van de Lek. Dit aspect wordt hier niet beoordeeld, maar in het hoofdstuk Rivierkunde. Als de ophoging interactie heeft met 'regionaal' oppervlaktewater (zoals opgenomen in de legger wateren), dan wordt dit wel beoordeeld. Wanneer door de buitenwaartse ophoging ingrepen in het oppervlaktewatersysteem nodig zijn dan wordt dit als negatief (-) beoordeeld. Het permanent dempen van oppervlaktewater zou een sterk negatieve beoordeling (--) tot gevolg hebben, maar dit is door de compensatieplicht niet aan de orde.

Buitenwaartse asverschuiving

Deze ingreep bestaat uit een complete buitenwaartse verschuiving van de waterkering. Wanneer door de buitenwaartse asverschuiving ingrepen in het oppervlaktewatersysteem nodig zijn, dan wordt dit als negatief (-) beoordeeld. Het permanent dempen van oppervlaktewater zou een sterk negatieve beoordeling (--) tot gevolg hebben, maar dit is door de compensatieplicht niet aan de orde.

De effecten op het binnendijkse watersysteem zijn moeilijker te voorspellen. De hoeveelheid kwel door de dijk hangt in grote mate af van de gebruikte materialen. Daarom wordt dit aspect met een "-" beoordeeld. 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 hier "last" van hebben, wordt dit effect als neutraal beoordeeld.



Figuur 3-20 Principe buitenwaartse asverschuiving

Scherf

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.

Aangezien de geometrie van de waterkering niet wordt gewijzigd, zijn er geen invloeden op het oppervlaktewater buiten- of binnendijs. Dit aspect wordt neutraal beoordeeld.

Een scherm heeft tot doel de dijkse kwel of piping te verminderen. Dit heeft dus automatisch op dit aspect en wordt met sterk negatief beoordeeld. Het effect kan worden verminderen door het scherm waterdoorlatend te maken.

Het aanbrengen van een scherm kan invloed hebben op de grondwaterstanden binnendijs. Dit is sterk afhankelijk van de plaatselijke situatie zoals bodemopbouw en de aanwezigheid van oppervlaktewater. Omdat op voorhand niet uit te sluiten is dat er een invloed is op de grondwaterstanden, wordt dit aspect negatief beoordeeld.

Constructie

Voor de stabiliteit van de waterkering wordt een "constructie" toegepast. De geometrie, maatvoering en materialisatie van deze constructie zijn nog niet bekend. Vooralsnog wordt verondersteld dat een dergelijke constructie, net zoals een pipingscherm, een obstakel vormt voor de grondwaterstroming door de waterkering en kan bijgevolg ook gevolgen hebben voor de binnendijsse grondwaterstanden. Op deze aspecten wordt de oplossing als negatief beoordeeld.

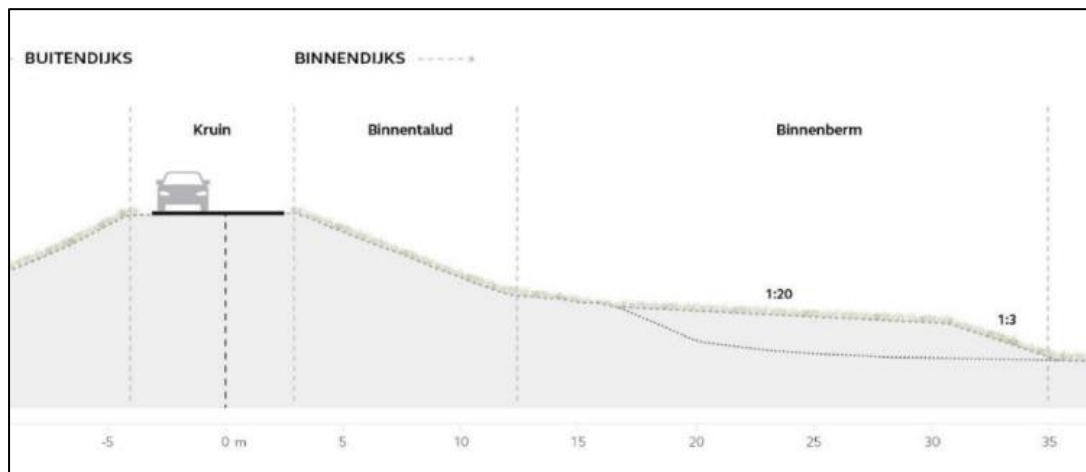
3.3.4.2 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

In de navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Waterkwantiteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-59 Effectbeoordeling Waterkwantiteit dijkzone 1

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaartse berm
Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)	0
Toename/afname van binnendijsse waterbezwaar	0
Invloed op oppervlaktewater	0

In dijkvak 1b wordt een binnenwaartse berm aangebracht. Deze ingreep heeft geen geohydrologische invloeden. Alle aspecten worden daarom als neutraal (0) beoordeeld.



Figuur 3-21 Dwarsprofiel ingreep dijkzone 1

3.3.4.3 Dijkzone 2 – Vianen Oost

In de navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Waterkwantiteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-60 Effectbeoordeling Waterkwantiteit dijkzone 2A (vak 15-18)

Criterium	Alternatief 1: Filterconstructie gracht	Alternatief 2: Verticale pipingconstructie
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	0

Tabel 3-61 Effectbeoordeling Waterkwantiteit dijkzone 2B (vak 19)

Criterium	Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm	Alternatief 2: Jufferslaantje op berm
Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)	0	0
Toename/afname van binnendijks waterbezwaar	0	0
Invloed op oppervlaktewater	-	-

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht

Bij dit alternatief wordt onder de watergang aan de binnenberm van de waterkering een filterconstructie aangebracht. De filterconstructie, waarschijnlijk met geotextiel of filterdoek, heeft tot doel om te voorkomen dat de dijke kwel naar deze watergang toe bodemdeeltjes meeneemt en dus zorgt voor instabiliteit (faalmechanisme piping).

Deze ingreep heeft geen geohydrologische effecten en wordt dus op alle aspecten als neutraal beoordeeld (0).

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Dit alternatief betreft een heavescherm voor piping. De exacte locatie en materialisatie moet nog worden bepaald. Dit alternatief wordt beoordeeld zoals de generieke oplossing met een negatieve (-) en sterk negatieve (--) beoordeling voor de aspecten grondwaterstand en binnendijks waterbezwaar. Er is een neutraal (0) effect op oppervlaktewater.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

Bij dit alternatief wordt een buitenwaartse taludverflauwing toegepast voor traject 19a. Dit alternatief wordt beoordeeld zoals de generieke oplossing. Aan de buitendijkse kant loopt de leggerwatergang met code 000005 die mogelijk wordt beïnvloed door de ingreep. Invloed op oppervlaktewater wordt derhalve negatief (-) beoordeeld.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

Bij dit alternatief wordt een buitenwaartse taludverflauwing toegepast voor traject 19a. Dit alternatief wordt beoordeeld zoals de generieke oplossing. Aan de buitendijkse kant loopt de leggerwatergang met code 000005 die mogelijk wordt beïnvloed door de ingreep. Dit aspect wordt derhalve negatief (-) beoordeeld.

3.3.4.4 Dijkzone 3 – Vianen West

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Waterkwantiteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-62 Effectbeoordeling Waterkwantiteit dijkzone 3

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief (vakken 23-24)
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	0

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

Dit alternatief betreft een buitenwaartse asverschuiving in combinatie met een kruinverhoging. Direct langs de huidige dijk liggen geen leggerwateren, behalve een kleine C-waterloop met code 052164 dwars op de dijk. De buitenwaartse asverschuiving wordt als neutraal (0) beoordeeld op het aspect oppervlaktewater. De twee andere aspecten scoren neutraal (0).

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

De kruinverhoging wordt buitenwaarts uitgevoerd. Voor de stabiliteit van de dijk wordt een constructie aangebracht. De geometrie, maatvoering en materialisatie van deze constructie zijn nog niet bekend. Vooral nog wordt verondersteld dat een dergelijke constructie, net zoals een pipingscherm, een obstakel vormt voor de grondwaterstroming door de waterkering en kan bijgevolg ook gevolgen hebben voor de binnendijkse grondwaterstanden. Op deze aspecten wordt de oplossing als negatief beoordeeld (-). De buitenwaartse asverschuiving wordt zoals alternatief 1 neutraal (0) beoordeeld op het aspect oppervlaktewater.

3.3.4.5 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Waterkwantiteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-63 Effectbeoordeling Waterkwantiteit dijkzone 4A (vak 25a-26a)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging
Invloed op grondwaterstan- den in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventu- eel ook natuur indien gevoe- lig)	0	0	-
Toename/afname van bin- nendijks waterbezwaar	0	-	-
Invloed op oppervlaktewater	0	--	0

Tabel 3-64 Effectbeoordeling Waterkwantiteit dijkzone 4B (vak 26b-27b)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Invloed op grondwaterstanden in rela- tie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)	0
Toename/afname van binnendijks wa- terbezwaar	0
Invloed op oppervlaktewater	-

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

Alternatief 1 bestaat uit een kruinophoging een verbreding van de binneberm en een taludverflauwing van de buitenberm. Op de geohydrologische aspecten wordt dit alternatief als neutraal (0) beoordeeld. De buitenwaartse taludverflauwing is dermate klein dat hier geen negatief effect wordt verwacht op het oppervlaktewater.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

In vak 26a ligt aan de buitenzijde een grote plas met leggercode 059113. Deze wordt beïnvloed door de buitenwaartse asverschuiving van ca. 20m. Dit alternatief wordt op het aspect oppervlaktewater als sterk negatief (--) beoordeeld door het grote buitenwaartse ruimtebeslag. De andere aspecten worden neutraal ofwel negatief (0/-) beoordeeld.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Dit alternatief betreft een binnendijkse constructie voor de stabiliteit, een binnenwaartse kruinophoging en een buitenwaartse taludverflauwing. De buitenwaartse taludverflauwing heeft nauwelijks een ruimteclaim en heeft niet of nauwelijks invloed op het aspect oppervlaktewater en wordt daarom neutraal (0) beoordeeld. Het is moeilijk te voorspellen hoe groot de effecten van de constructie zullen zijn op de grondwaterstanden en de dijkse kwel, maar enige invloed is wel te verwachten. Deze aspecten worden negatief (-) beoordeeld.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief betreft een buitenwaartse taludverflauwing, een kruinverhoging en het aanbrengen van een binnenberm. Voor de binnenwaartse stabiliteitsberm dient de huidige sloot te worden gedempt. Hoewel er een sloot wordt teruggebracht, wordt het aspect oppervlaktewater als negatief beoordeeld (-). De overige aspecten worden neutraal (0) beoordeeld.

3.3.4.6 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Waterkwantiteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-65 Effectbeoordeling Waterkwantiteit dijkzone 6

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)	Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)
Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)	-	-
Toename/afname van binnendijks waterbezwaar	-	0
Invloed op oppervlaktewater	-	-

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

In de dijkvakken van deze zone worden verschillende oplossingen toegepast. In vak 34c wordt een scherm voor piping aangebracht. In dijkvakken 34d en 35 gaat enkel om een verbreding van de binnenberm. In dijk 36a wordt een constructieve oplossing voor stabiliteit voorzien. In dijkvakken 36c, 37 en 38a worden een scherm voor piping en een constructie voor stabiliteit aangebracht. Aangezien deze zone in zijn geheel wordt beoordeeld (combinatie van de dijkzones) krijgen deze aspecten in totaal een negatief (-) beoordeling.

In vak 35 ligt een waterloop met code 035772 aan de binnenzijde van de waterkering. De binnenwaartse ophoging interfereert met deze waterloop en daarom wordt negatief (-) beoordeeld op het aspect oppervlaktewater.

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Dit alternatief geldt enkel voor dijkvak 36c waarbij binnendijks een brede stabiliteitsberm wordt aangebracht. Voor de overige dijkvakken blijft dit hetzelfde als alternatief 1. Gezien de omvang van de nieuwe berm is een effect op de grondwaterstanden niet uitgesloten. Dit aspect wordt daarom als negatief (-) beoordeeld. Effecten waterbezwaar worden niet verwacht (0).

In vak 35 ligt een waterloop met code 035772 aan de binnenzijde van de waterkering. De binnenwaartse ophoging interfereert met deze waterloop en daarom wordt negatief (-) beoordeeld op het aspect oppervlaktewater.

3.3.4.7 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Waterkwantiteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-66 Effectbeoordeling Waterkwantiteit dijkzone 7

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)	-
Toename/afname van binnendijks waterbezwaar	0
Invloed op oppervlaktewater	0

Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief bestaat uit een stabiliteitsberm aan de binnenzijde gecombineerd met een kruinverhoging. Daarnaast wordt het buitentalud verflauwd. De stabiliteitsberm wordt relatief breed. Hierdoor is het niet uit te sluiten dat de grondwaterstanden aan de binnenzijde hoger zullen worden met mogelijk effecten op de panden en opstallen binnendijks. Dit aspect wordt negatief (-) beoordeeld. Van de buitendijkse taludverflauwing wordt niet verwacht dat deze invloed heeft op het oppervlaktewater. Het buitenwaartse ruimtebeslag neemt niet toe en de plassen aan de de buitenzijde worden hier niet door geraakt. Het binnendijkse waterbezwaar wordt niet beïnvloed door de activiteiten. De andere twee aspecten worden daarom neutraal (0) beoordeeld.

3.3.4.8 Dijkzone 9 – Tienhoven

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Waterkwantiteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-67 Effectbeoordeling Waterkwantiteit dijkzone 9

Criterium	Alternatief 1: Constructief piping
Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)	-
Toename/afname van binnendijs waterbezwaar	-
Invloed op oppervlaktewater	0

Voor deze zone wordt een nog nader te bepalen constructie voorzien tegen piping. Dit alternatief wordt beoordeeld zoals de generieke oplossing.

3.3.4.9 Dijkzone 10 – Langerak

In de navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Waterkwantiteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-68 Effectbeoordeling Waterkwantiteit dijkzone 10

Criterium	Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging	Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging
Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)	--	--
Toename/afname van binnendijs waterbezwaar	-	-
Invloed op oppervlaktewater	0	0

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Dit alternatief betreft een kruinophoging met een binnewaartse taludverflauwing en een verticale pipingconstructie. Een pipingconstructie leidt tot minder grondwaterstroming door de waterkering met een afname van het waterbezwaar en verlaging van de grondwaterstanden tot gevolg. Voor het aspect binnendijs waterbezwaar wordt dit alternatief als negatief (-) beoordeeld. Aangezien er over het hele tracé binnendijs bebouwing aanwezig is, wordt dit alternatief op het aspect grondwaterstanden als sterk negatief (--) beoordeeld. Op het oppervlaktewater worden geen effecten verwacht (0).

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Dit alternatief betreft een kruinophoging met een binnewaartse taludverflauwing, een verticale pipingconstructie en een stabiteitsconstructie. Dit alternatief wordt voor dijkvakken 56b t/m 58 en 59 op dezelfde manier beoordeeld als alternatief 1. Voor dijkvak 60 is een aanzienlijke verbreding van het buitentalud nodig, maar op deze locatie grenst de Lekdijk direct aan de Lek. Er is dus geen regionaal oppervlaktewater aanwezig. Daarom wordt dit dijkvak op het aspect oppervlaktewater als neutraal (0) beoordeeld.

3.3.4.10 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep - Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Waterkwantiteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-69 Effectbeoordeling Waterkwantiteit dijkzone 11

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)		Totaal alternatief 1	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op berm)	Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)
Dijkvakken	81-82, 86a	84b, 85, 86b		81-82, 86a	81-82, 86a
Invloed op grondwater- standen in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)	0	-	-	0	0
Toename/afname van binnendijks waterbe- zwaar	0	-	-	0	0
Invloed op oppervlakte- water	0	0	0	0	0

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

De 9 meter buitenwaartse asverschuiving voor dijkvakken 81-82 en 86 a leidt niet tot negatieve effecten op het oppervlaktewater, aangezien er buitendijks geen regionaal oppervlaktewater ligt. Voor dit aspect wordt het alternatief dan ook als neutraal (0) beoordeeld. Significante invloeden op binnendijks waterbezwaar en grondwaterstanden worden niet verwacht (0). De pipingconstructie voor dijkvakken 84b en 85 worden daarentegen wel negatief (-) beoordeeld op de aspecten binnendijks waterbezwaar en grondwaterstanden. Hetzelfde geldt voor de stabiliteitsconstructie in dijkvak 86b. Dit alternatief scoort in totaal neutraal (0) op invloed op oppervlaktewater, en negatief (-) op de andere twee aspecten.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

Bij dit alternatief is de buitenwaartse asverschuiving 3 m in plaats van 9 m voor de dijkvakken. Net zoals alternatief 1 wordt dit aspect neutraal beoordeeld (0).

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Voor de geohydrologische aspecten wijkt dit alternatief niet af van alternatief 1 en wordt daarom op eenzelfde manier beoordeeld.

3.3.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

3.3.5.1 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. 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. Om dit effect tegen te gaan, zijn er verschillende maatregelen mogelijk:

- Aanleggen van drain aan de teen van de ophoging;
Met een drain kan worden voorkomen dat de freatische lijn in de ophoging te hoog komt.
- Aanleggen van sloot (watervoerend) of een greppel aan de teen van de ophoging
Door de aanleg van een sloot of greppel kan het uittredende grondwater worden opgevangen en afgevoerd. De grondwaterstanden aan de binnenzijde verhogen hierdoor niet;

- Ophoging uitvoeren met voldoende doorlatendheid materiaal. Door de ophoging uit te voeren in voldoende grof materiaal (zand) kan de capillaire werking worden beperkt tot enkele centimeters. Wel dient er op gelet te worden dat de ophoging niet leidt tot stagnatie van infiltrerend water op het voormalige maaiveld.

3.3.5.2 Buitenwaartse ophoging

Het voornaamste effect van een buitenwaartse ophoging is dat mogelijk het stroomprofiel van de rivier verkleint. Deze afname zal elders in het profiel gecompenseerd moeten worden.

3.3.5.3 Scherm voor piping of constructief scherm

Scherms

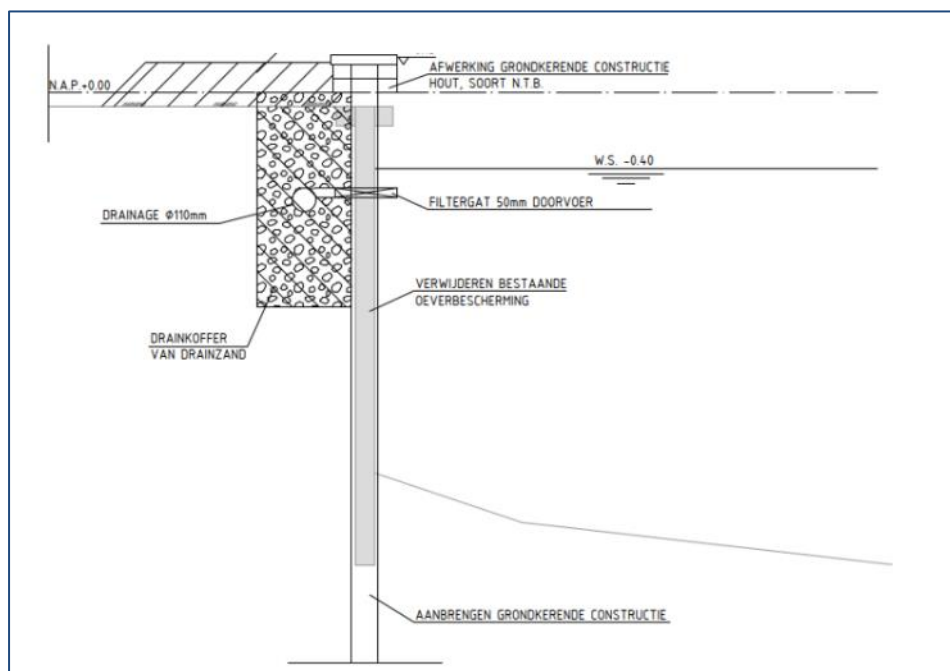
In de waterkering wordt een verticaal scherm (bijvoorbeeld damwandplanken of een CB-wand) aangebracht die een watervoerende zandlaag afsluit of dermate diep wordt geplaatst dat de kwallengte voldoende wordt verlengd om piping tegen te gaan. Het scherm kan worden geplaatst in het buitentalud, de kern, het binnentalud of de binnenberm.

Een scherm heeft tot doel de dijkse kwel of piping te verminderen. Deze ingreep zorgt er dus automatisch voor dat de grondwaterstroming door de waterkering vermindert. Het effect kan worden verminderen door het scherm waterdoorlatend te maken, waarbij de kanttekening wordt gemaakt dat:

- a. Het risico op piping niet toeneemt;
- b. Dit enkel zin heeft in waterdoorlatende lagen. In klei- of veenlagen heeft een dergelijk maatregelen minder effect;
- c. De stabiliteit gewaarborgd is;
- d. De maatregel duurzaam en onderhoudbaar moet zijn.

Om na te gaan hoe groot het effect is van een scherm op de grondwaterstroming en de grondwaterstanden en óf er dus maatregelen nodig zijn dienen er berekeningen te worden uitgevoerd met een 2D- grondwatermodel waarin de specifieke parameters van de concrete situatie kunnen worden ingevoerd en doorgerekend. Vervolgens kan gekeken worden welke maatregelen mogelijk zijn en kunnen deze worden doorgerekend. Enkele voorbeelden van maatregelen zijn:

- Scherm niet continu aanbrengen. Dus op regelmatige afstanden gaten laten in het scherm, zoals bijvoorbeeld door het weglaten van een damwandplank;
- Het scherm plaatsen in goed doorlatend materiaal (zand). Alleen toepasbaar bij ondiepe schermen. Het grondwater kan via het zand onder het scherm doorstromen;
- Doorvoergaten maken in het scherm. Bij dit principe wordt een drain langs de buitendijkse zijde van het scherm aangebracht, eventueel in een grondverbetering, die het grondwater hier opvangt. Op regelmatige afstand kan dan een doorvoer in de wand worden gemaakt waardoor het grondwater naar de binnendijkse zijde wordt getransporteerd. Hier kan het water in een andere drain weer in de grond zakken of kan het worden geloosd op een sloot of greppel. In onderstaande figuur een voorbeeld van een doorvoer door een grondkerende constructie aan een kanaal.



Figuur 3-22 Voorbeeld van een doorvoer door een grondkerende constructie aan een kanaal.

3.3.6 Aandachtspunten voor de volgende fase

Deelaspect	Leemte in Kennis
Exacte dimensies bouwstenen	De lengte van het stabiliteitsscherm is bepalend voor het effect op de grondwaterstanden en het waterbezwaar.
Geulafzettingen	Het gebied staat bekend om zijn vele historische geulafzettingen. Deze zandbanen kunnen een grotere of juist lagere doorlatendheid hebben dan op voorhand wordt aangenomen. Geadviseerd wordt om aanvullend onderzoek te doen om deze geulafzettingen in kaart te brengen.
Grondwaterstanden effect op bebouwing	Voor dijkdeeltrajecten waar effecten op de grondwaterstanden verwacht worden, dient een inventarisatie te worden gedaan van de aanwezige bebouwing en dient te worden bepaald of deze risico lopen bij een verandering van de grondwaterstand. Dit gaat dan met name over funderingswijze en aanwezigheid van kelders.
Effect waterdoorlatend scherm op grondwaterstand en waterbezwaar	Een aantal alternatieven maakt gebruik van een waterdoorlatend scherm als mitigerende maatregel i.p.v. een ondoorlatend kwelscherm. Dit waterdoorlatende scherm is voor nu neutraal beoordeeld op het criterium grondwaterstanden en waterbezwaar. Een dergelijk scherm introduceert echter wel een weerstand. Onderzocht dient te worden wat het effect is van een dergelijk scherm op de grondwaterstanden.

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 3-70 Europees kader

Kader	Relevantie voor project
Kaderrichtlijn Water	De Kaderrichtlijn Water (KRW) is een Europese richtlijn die doelen stelt voor een goede ecologische en chemische toestand van het oppervlakte- en het grondwater. De lidstaten van de Europese Unie moeten zelf ecologische doelstellingen vastleggen. Met het opstellen van maatlatten voor de ecologische toestand van de verschillende typen oppervlaktewateren in Nederland zijn de ecologische doelen bepaald. De rivier de Lek is een KRW-oppervlaktewater. In de factsheet van het oppervlaktewater Nederrijn, Lek (NL93_7) staat beschreven wat de toestand en de maatregelen zijn waarmee rekening gehouden moet worden. Naast het oppervlaktewater vormt ook het grondwater een relevant kader. Het grondwater onder de Lek valt onder het grondwaterlichaam NLGW0012, Deklaag Rijn-West.

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 3-71 Nationaal kader

Kader	Relevantie voor project
Omgevingswet	De Omgevingswet regelt in hoofdzaak de aanleg, het beheer en het gebruik van watersystemen, waaronder waterkeringen, oppervlaktewater- en grondwaterlichamen. Voor het aanleggen of wijzigen van een waterstaatswerk door de waterbeheerder bevat de Omgevingswet het instrument van het projectbesluit. Het projectbesluit beschrijft het werk en de wijze waarop het zal worden uitgevoerd. Voor de dijkversterking SAFE, is de projectprocedure van toepassing. Dat betekent dat op het ontwerp van het projectbesluit zienswijzen naar voren kunnen worden gebracht. Voor de voorbereiding van de uitvoerings-besluiten ten behoeve van het projectplan is in de Omgevingswet een specifieke coördinatieprocedure voorzien, die ertoe leidt dat alle besluiten (vergunningen e.d.) binnen hetzelfde tijdbestek worden genomen.
Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren	Het Beheer- en ontwikkelplan voor Rijkswateren (BPRW), geldt voor de jaren 2016-2021. In het BPRW staat hoe Rijkswaterstaat zijn dagelijks werk doet als waterbeheerder. In bijlage 5 van het BPRW is het toetsingskader waterkwaliteit opgenomen, waarmee de waterbeheerder bij elk besluit dat hij neemt op grond van de Omgevingswet, waarbij een nieuwe activiteit of uitbreiding van een bestaande activiteit wordt toegestaan, na moet gaan of het behalen van de KRW-doelen mogelijk blijft. Relevante toets kaders voor de waterkwaliteit zijn (1) bestaand beleid voortzetten, (2) toetsing op de KRW-doelen en (3) geen achteruitgang veroorzaken.

3.4.1.3 Provinciaal kader

Dijkversterking SAFE ligt in de provincies Utrecht en Zuid-Holland. In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op provinciaal weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-72 Provinciaal kader

Kader	Relevantie voor project
Provincie Utrecht	
Omgevingsverordening	In de Omgevingsverordening 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.
Bodem- en waterprogramma provincie Utrecht 2022-2027	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. 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. 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.
Provincie Zuid-Holland	
Zuid-Hollandse Omgevingsverordening	In de Omgevingsverordening 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.
Regionaal waterprogramma Zuid-Holland 2022-2027	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. 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 waterschap Rivierenland. In onderstaande tabel is het wettelijk kader en voor het waterschap weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-73 Waterschapskader

Kader	Relevantie voor project
Waterschapsverordening 2024	In de waterschapsverordening staan, onder andere, regels om schade aan dijken en oevers te voorkomen en regels om watertekort, wateroverlast en vervuiling te voorkomen.

3.4.1.5 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 3-74 Beoordelingskader Waterkwaliteit

Aspect	Methode
Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. Drinkwaterwinning)	Kwalitatief en waar nodig kwantitatief
Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)	
Effect op KRW-doelen (chemische toestand)	

3.4.1.6 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 dijkversterkingversterking beïnvloed zal worden.

Er worden geen positieve effecten op de waterkwaliteit verwacht.

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor het Effect op (grond)waterkwaliteit weer.

Tabel 3-75 Beoordelingsschaal Effect op (grond)waterkwaliteit

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 verhindering van drinkwaterproductie of kans op verontreiniging in het brongebied van de winning.

3.4.1.7 Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)

De factsheets KRW geven aan dat het hoogwaterbeschermingsprogramma een belangrijke driver is, waarmee via hydrologische verandering van het watersysteem een (positief of negatief) effect bereikt kan worden. Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor de Effecten op KRW-doelen (ecologische toestand) weer.

Tabel 3-76 Beoordelingsschaal Effecten op KRW-doelen (ecologische toestand)

Effectscore	Toelichting
++	Het project maakt het behalen van de ecologische doelen van veel onderdelen realiseerbaar.
+	Op beperkte schaal levert de dijkversterking een bijdrage aan het behalen van ecologische doelen. De negatieve effecten van de dijkversterking op de ecologische toestand worden ruim gecompenseerd.
0	De dijkversterking levert een zeer beperkte bijdrage aan het behalen van de ecologische doelen. Negatieve effecten op ecologische doelen worden gecompenseerd.
-	De dijkversterking maakt realisering van ecologische doelen moeilijker. Schade aan de ecologische toestand kan onvoldoende gecompenseerd worden.
--	De gekozen bouwmethode vernietigt een aanzienlijk areaal, maakt bestaande ecologische verbindingen ongeschikt. Het negatieve effect kan niet gecompenseerd worden.

3.4.1.8 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 hoogwaterbeschermingsprogramma. Over deze ingreep (het hoogwaterbeschermingsprogramma) 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 3-77 Beoordelingsschaal Effecten 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.

3.4.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

3.4.2.1 Huidige situatie waterkwaliteit

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 Utrechts - Zuid-Hollands deel (Oude Maas). Het tracé van de hier behandelde dijkversterking valt onder de beoordeling van "waterlichaam 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 3-78 Totaal-oordeel chemische en ecologische waterkwaliteit voor waterlichaam Oude Maas, NL94-4
(Waterkwaliteitsportaal, 2022)

Totaaloordeel		Toestand 2009	Toestand 2015	Toestand 2021
Chemie	Chemie totaal	X		X
	Ubiquitaire stoffen			X
	Niet-Ubiquitaire stoffen			X
Ecologie	Ecologie totaal	X	X	X
	Biologie totaal	X		
	Fysische chemie	X	X	
	Specifieke verontreinigende stoffen	X		X

Tabel 3-79 Totaal-oordeel chemische en ecologische waterkwaliteit voor waterlichaam Oude Maas, NL94-4
(Waterkwaliteitsportaal, 2022).

Totaaloordeel		Toestand 2009	Toestand 2015	Toestand 2021
Chemie	Chemie totaal	X		X
	Ubiquitaire stoffen			X
	Niet-Ubiquitaire stoffen			X
Ecologie	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.

3.4.2.2 Boringsvrije zones en grondwaterbeschermingsgebieden

Op het tracé liggen een aantal boringsvrije zones (BVZ) en grondwaterbeschermingsgebieden (GBG). 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.

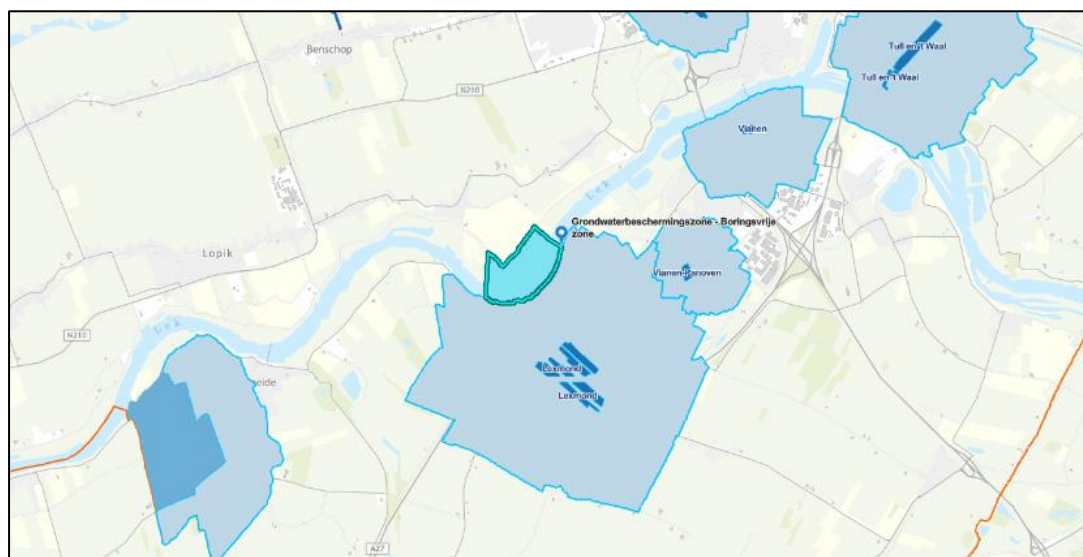
De grondwaterbeschermingsgebieden liggen als een schil rond de waterwingebieden. De buitengrens van de grondwaterbeschermingsgebieden is de lijn, van waar het grondwater een periode van 25 jaar nodig heeft om de winputten te bereiken (de 25-jaars zone).

Het grondwater, kan direct vanaf het maaiveld beïnvloed worden.

Vanwege de hydrologische kwetsbaarheid is een aantal bedrijven en activiteiten gereguleerd in de PMV. De meeste activiteiten beneden de dieptegrens zijn verboden.

Tabel 3-80 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 3-23 Grondwaterbeschermingsgebieden en boringsvrije zones

3.4.2.3 Autonome ontwikkelingen

Het stroomgebiedsbeheerplan schrijft voor welke maatregelen uitvoerbaar zijn om de waterkwaliteit en de ecologische toestand te verbeteren. Rijkswaterstaat 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.

3.4.3 Effectenbeschrijving en -beoordeling

3.4.3.1 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Waterkwaliteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-81 Effectbeoordeling Waterkwaliteit dijkzone 1

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaartse berm
Effect op (grond)waterkwaliteit (inclusief Drinkwaterwinning)	0
Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)	0
Effect op KRW-doelen (chemische toestand)	0

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

In dijkvak 1b wordt een binnenwaartse berm aangebracht. Deze ingreep heeft geen geohydrologische invloeden. De binnendijkse berm raakt geen water en heeft daarom geen effecten op de (grond)waterkwaliteit. Daarnaast is er geen wijziging die leidt tot een toe- of afname van de diffuse bronnen. De voorgenomen werkzaamheden hebben geen effect op de chemische of ecologische toestand van de KWR-wateren. Daarom is de beoordeling hier neutraal (0).

3.4.3.2 Dijkzone 2 – Vianen Oost

In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Waterkwaliteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-82 Effectbeoordeling Waterkwaliteit dijkzone 2A (vak 15-18)

Criterium	Alternatief 1: Filterconstructie gracht	Alternatief 2: Verticale pipingconstructie
Effect op (grond)waterkwaliteit (inclusief Drinkwaterwinning)	0	0
Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)	0	0
Effect op KRW-doelen (chemische toestand)	0	0

Tabel 3-83 Effectbeoordeling Waterkwaliteit dijkzone 2B (vak 19)

Criterium	Alternatief 1: Jufferslaantje <u>naast</u> berm	Alternatief 2: Jufferslaantje <u>op</u> berm
Effect op (grond)waterkwaliteit (inclusief Drinkwaterwinning)	0	0
Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)	0	0
Effect op KRW-doelen (chemische toestand)	0	0

Dijkzone 2 ligt in de boringsvrije zone van Vianen. Hiervoor gelden regels indien grondwerk en funderingswerk dieper dan 40 m uitgevoerd wordt. Er is geen risico voor verstoring van de drinkwaterwinningen, omdat aangenomen is dat de constructies tot de eerste zandige laag ingebracht worden. Dat is minder diep dan 40 meter.

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht

Bij dit alternatief wordt onder de watergang aan de binnenberm van de waterkering een filterconstructie aangebracht. De filterconstructie, waarschijnlijk met geotextiel of filterdoek, heeft tot doel om te voorkomen dat de dijke kwel naar deze watergang toe bodemdeeltjes meeneemt en

dus zorgt voor instabiliteit (faalmechanisme piping). Deze ingreep heeft geen geohydrologische effecten en wordt dus op alle waterkwaliteitsaspecten als neutraal (0) beoordeeld.

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Dit alternatief betreft een heavescherm voor piping. De exacte locatie en materialisatie moet nog worden bepaald. Deze ingreep heeft geen effecten op de waterkwaliteit en wordt dus op alle waterkwaliteitsaspecten als neutraal (0) beoordeeld.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

Bij dit alternatief wordt een buitenwaartse taludverflauwing toegepast voor traject 19a. Deze ingreep heeft geen effecten op de waterkwaliteit en wordt dus op alle waterkwaliteitsaspecten als neutraal (0) beoordeeld.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

Bij dit alternatief wordt een buitenwaartse taludverflauwing toegepast voor traject 19a. Deze ingreep heeft geen effecten op de waterkwaliteit en wordt dus op alle waterkwaliteitsaspecten als neutraal (0) beoordeeld.

3.4.3.3 Dijkzone 3 – Vianen West

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Waterkwaliteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-84 Effectbeoordeling Waterkwaliteit dijkzone 3

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief
Effect op (grond)waterkwaliteit (inclusief Drinkwaterwinning)	0	0
Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)	0	0
Effect op KRW-doelen (chemische toestand)	0	0

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 geen risico voor verstoring van de drinkwaterwinningen, omdat aangenomen is dat de constructies tot de eerste zandige laag ingebracht worden. Dat is minder diep dan 40 meter.

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

Dit alternatief betreft een buitenwaartse asverschuiving in combinatie met een kruinverhoging. Deze ingreep heeft geen effecten op de waterkwaliteit en wordt dus op alle waterkwaliteitsaspecten als neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

De kruinverhoging wordt buitenwaarts uitgevoerd. Voor de stabiliteit van de dijk wordt een constructie aangebracht. De geometrie, maatvoering en materialisatie van deze constructie zijn nog niet bekend. Deze ingreep heeft geen effecten op de waterkwaliteit en wordt dus op alle waterkwaliteitsaspecten als neutraal (0) beoordeeld.

3.4.3.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Waterkwaliteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-85 Effectbeoordeling Waterkwaliteit dijkzone 4A (vak 25a-26a)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging
Effect op (grond)waterkwaliteit (inclusief Drinkwaterwinning)	0	0	0
Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)	0	0	0
Effect op KRW-doelen (chemische toestand)	0	0	0

Tabel 3-86 Effectbeoordeling Waterkwaliteit dijkzone 4B (vak 26b-27b)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Effect op (grond)waterkwaliteit (inclusief Drinkwaterwinning)	0
Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)	0
Effect op KRW-doelen (chemische toestand)	0

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 geen risico voor verstoring van de drinkwaterwinningen, omdat aangenomen is dat de constructies tot de eerste zandige laag ingebracht worden. Dat is minder diep dan 40 meter.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

Alternatief 1 bestaat uit een kruinophoging een verbreding van de binnenberm en een taludverflauwing van de buitenberm. Deze ingreep heeft geen effecten op de waterkwaliteit en wordt dus op alle waterkwaliteitsaspecten als neutraal (0) beoordeeld.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

Deze ingreep heeft geen effecten op de waterkwaliteit en wordt dus op alle waterkwaliteitsaspecten als neutraal (0) beoordeeld.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Dit alternatief betreft een binnendijkse constructie voor de stabiliteit, een binnenwaartse kruinophoging en een buitenwaartse taludverflauwing. Deze ingrepen hebben geen effecten op de waterkwaliteit en wordt dus op alle waterkwaliteitsaspecten als neutraal (0) beoordeeld.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief betreft een buitenwaartse taludverflauwing, een kruinverhoging en het aanbrengen van een binnenberm. Voor de binnenwaartse stabiliteitsberm dient de huidige sloot te worden gedempt. Deze ingrepen hebben geen effecten op de waterkwaliteit en wordt dus op alle waterkwaliteitsaspecten als neutraal (0) beoordeeld.

3.4.3.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Waterkwaliteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-87 Effectbeoordeling Waterkwaliteit dijkzone 6

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)	Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)
Effect op (grond)waterkwaliteit (inclusief Drinkwaterwinning)	-	-
Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)	0	0
Effect op KRW-doelen (chemische toestand)	0	0

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.

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

In de dijkvakken van deze zone worden verschillende oplossingen toegepast. In vak 34c wordt een scherm voor piping aangebracht. In dijkvakken 34d en 35 gaat enkel om een verbreding van de binnenberm. In dijk 36a wordt een constructieve oplossing voor stabiliteit voorzien. In dijkvakken 36c, 37 en 38a worden een scherm voor piping en een constructie voor stabiliteit aangebracht. De maatregelen moeten nog gedimensioneerd worden, maar het is waarschijnlijk dat de ingrepen dieper dan 2,5m onder maaiveld moeten worden uitgevoerd. Daarom wordt het aspect waterkwaliteit negatief beoordeeld. De KRW-aspecten worden neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Dit alternatief geldt enkel voor dijkvak 36c waarbij binnendijks een brede stabiliteitsberm wordt aangebracht. Voor de overige dijkvakken blijft dit hetzelfde als alternatief 1. Alternatief 2 wordt daarom op dezelfde manier beoordeeld als alternatief 1.

3.4.3.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Waterkwaliteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-88 Effectbeoordeling Waterkwaliteit dijkzone 7

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Effect op (grond)waterkwaliteit (inclusief Drinkwaterwinning)	0
Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)	0
Effect op KRW-doelen (chemische toestand)	0

Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief bestaat uit een stabiliteitsberm aan de binnenzijde gecombineerd met een kruinverhoging. Daarnaast wordt het buitentalud verflauwd. Negatieve effecten worden niet verwacht en dus worden de waterkwaliteitsaspecten neutraal (0) beoordeeld.

3.4.3.7 Dijkzone 9 – Tienhoven

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Waterkwaliteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-89 Effectbeoordeling Waterkwaliteit dijkzone 9

Criterium	Alternatief 1: Constructief piping
Effect op (grond)waterkwaliteit (inclusief Drinkwaterwinning)	0
Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)	0
Effect op KRW-doelen (chemische toestand)	0

Alternatief 1: Constructief piping

Voor deze zone wordt een nog nader te bepalen constructie voorzien tegen piping. Negatieve effecten worden niet verwacht en dus worden de waterkwaliteitsaspecten neutraal (0) beoordeeld.

3.4.3.8 Dijkzone 10 – Langerak

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Waterkwaliteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-90 Effectbeoordeling Waterkwaliteit dijkzone 10

Criterium	Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging	Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging
Effect op (grond)waterkwaliteit (inclusief Drinkwaterwinning)	-	-
Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)	0	0
Effect op KRW-doelen (chemische toestand)	0	0

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Dit alternatief betreft een kruinophoging met een binnewaartse taludverflauwing en een verticale pipingconstructie. Dijkzone 10 ligt grotendeels in het waterbeschermingsgebied en binnen de boringsvrije zone 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 aspect wordt daarom negatief (-) beoordeeld. De KRW-aspecten worden neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Dit alternatief betreft een kruinophoging met een binnewaartse taludverflauwing, een verticale pipingconstructie en een stabiteitsconstructie. Dijkzone 10 ligt grotendeels in het waterbeschermingsgebied en binnen de boringsvrije zone 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 alternatief wordt op de waterkwaliteitsaspecten hetzelfde beoordeeld als alternatief 1.

3.4.3.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep - Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Waterkwaliteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-91 Effectbeoordeling Waterkwaliteit dijkzone 11

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op berm)	Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Effect op (grond)waterkwaliteit (inclusief Drinkwaterwinning)	0	0	0
Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)	0	0	0
Effect op KRW-doelen (chemische toestand)	0	0	0

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

Dit alternatief bestaat uit een 9 meter buitenwaartse asverschuiving voor dijkvakken 81-82 en 86a, een pipingconstructie voor dijkvakken 84b en 85 en een stabiliteitsconstructie in dijkvak 86b. De alternatieven raken geen water en veroorzaken geen effecten op de (grond-)waterkwaliteit. Er is geen wijziging die leidt tot een toe- of afname van de diffuse bronnen; de werkzaamheden hebben geen effect op de chemische toestand van de KRW-watervoren. Er wordt geen positief of negatief effect verwacht op de ecologische waterkwaliteitsdoelen. Verder leidt het 'raken' van een KRW-gebied op zich niet tot een significant effect op de waterkwaliteits- en ecologische aspecten van de KRW-watervoren. Daarom is de beoordeling op alle waterkwaliteitsaspecten hier neutraal (0).

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

Bij dit alternatief is de buitenwaartse asverschuiving 3 m in plaats van 9 m in alternatief 1 voor de dijkvakken. Dit alternatief wordt net als alternatief 1 voor de waterkwaliteitsaspecten neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Voor de geohydrologische aspecten wijkt dit alternatief niet af van alternatief 1 en wordt daarom op eenzelfde manier beoordeeld; namelijk neutraal (0).

3.4.4 Mitigerende en compenserende maatregelen

Voor het grootste deel van de dijkversterking worden geen negatieve effecten op de waterkwaliteitsaspecten verwacht en zijn er dus geen maatregelen nodig.

In twee dijkzones geldt een boringsvrije diepte van 2,5 m en worden activiteiten verricht in deze zone. Door materiaalkeuze en uitvoeringstechnieken kunnen de risico's op de drinkwaterwinning worden geminimaliseerd.

3.4.5 Aandachtspunten voor de volgende fase

3.4.5.1 Ecologische toestand en KRW-doelen

Er is onvoldoende zicht op de mate waarin het project (in positieve zin) bijdraagt aan de ecologische doelen langs de Lek. Aangeraden wordt om (door overleg met deskundigen en een bureaustudie) te verkennen welke kansen en verwachtingen er zijn voor het behalen van de ecologische doelen voor de waterkwaliteit vanuit de KRW. De overgang van het dijktaalud aan de buitenzijde naar een onderwatertalud voor enkele naastgelegen geulen of buitendijkse watergangen biedt kansen voor het behalen van onderdelen van de KRW-doelen. Het doel van deze verkenning is om te zorgen dat er een afgewogen onderbouwing is hoe en op welke wijze de varianten bijdragen aan het behalen van KRW-doelen voor de ecologie.

3.4.5.2 Beïnvloeding drinkwaterwingebieden

Door ondergrondse constructies aan te brengen, in de grondwaterbeschermingsgebieden van drinkwaterwinningen wordt de stroming naar de winning beïnvloed. Mogelijk neemt ook de omvang van de beschikbare waterhoeveelheid voor de winning af, of wordt de grens van het wingebied (bijvoorbeeld het 100-jaar intrekgebied) beïnvloed door toepassing van constructies in de kering.

In de varianten wordt soms een waterdoorlatende constructie toegepast om de beïnvloeding minder te laten worden. De effecten van deze ondergrondse constructies en van de waterdoorlatende varianten op de grondwaterstroming en op de bescherming van de aanvullende strategische voorraden is op dit moment onvoldoende gekwantificeerd. De mate van beïnvloeding en de omvang van het gebied kan door aanvullend onderzoek beter vastgesteld worden. Het heeft de voorkeur om de beïnvloeding te onderzoeken met een (geijkt) grondwatermodel dat gebruikt wordt om effecten op de winning te simuleren.

3.5 Bodem

3.5.1 Wettelijk kader en beleidskader

Deze paragraaf 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 3-92 Nationaal kader

Kader	Relevantie voor project
Omgevingswet 2024	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: • Het voorkomen van nieuwe verontreiniging of aantasting preventie); • Het meewegen van bodemkwaliteit als onderdeel van een brede afweging over de kwaliteit van de leefomgeving in relatie tot functies (toedeling van functies); • Het op duurzame en doelmatige wijze beheren van resterende historische verontreinigingen (beheer historische verontreinigingen). Elke pijler kent zijn eigen instrumenten die ontleend worden aan de Omgevingswet. De nieuwe regels zijn in de plaats van de regels voor het beheer van bodemkwaliteit, zoals de Wet bodembescherming, het Besluit bodemkwaliteit en het Besluit uniforme saneringen. Omdat er gegraven gaat worden in de bodem 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.
Besluit kwaliteit leefomgeving 2018	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.
Besluit activiteiten leefomgeving 2018	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:

Kader	Relevantie voor project
	- graven in bodem (boven en onder de interventiewaarde); - saneren van de bodem; - opslaan van grond en baggerspecie; - toepassen van bouwstoffen; - toepassen van grond of baggerspecie. 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.
Wet bodembescherming	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. De Wet bodembescherming bevat de voorwaarden die worden verbonden aan het verrichten van handelingen in of op de (water-)bodem inclusief grondwater.
Nationale omgevingsvisie 2020	In de 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. Omdat de geplande activiteiten van het project zowel in de boven- als de ondergrond spelen maakt dit beschouwing binnen de NOVI noodzakelijk.
Kamerbrief "Water en bodem sturend" 2023	Deze brief gaat over het water en de bodem, de basis van ons bestaan, en 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: • Niet afwentelen; • Meer rekening houden met extremen; • In samenhang omgaan met wateroverlast, droogte en bodem; • Meerlaagsveiligheid; • Minder afdekken, minder vergraven, niet verontreinigen; • Integrale aanpak in de omgeving; • Comply or explain. 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.

3.5.1.2 Provinciaal kader

Dijkversterking SAFE ligt in de provincies Utrecht en Zuid-Holland. In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op provinciaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-93 Provinciaal kader

Kader	Relevantie voor project
Omgevingsverordeningen Provincie Utrecht Provincie Zuid-Holland	De omgevingsverordening bevat alle provinciale regels voor de fysieke leef-omgeving. Per provincie is er 1 omgevingsverordening die de bestaande verordeningen vervangt. Zoals de milieuverordening, de planologische verordening, de ontgrondingenverordening, de landschapsverordening en de grondwaterverordening. In de omgevingsverordeningen van de provincies Utrecht en Zuid-Holland zijn (in aanvulling op Rijksregels) regels opgenomen voor: • Activiteiten in, onder of over een gesloten stortplaats; • Melden voorgenomen bodemsaneringen; • Graven in de verzadigde bodem met een kwaliteit onder de signaleringsprameter beoordeling grondwatersanering; • Graven in de verzadigde zone van de bodem met een kwaliteit boven de signaleringsprameter beoordeling grondwatersanering.

3.5.1.3 Regionaal kader

Dijkversterking SAFE ligt in de gemeenten Vijfheerenlanden en Molenlanden. 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 3-94 Provinciaal en regionaal kader

Kader	Relevantie voor project
Nota Bodembeheer en Omgevingsplan (beide gemeenten)	In de Nota Bodembeheer kan de gemeentegebied specifiek beleid vastleggen. In de nota kunnen lokaal maximale waarden worden opgenomen die van toepassing zijn bij grondverzet. 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. Het is mogelijk dat gemeenten dit al geregeld hebben bij de inwerkingtreding van de Omgevingswet.

3.5.2 Beoordelingskader

In 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 3-95 Beoordelingskader Bodem

Aspect	Methode
Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen	Kwantitatief (verontreinigingen, mate van vrijkomende grond) en kwalitatief
Grondbalans	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 de alternatieven 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 een kansrijk alternatief 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 een alternatief 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 aspecten hebben na een eventuele verwijdering een positief effect op het milieu. De realisatie van een alternatief zal in dat geval dus een positief effect hebben op de algemene bodemkwaliteit. Een negatieve effectscore is niet van toepassing voor het aspect bodem aangezien bij de realisatie van een alternatief de bodem niet negatief wordt beïnvloed en er dus geen verslechtering van de bodemkwaliteit optreedt

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen weer.

Tabel 3-96 Beoordelingsschaal verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen

Effectscore	Toelichting
++	Er is sprake van een sterke verbetering van de bodemkwaliteit als er meer dan 3 locaties worden gesaneerd.
+	Er is sprake van een verbetering van de bodemkwaliteit als er 1 tot en met 3 locaties worden gesaneerd.
0	Er is geen verandering van de bodemkwaliteit als er geen locaties worden gesaneerd.
-	N.v.t.
--	N.v.t.

3.5.2.2 Grondbalans

Voor het aspect 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 m3 aan te voeren grond, en af te voeren grond. Een neutraal effect treedt op als de grondbalans redelijk gesloten is en er minder dan 1.000 m3 grond hoeft te worden aan- en/of afgevoerd. Er is sprake van een negatief effect als tussen de 1.000 – 20.000 m3 grond wordt aan- en/of afgevoerd. De grondbalans krijgt een zeer negatieve beoordeling als er meer dan 20.000 m3 grond moet worden aan- en/of afgevoerd.

Er is geen sprake van een positieve effectbeoordeling. Bij het gebruik van gebiedseigen grond geldt ook geen positief effect: deze grond wordt dan elders ontgraven, en betreft dan dus een neutraal effect. Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor de Effecten op de grondbalans weer.

Tabel 3-97 Beoordelingsschaal Effecten op grondbalans

Effectscore	Toelichting
++	N.v.t.
+	N.v.t.
0	Neutraal effect: er wordt 1.000 m3 grond of minder aan- en/of afgevoerd.

-	Negatief effect: er wordt tussen de 1.000 – 20.000 m3 grond aan- en/of afgevoerd.
--	Zeer negatief effect: er wordt meer 20.000 m3 grond aan- en/of afgevoerd.

3.5.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

3.5.3.1 Huidige situatie

Landbodem

Binnen het plangebied is vooral sprake van lichte (tot lokaal sterke) (rest)verontreinigingen in de bodem met zware metalen, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), minerale olie, vluchtige organochloorverbindingen (VOCl), en mogelijk organochloorverbindingen (OCB), ter plaatse van voormalige boomgaarden.

In het grondwater is vooral sprake van lichte tot soms sterke verontreinigingen met zware metalen, brandstofgerelateerde minerale olieverbindingen en/of vluchtige organochloorverbindingen. Ook liggen er verschillende (gedempte) watergangen in het plangebied. Over de kwaliteit van de bodem ter plaatse van deze dempingen zijn (nagenoeg) geen gegevens bekend.

In het plangebied bevindt zich daarnaast een aantal (half)verharde wegen. De kwaliteit van het asfalt in de wegen en de eventuele aanwezigheid van verontreinigingen (zoals asbest) gerelateerd aan funderingsmateriaal van (half)verharde wegen is niet bekend.

Waterbodem

Uit historische gegevens en bodemonderzoeken blijkt dat de uiterwaarden van de Lek (inclusief overig water en lintvormig water) 'diffuus verdacht, landelijk' zijn, op basis van zware metalen en organische componenten. Enkele deellocaties in de uiterwaarden zijn 'specifiek belast' of 'diffuus belast, stedelijk/industrieel' in verband met menselijke activiteiten. Daarnaast zijn verschillende deellocaties in de uiterwaarden verdacht op het voorkomen van chemische bestrijdingsmiddelen (OCB), in verband met de voormalige aanwezigheid van boomgaarden. Lokaal zijn mogelijk asbesthoudende materialen toegepast in oeverbeschoeiingen, verhardingen en/of slootdempingen.

Een uitgebreide beschrijving van de referentiesituatie is te vinden in het Historisch bodem- en waterbodemonderzoek (Arcadis/Sweco, 2024a). In de storymap horende bij SAFE en het bureauonderzoek zijn ook duidelijke kaarten beschikbaar van de locaties zoals hierboven omschreven.

3.5.3.2 Autonome ontwikkelingen

Momenteel zijn er geen relevante autonome ontwikkelingen aan de orde voor het onderdeel bodem. Effectenbeschrijving en -beoordeling

3.5.3.3 Effectbeschrijving en -beoordeling

3.5.3.4 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Bodem samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-98 Effectbeoordeling Bodem dijkzone 1

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaartse berm
Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen	0
Grondbalans	-

Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

Voor dijkzone 1 zal het alternatief met een binnenwaartse berm een neutraal (0) effect hebben op de milieuhygiënische bodemkwaliteit aangezien er geen (significante) verontreinigingen bekend zijn binnen het plangebied. In 2005 is de binnenberm gesaneerd middels ontgraving, hierbij is geen restverontreiniging achtergebleven. Dit alternatief wordt daarom neutraal (0) beoordeeld.

De impact van eventuele binnenwaartse verontreinigingen gerelateerd aan voormalige boomgaarden 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

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

Voor de realisatie van het alternatief met een binnenwaartse berm dient alleen grond te worden aangevoerd, namelijk 3.700 m³. Dit alternatief wordt daarom negatief (-) beoordeeld.

Tabel 3-99 Grondbalans voor dijkzone 1 - Fort Everdingen

Alternatief	Benodigde grond (m ³)	Af te graven grond (m ³)	Vrijkomende grond - beschikbaar voor hergebruik 75% (m ³)	Totaal aan te voeren grond (grondbalans) (m ³)	Totaal af te voeren grond (grondbalans) (m ³)	Totaal aan- en af te voeren grond (grondbalans, m ³)	Oordeel
1	4.775	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.

3.5.3.5 Dijkzone 2 – Vianen Oost

In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Bodem samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-100 Effectbeoordeling Bodem dijkzone 2A (vak 15-18)

Criterium	Alternatief 1: Filterconstructie gracht	Alternatief 2: Verticale pipingconstructie
Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen	0	0
Grondbalans	-	-

Tabel 3-101 Effectbeoordeling Bodem dijkzone 2B (vak 19)

Criterium	Alternatief 1: Jufferslaantje <u>naast</u> berm	Alternatief 2: Jufferslaantje <u>op</u> berm
Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen	0	0
Grondbalans	-	-

Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht

Voor dijkzone 2A wordt het alternatief met een filterconstructie als neutraal (0) beoordeeld, aangezien bij het aanbrengen van deze constructie in de stadsgracht geen (significante) verontreinigingen worden verwijderd.

Ook de taludverflauwing in vak 17b en vak 18 wordt als neutraal (0) beoordeeld, aangezien vooralsnog geen verontreinigingen bekend zijn binnen het gebied.

De impact van eventuele verontreinigingen, gerelateerd aan voormalige boomgaarden (binnenwaarts in de stadsgrachten) 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.

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Voor dijkzone 2A wordt het alternatief met een verticale pipingconstructie als neutraal (0) beoordeeld, aangezien bij het aanbrengen van deze constructie geen (significante) verontreinigingen worden verwijderd.

Ook de taludverflauwing in vak 17b en vak 18 wordt als neutraal (0) beoordeeld, aangezien vooralsnog geen verontreinigingen bekend zijn binnen het gebied.

De impact van eventuele verontreinigingen gerelateerd aan teerhoudend asfalt en/of funderingsmateriaal van verharde wegen 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.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

Voor dijkzone 2B (dijkvak 19) wordt het alternatief met een aanpassing aan de binnenberm (het Jufferslaantje naast de berm), en de buitenwaartse talduverflauwing binnenberm als neutraal (0) beoordeeld, aangezien bij deze maatregelen geen (significante) verontreinigingen worden verwijderd.

De impact van eventuele verontreinigingen gerelateerd aan teerhoudend asfalt en/of funderingsmateriaal van verharde wegen 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.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

Voor dijkzone 2B (dijkvak 19) wordt het alternatief met een buitenwaartse talduverflauwing en een aanpassing aan de binnenberm (het Jufferslaantje op de berm) als neutraal (0) beoordeeld, aangezien bij deze maatregelen geen (significante) verontreinigingen worden verwijderd.

De impact van eventuele verontreinigingen gerelateerd aan voormalige boomgaarden (ter plaatse van de binnenberm), slootdempingen, teerhoudend asfalt en/of funderingsmateriaal van verharde wegen worden 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

Onderstaande tabel geeft de grondbalans met de beoordeling weer voor de alternatieven in dijkzone 2. Voor de realisatie van alle alternatieven wordt tussen de 1.000 en 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd. Voor alle alternatieven is daarom het oordeel negatief (-).

Tabel 3-102 Grondbalans voor dijkzone 2

Alternatief	Beno- digde grond (m³)	Af te graven grond (m³)	Vrijkomende grond - be- schikbaar voor herge- bruik 75% (m³)	Totaal aan te voeren grond (grondbalans) (m³)	Totaal af te voeren grond (grondbalans) (m³)	Totaal aan- en af te voe- ren grond (grondbalans, m³)	Oordeel
Zone 2A – 1	3.595	3.877	2.908	687	969	1.656	-
Zone 2A – 2	3.595	3.877	2.908	687	969	1.656	-
Zone 2B – 1	10.942	7.978	5.984	4.959	1.995	6.954	-
Zone 2B – 2	11.300	7.371	5.528	5.772	1.843	7.615	-

3.5.3.6 Dijkzone 3 – Vianen West

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Bodem samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-103 Effectbeoordeling Bodem dijkzone 3

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief
Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen	0	0
Grondbalans	--	--

Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

Voor dijkzone 3 wordt het alternatief met een buitenwaartse asverschuiving, een kruiverhoging en een binnen- en buitenwaartse taludverflauwing ter plaatse van dijkvak 21 neutraal (0) beoordeeld, aangezien er geen (significante) verontreinigingen bekend zijn binnen het plangebied.

De impact van eventuele verontreinigingen gerelateerd aan voormalige boomgaarden (binnenwaarts), slootdempingen, teerhoudend asfalt en/of funderingsmateriaal van verharde wegen 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.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

Voor dijkzone 3 wordt het alternatief met een buitenwaartse asverschuiving (dijkvakken 22 t/m 24), een kruiverhoging (dijkvakken 21 en 22), een constructieve oplossing (dijkvakken 23 en 24) en een binnen- en buitenwaartse taludverflauwing (dijkvak 21) neutraal (0) beoordeeld, aangezien er geen (significante) verontreinigingen bekend zijn binnen het plangebied.

De impact van eventuele verontreinigingen gerelateerd aan voormalige boomgaarden (binnenwaarts), slootdempingen, teerhoudend asfalt en/of funderingsmateriaal van verharde wegen zal 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.

Grondbalans

Onderstaande tabel geeft de grondbalans met de beoordeling weer voor de alternatieven in dijkzone 3. Voor de realisatie van beide alternatieven wordt meer dan 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd. Het oordeel voor beide alternatieven is daarom zeer negatief (--).

Tabel 3-104 Grondbalans voor dijkzone 3

Alternatief	Benodigde grond (m³)	Af te graven grond (m³)	Vrijkomende grond - beschikbaar voor hergebruik 75% (m³)	Totaal aan te voeren grond (grondbalans) (m³)	Totaal af te voeren grond (grondbalans) (m³)	Totaal aan- en af te voeren grond (grondbalans, m³)	Oordeel
1	147.683	101.302	75.977	71.707	25.326	97.032	--
2	95.657	45.479	34.109	61.548	11.370	72.918	--

3.5.3.7 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Bodem samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-105 Effectbeoordeling Bodem dijkzone 4A (vak 25a-26a)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging
Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen	0	0	0
Grondbalans	--	--	-

Tabel 3-106 Effectbeoordeling Bodem dijkzone 4B (vak 26b-27b)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen	0
Grondbalans	--

Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

Voor dijkzone 4A wordt het alternatief met een minimale kruinverhoging, een verbrede binnenberm en een buitenwaartse taludverflauwing neutraal (0) beoordeeld, aangezien er geen (significante) verontreinigingen bekend zijn binnen het plangebied.

De impact van eventuele verontreinigingen gerelateerd aan voormalige boomgaarden (binnenwaarts), slootdempingen, teerhoudend asfalt en/of funderingsmateriaal van verharde wegen zal in een later stadium (voor realisatie) moeten worden vastgesteld. De huidige effectscore kan in het geval van een additionele bodemverontreiniging dus mogelijk hoger en derhalve positiever uitvallen.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

Voor dijkzone 4A wordt het alternatief met een buitenwaartse asverschuiving en een kruinverhoging neutraal (0) beoordeeld, aangezien er geen (significante) verontreinigingen bekend zijn binnen het plangebied.

De impact van eventuele verontreinigingen gerelateerd aan slootdempingen, teerhoudend asfalt en/of funderingsmateriaal van verharde wegen zal in een later stadium (voor realisatie) moeten worden vastgesteld. De huidige effectscore kan in het geval van een additionele bodemverontreiniging dus mogelijk hoger en derhalve positiever uitvallen.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Voor dijkzone 4A wordt het alternatief met een constructie, een binnenwaartse kruinophoging en een buitenwaartse taludverflauwing neutraal (0) beoordeeld, aangezien er geen (significante) verontreinigingen bekend zijn binnen het plangebied.

De impact van eventuele verontreinigingen gerelateerd aan voormalige boomgaarden (binnenwaarts), slootdempingen, teerhoudend asfalt en/of funderingsmateriaal van verharde wegen zal in een later stadium (voor realisatie) moeten worden vastgesteld. De huidige effectscore kan in het geval van een additionele bodemverontreiniging dus mogelijk hoger en derhalve positiever uitvallen.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

Voor dijkzone 4B wordt het alternatief met een buitenwaartse taludverflauwing (dijkvakken 26 en 27) en een verhoging van de dijk en een binnenwaartse stabiliteitsberm neutraal (0) beoordeeld, aangezien er geen (significante) verontreinigingen bekend zijn binnen het plangebied.

De impact van eventuele verontreinigingen gerelateerd aan voormalige boomgaarden (binnenwaarts), slootdempingen, teerhoudend asfalt en/of funderingsmateriaal van verharde wegen zal in een later stadium (voor realisatie) moeten worden vastgesteld. De huidige effectscore kan in het geval van een additionele bodemverontreiniging dus mogelijk hoger en derhalve positiever uitvallen.

Grondbalans

Onderstaande tabel geeft de grondbalans met de beoordeling weer voor de alternatieven in dijkzone 4. Voor de realisatie van drie alternatieven (Zone 4A, 1 en 2 en zone 4B, 1) wordt meer dan 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd. Voor deze alternatieven is daarom het oordeel zeer negatief (--). Voor alternatief 3, dijkzone 4A is het oordeel negatief (-) omdat er tussen de 1.000 en 20.000 kuub wordt aan- en afgevoerd.

Tabel 3-107 Grondbalans voor dijkzone 4

Alternatief	Benodigde grond (m³)	Af te graven grond (m³)	Vrijkomende grond - beschikbaar voor hergebruik 75% (m³)	Totaal aan te voeren grond (grondbalans) (m³)	Totaal af te voeren grond (grondbalans) (m³)	Totaal aan te voeren grond (grondbalans, m³)	Oordeel
Zone 4A - 1	29.252	15.807	11.855	17.397	3.952	21.349	--
Zone 4A - 2	91.511	44.251	33.188	58.323	11.063	69.386	--
Zone 4A - 3	26.522	17.053	12.790	13.732	4.263	17.996	-
Zone 4B - 1	54.105	26.840	20.130	33.975	6.710	40.685	--

3.5.3.8 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Bodem samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-108 Effectbeoordeling Bodem dijkzone 6

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)	Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)
Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen	0	0
Grondbalans	--	--

Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

Voor dijkzone 6 wordt het alternatief met een constructieve oplossing (verticale constructie en/of een piping/heavescherm) en, ter plaatse van dijkvakken 34d en 35, een verbreding van de binnenberm neutraal (0) beoordeeld, aangezien er geen (significante) verontreinigingen bekend zijn binnen het plangebied.

De PAK-verontreiniging ter plaatse van het bedrijventerrein Achthoven 23a (dijkpaal VY019) bevindt zich op het bedrijventerrein, en niet binnen het plangebied (binnenberm) van het alternatief.

De impact van eventuele verontreinigingen gerelateerd aan voormalige boomgaarden (binnenwaarts), slootdempingen, teerhoudend asfalt en/of funderingsmateriaal van verharde wegen zal in een later stadium (voor realisatie) moeten worden vastgesteld. De huidige effectscore kan in het geval van een additionele bodemverontreiniging dus mogelijk hoger en derhalve positiever uitvallen.

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Voor dijkzone 6 wordt het alternatief met een constructieve oplossing (verticale constructie en/of een piping/heavescherm) en, ter plaatse van dijkvakken 34d, 35 en 36c, een verbreding van de binnenberm neutraal (0) beoordeeld, aangezien er geen (significante) verontreinigingen bekend zijn binnen het plangebied.

De PAK-verontreiniging ter plaatse van het bedrijventerrein Achthoven 23a (dijkpaal VY019) bevindt zich op het bedrijventerrein en niet binnen het plangebied (binnenberm) van het alternatief.

De impact van eventuele verontreinigingen gerelateerd aan voormalige boomgaarden (binnenwaarts), slootdempingen, teerhoudend asfalt en/of funderingsmateriaal van verharde wegen zal in een later stadium (voor realisatie) moeten worden vastgesteld. De huidige effectscore kan in het geval van een additionele bodemverontreiniging dus mogelijk hoger en derhalve positiever uitvallen.

Grondbalans

Onderstaande tabel geeft de grondbalans met de beoordeling weer voor de alternatieven in dijkzone 6. Voor de realisatie van beide alternatieven wordt meer dan 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd. Voor beide alternatieven is daarom het oordeel zeer negatief (--).

Tabel 3-109 Grondbalans voor dijkzone 6

Alternatief	Benodigde grond (m³)	Af te graven grond (m³)	Vrijkomende grond - beschikbaar voor hergebruik 75% (m³)	Totaal aan te voeren grond (grondbalans) (m³)	Totaal af te voeren grond (grondbalans) (m³)	Totaal aan te voeren grond (grondbalans, m³)	Oordeel
1	23.410	6.610	4.958	18.453	1.653	20.105	--
2	33.081	8.978	6.734	26.348	2.245	28.592	--

3.5.3.9 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van het alternatief (exclusief mitigerende maatregelen) op Bodem samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-110 Effectbeoordeling Bodem dijkzone 7

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen	0
Grondbalans	--

Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen

Alternatief 1: Binnenberm

Voor dijkzone 7 wordt het alternatief met een stabiliteitsberm aan de binnenzijde, een verflauwing van het buitenland en, ter plaatse van dijkvak 39 een binnenwaartse kruinverhoging neutraal (0) beoordeeld, aangezien er geen (significante) verontreinigingen bekend zijn binnen het plangebied.

De impact van eventuele verontreinigingen gerelateerd aan voormalige boomgaarden (binnenwaarts), slootdempingen, teerhoudend asfalt en/of funderingsmateriaal van verharde wegen zal in een later stadium (voor realisatie) moeten worden vastgesteld. De huidige effectscore kan in het geval van een additionele bodemverontreiniging dus mogelijk hoger en derhalve positiever uitvallen.

Grondbalans

Onderstaande tabel geeft de grondbalans met de beoordeling weer voor de alternatieven in dijkzone 7. Voor de realisatie van het alternatief wordt meer dan 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd. Voor het alternatief is daarom het oordeel zeer negatief (--).

Tabel 3-111 Grondbalans voor dijkzone 7

Alternatief	Benodigde grond (m³)	Af te graven grond (m³)	Vrijkomende grond - beschikbaar voor hergebruik 75% (m³)	Totaal aan te voeren grond (grondbalans) (m³)	Totaal af te voeren grond (grondbalans) (m³)	Totaal aan te voeren grond (grondbalans, m³)	Oordeel
1	50.225	25.820	19.365	30.860	6.455	37.315	--

3.5.3.10 Dijkzone 9 – Tienhoven

In navolgende tabel zijn de effecten van het alternatief (exclusief mitigerende maatregelen) op Bodem samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-112 Effectbeoordeling Bodem dijkzone 9

Criterium	Alternatief 1: Constructief piping
Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen	0
Grondbalans	0

Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen

Alternatief 1: Constructief piping

Voor dijkzone 9 wordt het alternatief met een verticale constructie neutraal (0) beoordeeld, aangezien er geen (significante) verontreinigingen bekend zijn binnen het plangebied.

De impact van eventuele verontreinigingen gerelateerd aan asfalt en/of funderingsmateriaal van verharde wegen zal in een later stadium (voor realisatie) moeten worden vastgesteld. De huidige effectscore kan in het geval van een additionele bodemverontreiniging dus mogelijk hoger en derhalve positiever uitvallen.

Grondbalans

Onderstaande tabel geeft de grondbalans met de beoordeling weer voor de alternatieven in dijkzone 9. Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld omdat er geen grond aan- en afgevoerd wordt.

Tabel 3-113 Grondbalans voor dijkzone 9

Alternatief	Benodigde grond (m³)	Af te graven grond (m³)	Vrijkomende grond - beschikbaar voor hergebruik 75% (m³)	Totaal aan te voeren grond (grondbalans) (m³)	Totaal af te voeren grond (grondbalans) (m³)	Totaal aan te voeren grond (grondbalans, m³)	Oordeel
1	0	0	0	0	0	0	0

3.5.3.11 Dijkzone 10 – Langerak

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Bodem samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-114 Effectbeoordeling Bodem dijkzone 10

Criterium	Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging	Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging
Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen	0	0
Grondbalans	-	--

Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Voor dijkzone 10 wordt het alternatief met een kruinverhoging, een binnenwaartse taludverflauwing en een verticale pipingconstructie (ter plaatse van dijkvakken 59 en 60 gecombineerd met een stabiliteitsconstructie) neutraal (0) beoordeeld, aangezien er geen (significante) verontreinigingen bekend zijn binnen het plangebied.

De impact van eventuele verontreinigingen gerelateerd aan voormalige boomgaarden (binnenwaarts), teerhoudend asfalt en/of funderingsmateriaal van verharde wegen zal in een later stadium (voor realisatie) moeten worden vastgesteld. De huidige effectscore kan in het geval van een additionele bodemverontreiniging dus mogelijk hoger en derhalve positiever uitvallen.

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Voor dijkzone 10 wordt het alternatief voor dijkvakken 56 t/m 59 met een kruinverhoging, een binnenwaartse taludverflauwing en een verticale pipingconstructie neutraal (0) beoordeeld aangezien er geen (significante) verontreinigingen bekend zijn binnen het plangebied. Het alternatief voor dijkvak 60, met een buitenwaartse kruinverhoging, een buitenwaartse taludverflauwing en een verticale stabiliteits en pipingconstructie wordt ook neutraal (0) beoordeeld.

De impact van eventuele verontreinigingen gerelateerd aan voormalige boomgaarden (binnenwaarts), teerhoudend asfalt en/of funderingsmateriaal van verharde wegen zal in een later stadium (voor realisatie) moeten worden vastgesteld. De huidige effectscore kan in het geval van een additionele bodemverontreiniging dus mogelijk hoger en derhalve positiever uitvallen.

Grondbalans

Onderstaande tabel geeft de grondbalans met de beoordeling weer voor de alternatieven in dijkzone 10. Alternatief 1 wordt negatief (-) beoordeeld omdat er tussen de 1.000 en 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd wordt. Alternatief 2 wordt zeer negatief (--) beoordeeld omdat er meer dan 20.000 kuub wordt aan- en afgevoerd.

Tabel 3-115 Grondbalans voor dijkzone 10

Alternatief	Benodigde grond (m³)	Af te graven grond (m³)	Vrijkomende grond - beschikbaar voor hergebruik 75% (m³)	Totaal aan te voeren grond (grondbalans) (m³)	Totaal af te voeren grond (grondbalans) (m³)	Totaal aan te voeren grond (grondbalans, m³)	Oordeel
1	20.710	10.730	8.048	12.663	2.683	15.345	-
2	30.087	15.378	11.534	18.554	3.845	22.398	--

3.5.3.12 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep - Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Bodem samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-116 Effectbeoordeling Bodem dijkzone 11

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op berm)	Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen	0	0	0
Grondbalans	--	--	--

Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

Voor dijkzone 11 wordt het alternatief met een buitenwaartse asverschuiving, en met de hoofdweg op de kruin en een ventweg op de binnenberm (dijkvakken 81, 82 en 86a), en een verticale constructie voor piping (dijkvakken 84b, 85 en 86b) neutraal (0) beoordeeld aangezien er geen (significante) verontreinigingen bekend zijn binnen het plangebied.

De impact van eventuele verontreinigingen gerelateerd aan voormalige boomgaarden (binnenwaarts), teerhoudend asfalt en/of funderingsmateriaal van verharde wegen zal in een later stadium (voor realisatie) moeten worden vastgesteld. De huidige effectscore kan in het geval van een additionele bodemverontreiniging dus mogelijk hoger en derhalve positiever uitvallen.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

Voor dijkzone 11 wordt het alternatief met een buitenwaartse asverschuiving, en met de hoofdweg op de binnenberm (dijkvakken 81, 82 en 86a) en een verticale constructie voor piping (dijkvakken 84b, 85 en 86b) neutraal (0) beoordeeld, aangezien er geen (significante) verontreinigingen bekend zijn binnen het plangebied.

De impact van eventuele verontreinigingen gerelateerd aan voormalige boomgaarden (binnenwaarts), teerhoudend asfalt en/of funderingsmateriaal van verharde wegen zal in een later stadium (voor realisatie) moeten worden vastgesteld. De huidige effectscore kan in het geval van een additionele bodemverontreiniging dus mogelijk hoger en derhalve positiever uitvallen.

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Voor dijkzone 11 wordt het alternatief met een buitenwaartse asverschuiving, en met de hoofdweg op de kruin (dijkvakken 81, 82 en 86a) en een verticale constructie voor piping (dijkvakken 84b, 85 en 86b) neutraal (0) beoordeeld, aangezien er geen (significante) verontreinigingen bekend zijn binnen het plangebied.

De impact van eventuele verontreinigingen gerelateerd aan voormalige boomgaarden (binnenwaarts), teerhoudend asfalt en/of funderingsmateriaal van verharde wegen zal in een later stadium (voor realisatie) moeten worden vastgesteld. De huidige effectscore kan in het geval van een additionele bodemverontreiniging dus mogelijk hoger en derhalve positiever uitvallen.

Grondbalans

Onderstaande tabel geeft de grondbalans met de beoordeling weer voor de alternatieven in dijkzone 11. Voor de realisatie van alle alternatieven wordt meer dan 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd. Voor alle alternatieven is daarom het oordeel zeer negatief (--).

Tabel 3-117 Grondbalans voor dijkzone 11

Alternatief	Benodigde grond (m³)	Af te graven grond (m³)	Vrijkomende grond - beschikbaar voor hergebruik 75% (m³)	Totaal aan te voeren grond (grondbalans) (m³)	Totaal af te voeren grond (grondbalans) (m³)	Totaal aan te voeren grond (grondbalans, m³)	Oordeel
1	158.085	130.112	97.584	60.501	32.528	93.029	--
2	158.085	130.112	97.584	60.501	32.528	93.029	--
3	104.133	120.554	90.416	13.718	30.139	43.856	--

3.5.4 Mitigerende en compenserende maatregelen

Er zijn op dit aspect geen mitigerende en compenserende maatregelen van toepassing. Precieze saneringskosten zijn daarnaast nog niet te bepalen, omdat de mate en omvang van (potentiële) verontreinigingen (nog) niet bekend zijn.

3.5.5 Aandachtspunten voor de volgende fase

Voor het onderzoeksgebied bestaan meerdere onzekerheden op het gebied van bodemkwaliteit. Deze onzekerheden bestaan voornamelijk uit incomplete of gedateerde bodeminformatie, zoals gegevens over (teerhoudend) asfalt, (puin)fundering en de aanwezigheid van chemische bestrijdingsmiddelen (OCB) in de bodem.

Voor elk alternatief 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.

3.6 Tijdelijke bouw hinder

3.6.1 Wettelijk kader en beleidskader

Deze paragraaf gaat in op de wet- en regelgeving en het beleidskader voor Tijdelijke bouw hinder (tijdens de realisatiefase), 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. Voor de onderdelen geluid en trillingen zijn geen Europese kaders van toepassing.

Luchtkwaliteit

Tabel 3-118 Europees kader - Luchtkwaliteit

Kader	Relevantie voor project
Europese richtlijn (2008/50/EG) voor luchtkwaliteit	Het Nederlandse beleidskader voor luchtkwaliteit in de buitenlucht vloeit voort uit Europese richtlijnen. In deze richtlijn zijn de meeste eerdere Europese richtlijnen samengebracht. Deze richtlijn schrijft o.a. grenswaarden voor de jaargemiddelde concentratie en gemiddelde stedelijke achtergrondconcentratie van NO ₂ , PM ₁₀ en PM _{2.5} voor.

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.

Geluid

Tabel 3-119 Nationaal kader - Geluid

Kader	Relevantie voor project
Omgevingswet (Ow)	De Omgevingswet en onderliggende regelgeving bevatten op geluid gerichte regels voor bedrijfsmatige bouw- en sloopwerkzaamheden aan bouwwerken. Het Rijk stelt regels voor degene die de bouwactiviteiten verricht.
Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl)	De geluidregels voor de bedrijfsmatige bouw- en sloopwerkzaamheden zijn opgenomen in artikel 7.17 van het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl). Er zijn regels opgenomen ten aanzien van de hoeveelheid lawaai en de blootstellingsduur (aantal blootstellingsdagen) die vanwege de bouw- en/of sloopwerkzaamheden mogen optreden voor de omgeving. De uitvoerder van de bouw- en/of sloopactiviteiten dient na te gaan of de werkzaamheden het aantal blootstellingsdagen niet gaat overschrijden. Indien er wel sprake is van een overschrijding, dan kan bij het bevoegd gezag een verzoek worden ingediend om op basis van maatwerkvoorschriften meer geluidruimte te geven voor de uitvoering van de bouwwerkzaamheden.
Tijdelijk deel omgevingsplan en de Algemene Plaatselijke Verordening (APV) en/of overige beleidsregels van gemeente	Voor de inwerkingtreding van de Omgevingswet werd door de gemeente op basis van de Algemene Plaatselijke Verordening (APV) regels gesteld tegen de overlast in het openbare gebied. De APV kent algemene eisen en voorwaarden, maar in de APV kon een gemeente ook aanvullende geluidregels opnemen ten aanzien van bouwlawaai, met name ten aanzien van het bouwen in de avond- en/of nacht en/of op zondagen. De regels in art. 7.17 van het Bbl gelden enkel voor doordeweekse dagen en op de zaterdag. In de APV of beleidsregels kon een gemeente aangeven onder welke geluidvoorwaarden er gebouwd kan/mag worden in de avond- en/of nacht en/of de zondag. Dit kon eventueel ook opgenomen zijn in specifieke beleidsregels (richtlijn bouwlawaai, afwegingskader bouwlawaai etc.) Per 1-1-2024 geldt op basis van het overgangsrecht van de Omgevingswet dat de APV en andere verordeningen of beleidsregels op het gebied van geluid automatisch onderdeel worden van het tijdelijk gedeelte van het omgevingsplan totdat het omgevingsplan definitief wordt vastgesteld.

Luchtkwaliteit

Tabel 3-120 Nationaal kader - Luchtkwaliteit

Kader	Relevantie voor project
Omgevingswet	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 (NO₂), fijn stof (PM₁₀) en zeer fijn stof (PM_{2.5}), 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. Met de inwerkingtreding van de Omgevingswet en de verbetering in luchtkwaliteit over de laatste decennia, zal er niet meer gewerkt worden met de eerdere aanpak zoals vermeld in het NSL (Nationale Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit) en vervalt het Besluit gevoelige bestemmingen en de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007.
Besluit en regeling niet in betekenende mate bijdragen (luchtkwaliteit)	Bevat de uitvoeringsregels voor 'Niet in betekenende mate bijdragen' (NIBM).

Trillingen

Tabel 3-121 Nationaal kader - Trillingen

Kader	Relevantie voor project
SBR Trillingsrichtlijn A	Beschrijft de grenswaarden voor trillingssnelheid en -versnelling voor verschillende type bebouwing.
CUR 166	Beschrijft een eenvoudig trillingsmodel waarmee de optredende trillingssnelheid en -versnelling (trillingspredictie) berekend kunnen worden.

3.6.2 Beoordelingskader

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

Tabel 3-122 Beoordelingskader Tijdelijke bouwhinder

Aspect	Methode
Geluid	Kwalitatief
Lucht (fijnstof en stof)	
Trillingen	

3.6.2.1 Algemene uitgangspunten geluid, lucht en trillingen

Er is in deze verkenningsfase een notitie voorlopige uitgangspunten realisatie dijk24 opgesteld en dit vormt de basis van deze effectbeoordeling. De belangrijkste uitgangspunten staan hieronder beschreven:

- De duur van de uitvoering is maximaal 1 jaar per dijkzone. Bij asverschuiving is dit (vanwege voorbelastingen) maximaal 2 jaar’;
- De benodigde grond wordt grotendeels van buiten het projectgebied aangevoerd. Materiaal uit de bestaande dijk en berm wordt zoveel mogelijk hergebruikt, mits het voldoet aan de kwaliteitseisen. Streven is naar een zo gesloten mogelijke grondbalans. Overig materiaal wordt van elders aangevoerd;
- Het meeste materiaal zal per schip worden aangevoerd. Hiermee worden de transportbewegingen vanaf de Rijkswegen en de lokale binnenwegen zoveel mogelijk beperkt. Hiervoor zijn loslocaties nodig langs de rivier, om zodoende de aanvoer van materialen over (lokale) wegen zoveel mogelijk te beperken. Tevens zijn er depots nodig om de materialen vanaf het schip tijdelijk op te slaan, en transportroutes om deze vervolgens te transporteren naar de verschillende deeltrajecten. Er wordt uitgegaan van vijf loslocaties verdeeld over het plangebied die bij voorkeur worden gesitueerd bij bestaande dan wel voormalige overslaglocaties. De locaties hebben bestaande transportverbindingen naar de dijk. Hiermee worden transportafstanden en overlast als gevolg van transport in een groot gebied beperkt.
 1. Dijkzone 2: haven 2;
 2. Dijkzone 3: haven (ook t.b.v. dijkzone 4) 3;
 3. Dijkzone 6 (ook t.b.v. dijkzone 7 en 8) 4;
 4. Dijkzone 9 (ook t.b.v. dijkzone 10) 5;
 5. Dijkzone 11: haven Streefkerk.
- Er zijn tijdelijke werkstroken nodig, maar de benodigde breedte en locatie is sterk afhankelijk van de uitvoeringswijze en zal beperkt blijven (max. 1 meter). Bij de beoordeling van de kansrijke alternatieven wordt daarom niet uitgegaan van extra ruimtebeslag (te verwaarlozen);
- Bij de aanleg van constructies in dicht bebouwde gebieden wordt uitgegaan van drukken. Op locaties met geen bebouwing wordt uitgegaan van trillen/ heien;
- Voor het in te zetten materieel wordt uitgegaan van stage 4 25 materieel (deel elektrisch, deel schone diesels).

3.6.2.2 Effect op geluid

Geluidshinder in de aanlegfase wordt op basis van een aantal onderdelen beoordeeld. Allereerst vinden tijdens de realisatie transportbewegingen plaats, ten behoeve van de aan- en afvoer van grond en/of andere benodigdheden. Daarnaast vinden er verschillende werkzaamheden op locatie plaats, bijvoorbeeld grondwerk, het aanbrengen van damwanden (constructies), verwijderen van asfalt en/of dijkbekleding. Voor de beoordeling op dit onderdeel is met name de type oplossing, wijze van uitvoering en omvang bepalend. Het (in)trillen van een constructie (bv een damwand) veroorzaakt bijvoorbeeld meer hinder dan een constructie de grond in drukken of een oplossing in grond realiseren. Verder is de exacte positionering van de dijk en de daarbij benodigde werkstrook van belang. Als de werkzaamheden in de nabijheid van woningen, stiltegebieden en/of andere geluidsgevoelige objecten plaatsvinden, is er sprake van een hogere mate van geluidshinder.

Het aspect geluidshinder kan beïnvloed worden door een vermindering van verkeer als gevolg van het tijdelijk afsluiten van de weg op de dijk. Dit effect weegt echter niet op tegen de toename van (vracht)verkeer en materiele inzet benodigd voor de werkzaamheden. Het aspect geluidshinder kan daarom alleen als neutraal, negatief of sterk negatief worden beoordeeld.

Er is in de verkenningfase een notitie voorlopige uitgangspunten realisatie dijk opgesteld. De beoordeling van de alternatieven zijn verder voor dit aspect gebaseerd op aannames die voortvloeien uit vergelijkbare projecten die eerder zijn uitgevoerd. De werkelijke uitvoeringsmethode wordt later verder uitgewerkt en kan hier afwijken van de aannames die nu zijn gedaan.

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor de Effecten op geluid weer.

Tabel 3-123 Beoordelingsschaal Effect op geluid

Effectscore	Toelichting
++	N.v.t.
+	N.v.t.
0	Geen risico op geluidsoverlast door de activiteiten in de aanlegfase
-	Risico op geluidshinder door activiteiten in de aanlegfase
--	Risico op ernstige geluidshinder door activiteiten in de aanlegfase

3.6.2.3 Effect op lucht (fijnstof en stof)

Lucht (fijnstof en stof) in de aanlegfase wordt op basis van een aantal factoren beoordeeld. Allereerst vinden tijdens de realisatie transportbewegingen plaats, ten behoeve van de aan- en afvoer van grond en/of andere benodigdheden. Dit heeft een lokale en tijdelijke verhoging van fijnstof en stof in de lucht als gevolg. Daarnaast vinden er verschillende werkzaamheden op locatie plaatsvinden, bijvoorbeeld grondwerk, het aanbrengen van damwanden (constructies), verwijderen van asfalt en/of dijkbekleding. Hiervoor wordt door brandstof aangedreven materieel ingezet (zoals graafmachines), die lokaal een tijdelijke verhoging van fijnstof en stof veroorzaken. Voor de beoordeling op dit onderdeel is met name de type oplossing, wijze van uitvoering en omvang bepalend.

Het aspect luchtkwaliteit kan beïnvloed worden door een vermindering van verkeer als gevolg van het tijdelijk afsluiten van de weg op de dijk. Dit effect weegt echter niet op tegen de toename van (vracht)verkeer en materiele inzet benodigd voor de werkzaamheden. Het aspect luchtkwaliteit kan daarom alleen als neutraal, negatief of sterk negatief worden beoordeeld.

Er is in de verkenningfase een notitie voorlopige uitgangspunten realisatie dijk opgesteld. De beoordeling van de alternatieven zijn verder voor dit aspect gebaseerd op aannames die voortvloeien uit vergelijkbare projecten die eerder zijn uitgevoerd. De werkelijke uitvoeringsmethode wordt later verder uitgewerkt en kan hier afwijken van de aannames die nu zijn gedaan.

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor de Effecten op lucht (fijnstof en stof) weer.

Tabel 3-124 Beoordelingsschaal Effect op lucht

Effectscore	Toelichting
++	N.v.t.
+	N.v.t.
0	De hoeveelheid fijnstof en stof blijven nagenoeg gelijk
-	De hoeveelheden fijnstof en stof nemen in beperkte mate toe
--	De hoeveelheden fijnstof en stof nemen aanzienlijk toe

3.6.2.4 Effect op trillingen

Voor het aspect trillingen wordt het effect van trillingen op woningen, trillingsgevoelige bedrijvigheid en andere trillingsgevoelige objecten beoordeeld. Het gaat daarbij om schade die optreedt als gevolg van trillingen.

Het aspect trillingen wordt beoordeeld aan de hand van verschillende onderdelen. Allereerst vinden tijdens de realisatie transportbewegingen plaats, ten behoeve van de aan- en afvoer van grond en andere benodigdheden. Daarnaast vinden er verschillende werkzaamheden op locatie plaats, bijvoorbeeld grondwerk, het aanbrengen van verticale constructies en het verwijderen van asfalt en dijkbekleding. Voor de beoordeling op dit onderdeel is met name de type oplossing, wijze van uitvoering en omvang bepalend. Het trillen van een constructie veroorzaakt bijvoorbeeld meer hinder dan het drukken van een constructie of een grondoplossing. De exacte positionering van de dijk en de daarbij benodigde werkstrook is van belang. Als de werkzaamheden in de nabijheid van woningen en trillingsgevoelige bedrijvigheid plaatsvinden, dan is er sprake van een groter risico dan wanneer de werkzaamheden niet in de nabijheid hiervan plaatsvinden. Met name werkzaamheden die plaatsvinden in de nabijheid van oude woningen zorgen voor een groot risico op schade.

Het aspect trillingen kan beïnvloed worden door de vermindering van verkeer als gevolg van het tijdelijk afsluiten van de weg op de dijk. Dit effect weegt echter niet op tegen de toename van (vracht)verkeer en materiele inzet benodigd voor de werkzaamheden. Het aspect trillingen kan daarom alleen als neutraal, negatief of sterk negatief worden beoordeeld.

Er is in de verkenningsfase een notitie voorlopige uitgangspunten realisatie dijk opgesteld. De beoordeling van de alternatieven zijn verder voor dit aspect gebaseerd op aannames die voortvloeien uit vergelijkbare projecten die eerder zijn uitgevoerd. De werkelijke uitvoeringsmethode wordt later verder uitgewerkt en kan hier afwijken van de aannames die nu zijn gedaan.

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor het effect van trillingen op schade weer. Er wordt een negatieve beoordeling gegeven voor maatregelen in grond of constructies die ver van bebouwing af wordt geplaatst. Er wordt een zeer negatieve beoordeling gegeven voor constructies die dicht bij bebouwing (woningen, bedrijven, objecten, monumenten) worden geplaatst.

Tabel 3-125 Beoordelingsschaal Effect van trillingen op schade

Effectscore	Toelichting
++	N.v.t.
+	N.v.t.
0	De activiteiten veroorzaken geen trillingen/ geen risico op schade
-	De activiteiten veroorzaken in beperkte mate trillingen/ risico op schade (0 – 5 woningen/ bedrijven/ objecten)
--	De activiteiten veroorzaken aanzienlijke trilling/ groot risico op schade (> 5 woningen/ bedrijven/ objecten)

3.6.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

3.6.3.1 Huidige situatie

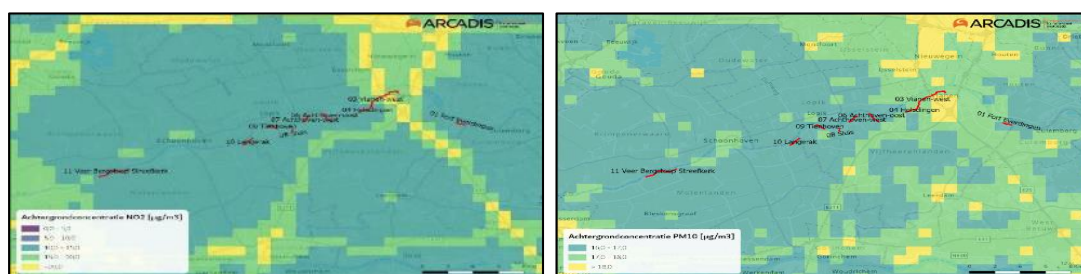
Geluid

In de omgeving van het plangebied worden geluidniveaus vooral bepaald door lokaal wegverkeer, wegverkeer afkomstig van de A2, scheepsvaart, landbouw en bestaande lokale bedrijven. In de huidige situatie bestaat het gebied uit waterkeringen en landbouwgrond. In de huidige situatie en autonome ontwikkeling is er geen geluidproductie in het plangebied.

Luchtkwaliteit

De jaargemiddelde concentratie stikstofdioxide (NO₂) en fijnstof (PM₁₀) wordt in de huidige situatie van het plangebied bepaald door wegverkeer, scheepsvaart, landbouw, kleinschalige industrie en emissies vanuit het buitenland. Tezamen dragen deze bronnen bij aan de grootschalige achtergrondconcentratie (GCN), die de huidige luchtkwaliteit van het plangebied bepaalt.

In Figuur 3-24 zijn de jaargemiddelde achtergrondconcentraties voor stikstofdioxide (NO₂) en fijnstof (PM₁₀) weergegeven voor het jaartal 2022. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de jaargemiddelde achtergrondconcentraties van NO₂ gemiddeld tussen de 10 en 15 µg/m³ liggen binnen het plangebied, met een enkele uitschieter van 21 µg/m³ rond traject Vianen-Oost. De jaargemiddelde achtergrondconcentraties voor PM₁₀ liggen gemiddeld tussen de 16 en 17 µg/m³, waarbij ook rond traject Vianen-Oost een uitschieter aanwezig is van 18,5 µg/m³. Voor zowel NO₂ als PM₁₀ liggen de gemeten achtergrondconcentraties ruim onder de jaargemiddelde grenswaarde van 40 µg/m³.



Figuur 3-24 Achtergrondconcentraties NO₂ en PM₁₀ in de huidige situatie (2022) [µg/m³]

Trillingen

Trillingen in het plangebied komen voornamelijk van verkeer dat over de weg op de dijk rijdt.

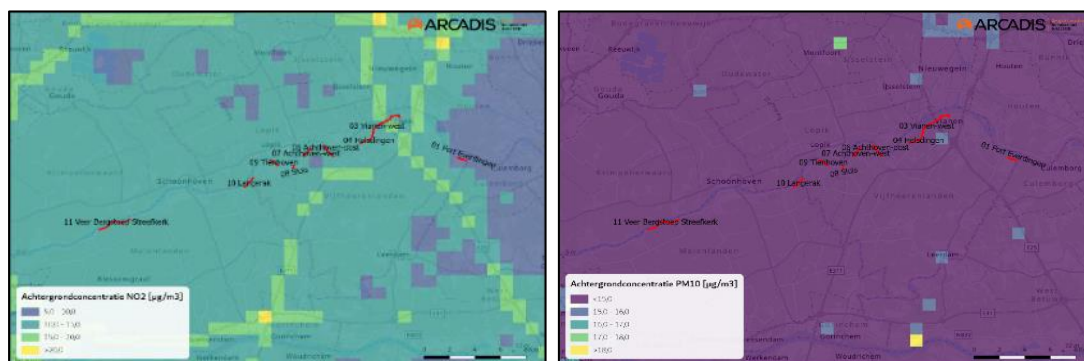
3.6.3.2 Autonome ontwikkelingen

Geluid

Met het oog op de toekomst worden mobiele werktuigen en wegverkeer steeds stiller met behulp van de best beschikbare technieken. Hierdoor is er een afname in geluidhinder te verwachten en ligt de te verwachten geluidhinder in de autonome ontwikkelingssituatie in het plangebied lager dan in de huidige situatie.

Luchtkwaliteit

Door strengere emissie-eisen en het steeds schoner worden van motorvoertuigen in toekomstige jaren, zal een verdere afname van achtergrondconcentraties plaatsvinden. Hierdoor ligt de jaargemiddelde concentratie van NO₂ en PM₁₀ in de autonome ontwikkelingssituatie in het plangebied lager dan in de huidige situatie. Deze ontwikkeling is ook zichtbaar in Figuur 3-25, waarbij de (verwachte) jaargemiddelde achtergrondconcentraties in µg/m³ voor 2030 zijn weergegeven voor NO₂ en PM₁₀. Voor zowel NO₂ als PM₁₀ is een duidelijke reductie in jaargemiddelde achtergrondconcentraties zichtbaar ten opzichte van de huidige situatie.



Figuur 3-25 Achtergrondconcentraties NO₂ en PM₁₀ in 2030 [µg/m³]

Trillingen

Er zijn geen werkzaamheden bekend die gepland staan in dezelfde periode als de realisatie van de dijkversterking die kunnen leiden tot een cumulatie van trillingen.

3.6.4 Effectenbeschrijving en -beoordeling

3.6.4.1 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Tijdelijke bouw hinder samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-126 Effectbeoordeling Tijdelijke bouw hinder dijkzone 1

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaartse berm
Geluid	-
Lucht (fijnstof en stof)	-
Trillingen	-

Geluid

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

Het plaatsen van een binnenwaartse berm vereist de inzet van mobiele werktuigen. Bestaande leidingen en kabels zullen verlegd moeten worden. Deze werkzaamheden zorgen naar verwachting voor gematigde geluidshinder ten opzichte van de huidige referentiesituatie op omliggende geluidgevoelige objecten. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel geluid.

Lucht (fijnstof en stof)

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

Tijdens de werkzaamheden zullen mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel luchtkwaliteit. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Trillingen

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

In de nabijheid van dijkzone 1 liggen een aantal trillingsgevoelige objecten aan de binnenzijde van de dijk, namelijk: een cluster woningen, een oude woning direct aan de dijk met als bouwjaar 1830, en een oude boerderij (tevens een rijksmonument) uit 1650. Er is geen trillingsgevoelige bedrijvigheid in de buurt gesitueerd. Dit alternatief wordt negatief beoordeeld, omdat er een maatregel in grond voorzien is.

3.6.4.2 Dijkzone 2 – Vianen Oost

In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Tijdelijke bouwhinder samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-127 Effectbeoordeling Tijdelijke bouwhinder dijkzone 2A (vak 15-18)

Criterium	Alternatief 1: Filterconstructie gracht	Alternatief 2: Verticale pipingconstructie
Geluid	-	-
Lucht (fijnstof en stof)	-	-
Trillingen	--	--

Tabel 3-128 Effectbeoordeling Tijdelijke bouwhinder dijkzone 2B (vak 19)

Criterium	Alternatief 1: Jufferslaantje <u>naast</u> berm	Alternatief 2: Jufferslaantje <u>op</u> berm
Geluid	-	-
Lucht (fijnstof en stof)	-	-
Trillingen	-	-

Geluid

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht

Het plaatsen van filterdoeken (bij dijkvakken 15b, 16a en 17ab) vereist de inzet van mobiele werktuigen. Bij dijkvak 17b en 18 zal een taludverflauwing toegepast worden in combinatie met een constructie voor stabiliteit en piping. Deze werkzaamheden zorgen naar verwachting voor gematigde geluidshinder ten opzichte van de huidige referentiesituatie. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel geluid. De geluidshinder zal hoger zijn naarmate de werkzaamheden rondom de omliggende geluidgevoelige objecten aan de ring-, zomer-, langen- en kortendijk te Vianen plaatsvinden.

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

De realisatie van een verticale pipingvoorziening en stabiliteitsconstructie zal plaatsvinden bij dijkvakken 15b, 16a en 17ab. Dijkvak 18 zal op dezelfde manier gestabiliseerd worden als bij Dijkzone 2A alternatief 1. De werkzaamheden zullen naar verwachting voor meer geluidsbelasting zorgen dan alternatief 1, maar in vergelijking met de referentiesituatie nog steeds voor gematigde geluidshinder ten opzichte van de huidige referentiesituatie zorgen. Dit alternatief wordt negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel geluid. De geluidshinder zal hoger zijn naarmate de werkzaamheden dicht op de omliggende geluidgevoelige objecten aan de ring-, zomer-, langen- en kortendijk te Vianen plaatsvinden.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

Het plaatsen van een binnenwaartse berm voor hoogteopgave en stabiliteit vereist de inzet van mobiele werktuigen. Dijkvak 19a zal een buitenwaartse taludverflauwing krijgen. Om deze wijzigingen te kunnen realiseren zal het Jufferslaantje teruggeplaatst moeten worden naast de berm. Dit gaat gepaard met het verleggen van de sloot. Deze werkzaamheden zorgen naar verwachting voor gematigde geluidshinder ten opzichte van de huidige referentiesituatie. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel geluid. De geluidshinder zal hoger zijn naarmate de werkzaamheden dicht op de omliggende geluidgevoelige objecten aan de ring-, zomer-, langen- en kortendijk te Vianen plaatsvinden.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

Vergelijkbaar met Dijkzone 2B alternatief 1 zal het Jufferslaantje verplaatst worden. Echter zal deze bij alternatief 2 op de berm geplaatst worden. Ook de sloot zal verlegd moeten worden, maar in vergelijking met alternatief 1 zal dit minder ver binnenwaarts zijn. Ten opzichte van alternatief 1

zullen de werkzaamheden naar verwachting hier voor minder geluidsbelasting zorgen. In vergelijking met de referentiesituatie verwachten we echter wel gematigde geluidshinder. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel geluid. De geluidshinder zal hoger zijn naarmate de werkzaamheden dicht op de omliggende geluidgevoelige objecten aan de ring-, zomer-, langen- en kortendijk te Vianen plaatsvinden.

Lucht (fijnstof en stof)

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht

Tijdens de werkzaamheden zullen mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel luchtkwaliteit. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Tijdens de werkzaamheden zullen mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel luchtkwaliteit. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

Tijdens de werkzaamheden zullen mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel luchtkwaliteit. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

Tijdens de werkzaamheden zullen mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel luchtkwaliteit. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Trillingen

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht

Dit alternatief wordt zeer negatief beoordeeld. In vak 18 wordt een constructie aangebracht. Deze staat in de buurt van een oude stadsgracht.

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Dit alternatief wordt zeer negatief beoordeeld. In vak 18 wordt een constructie aangebracht. Deze staat in de buurt van een oude stadsgracht.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

Dit alternatief wordt negatief beoordeeld, door het grondwerk dat plaats gaat vinden om de berm aan te brengen.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

Dit alternatief wordt negatief beoordeeld, door het grondwerk dat plaats gaat vinden om de berm aan te brengen.

3.6.4.3 Dijkzone 3 – Vianen West

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Tijdelijke bouw hinder samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-129 Effectbeoordeling Tijdelijke bouwhinder dijkzone 3

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief
Geluid	--	--
Lucht (fijnstof en stof)	-	-
Trillingen	-	-

Geluid

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

Bij dit alternatief zal dijkvak 21 aan de hand van een kruinverhoging en buiten- en binnenwaartse taludverflauwing worden aangepast. Dijkvak 22 zal worden verhoogd en samen met dijkvakken 23 en 24 buitenwaarts worden verschoven. Bij ieder van de dijkvakken zal de weg op de nieuwe kruin worden geplaatst. Deze werkzaamheden zorgen naar verwachting voor ernstige geluidshinder ten opzichte van de huidige referentiesituatie wegens een complete asverschuiving met werkzaamheden die dicht op de omliggende geluidgevoelige objecten aan de Joke Smitlaan en de Amaliastein te Vianen zullen plaatsvinden. Daarom wordt dit alternatief extreem negatief (--) beoordeeld voor het onderdeel geluid.

Tijdens de operationele fase zal het risico op een hogere geluidbelasting op geluidgevoelige objecten aanwezig zijn. Dit risico is het gevolg van de verhoging van de weg, de verplaatsing van de wegas en mogelijke wijzigingen in de hoeveelheid wegverkeer dat zich zal verplaatsen over de dijk. Deze wijzigingen kunnen een negatief effect hebben op de geluidbelasting in de omgeving.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

In tegenstelling tot alternatief 1, zullen dijkvakken 23 en 24 minder buitenwaarts verschoven worden. Er is hier nog wel sprake van een buitenwaartse kruinverhoging. Dijkvakken 21 en 22 zullen in dit alternatief hetzelfde benaderd worden als bij alternatief 1. Ten opzichte van alternatief 1 zullen er minder werkzaamheden nodig zijn om alternatief 2 te realiseren. Echter zullen de werkzaamheden naar verwachting nog steeds voor de nodige geluidshinder zorgen ten opzichte van de huidige referentiesituatie op de nabij gelegen geluidsgevoelige objecten aan de Joke Smitlaan en de Amaliastein te Vianen. Daarom wordt dit alternatief extreem negatief (--) beoordeeld voor het onderdeel geluid.

Tijdens de operationele fase zal het risico op een hogere geluidbelasting op geluidgevoelige objecten aanwezig zijn. Dit risico is het gevolg van de verhoging van de weg, de verplaatsing van de wegas en mogelijke wijzigingen in de hoeveelheid wegverkeer dat zich zal verplaatsen over de dijk. Deze wijzigingen kunnen een negatief effect hebben op de geluidbelasting in de omgeving.

Lucht (fijnstof en stof)

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

Tijdens de werkzaamheden zullen mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel luchtkwaliteit. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

Tijdens de werkzaamheden zullen mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel luchtkwaliteit. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Trillingen

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

Er liggen geen trillingsgevoelige objecten of oude bebouwing in de buurt van de dijk. Er wordt alleen grondwerk uitgevoerd. Dit alternatief wordt daarom negatief beoordeeld.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

Er liggen geen trillingsgevoelige objecten of oude bebouwing in de buurt van de dijk. Er wordt grondwerk uitgevoerd en een constructie geplaatst. Deze constructie staat echter ver van de bebouwing af. Dit alternatief wordt daarom negatief beoordeeld.

3.6.4.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Tijdelijke bouwhinder samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-130 Effectbeoordeling Tijdelijke bouwhinder dijkzone 4A (vak 25a-26a)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging
Geluid	-	--	-
Lucht (fijnstof en stof)	-	-	-
Trillingen	-	-	--

Tabel 3-131 Effectbeoordeling Tijdelijke bouwhinder dijkzone 4B (vak 26b-27b)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Geluid	-
Lucht (fijnstof en stof)	-
Trillingen	-

Geluid

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief vereist een kruinophoging aan de binnenwaartse zijde bij dijkvakken 25a, 25b en 26a. Verder zal de binnenberm verbreed worden en zal er een taludverflauwing worden toegepast aan de buitenwaartse zijde. Aangezien er weinig geluidgevoelige objecten om het tracé liggen, zullen de werkzaamheden naar verwachting voor matige geluidshinder zorgen ten opzichte van de huidige referentiesituatie. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel geluid.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

Bij alternatief 2 zullen de dijkvakken 25a, 25b en 26a buitenwaarts verschoven en verhoogd worden. Vergelijkbaar met de werkzaamheden aan dijkzone 3 vereist deze asverschuiving de nodige werkzaamheden en bijkomende geluidbelasting. Hoewel er weinig geluidgevoelige objecten om het tracé liggen, zullen de werkzaamheden naar verwachting toch voor extreme geluidhinder zorgen wegens de asverschuiving. Daarom wordt dit alternatief extreem negatief (--) beoordeeld voor het onderdeel geluid.

Tijdens de operationele fase zal het risico op een hogere geluidbelasting op geluidgevoelige objecten aanwezig zijn. Dit risico is het gevolg van de verhoging van de weg, de verplaatsing van de wegas en mogelijke wijzigingen in de hoeveelheid wegverkeer dat zich zal verplaatsen over de dijk. Deze wijzigingen kunnen een negatief effect hebben op de geluidbelasting in de omgeving.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Dijkvakken 25a, 25b en 26a zullen binnenwaarts verhoogd en constructief gestabiliseerd worden. In vergelijking met Dijkzone 4A alternatief 2 zullen werkzaamheden hier voor minder geluidbelasting zorgen. Ten opzichte van de referentiesituatie zullen werkzaamheden naar verwachting voor een gematigde geluidstoename zorgen. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel geluid.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

Dijkvak 26b zal aangepast worden met een buitenwaartse taludverflauwing. Tegelijkertijd zullen dijkvakken 27a en 26b aangepast worden met een binnenwaartse berm, kruinverhoging en een buitenwaartse taludverflauwing. Ten opzichte van de referentiesituatie zullen werkzaamheden naar verwachting voor een gematigde geluidstoename zorgen. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel geluid.

Lucht (fijnstof en stof)

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

Tijdens de werkzaamheden zullen mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel luchtkwaliteit. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

Tijdens de werkzaamheden zullen mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel luchtkwaliteit. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Tijdens de werkzaamheden zullen mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel luchtkwaliteit. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

Tijdens de werkzaamheden zullen mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel luchtkwaliteit. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Trillingen

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

Er liggen geen trillingsgevoelige objecten of oude bebouwing in de buurt van de dijk. Er wordt alleen grondwerk uitgevoerd. Dit alternatief wordt negatief beoordeeld.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

Er liggen geen trillingsgevoelige objecten of oude bebouwing in de buurt van de dijk. Er wordt alleen grondwerk uitgevoerd. Dit alternatief wordt negatief beoordeeld.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Dit alternatief wordt zeer negatief beoordeeld. Aan de westkant van de dijkzone ligt een oud huis uit het begin van de 20^{ste} eeuw en een oude boerderij uit de 18^e eeuw vlak langs de dijk.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

Er liggen geen trillingsgevoelige objecten of oude bebouwing in de buurt van de dijk.

Er wordt alleen grondwerk uitgevoerd. Dit alternatief wordt negatief beoordeeld.

3.6.4.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Tijdelijke bouwhinder samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-132 Effectbeoordeling Tijdelijke bouwhinder dijkzone 6

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)	Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)
Geluid	-	-
Lucht (fijnstof en stof)	-	-
Trillingen	--	--

Geluid

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

Bij dit alternatief zal dijkvak 34c een verticale constructie krijgen voor piping. De binnenberm zal verbreed worden bij dijkvakken 34d en 35 en dijkvakken 36a, 36c, 37 en 38a zullen constructief worden gestabiliseerd. Tenslotte zullen dijkvakken 36c, 37 en 38a worden aangevuld met een heavescherm. Aangezien er weinig geluidgevoelige objecten om het tracé van dijkzone 6 liggen, is er gematigde geluidhinder te verwachten. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel geluid.

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Dijkvakken 34c, 34d, 35, 36a, 37 en 38a zullen op dezelfde manier gewijzigd worden als bij alternatief 1. Daarnaast zal dijkvak 36c aan de hand van een stabiliteitsberm versterkt worden aan de binnenzijde van de desbetreffende dijk. Vergelijkbaar met alternatief 1 is er gematigde geluidhinder te verwachten ten opzichte van de referentiesituatie. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel geluid.

Lucht (fijnstof en stof)

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

Tijdens de werkzaamheden zullen mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel luchtkwaliteit. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Tijdens de werkzaamheden zullen mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel luchtkwaliteit. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Trillingen

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

Aan de oostkant van de eendenkooi ligt een pand uit de 19^{de} eeuw en aan de westkant van de voorziene versterking een aantal boerderijen uit de 19^{de} eeuw. Dit alternatief wordt daarom zeer negatief beoordeeld. Op de locaties van de oude gebouwen wordt een constructie geplaatst.

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Aan de oostkant van de eendenkooi ligt een pand uit de 19^{de} eeuw en aan de westkant van de voorziene versterking een aantal boerderijen uit de 19^{de} eeuw. Dit alternatief wordt zeer negatief beoordeeld. Op de locaties van de oude gebouwen wordt een constructie geplaatst.

3.6.4.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Tijdelijke bouwhinder samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-133 Effectbeoordeling Tijdelijke bouwhinder dijkzone 7

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Geluid	-
Lucht (fijnstof en stof)	-
Trillingen	--

Geluid

Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief kenmerkt zichzelf met het plaatsen van een stabiliteitsberm aan de binnenzijde van dijkvak 39 gecombineerd met een binnenwaartse kruinverhoging. Daarnaast zal er een verflauwing plaatsvinden aan de buitentalud. De bestaande weg zal op de nieuwe kruin geplaatst worden. Dijkvak 40ab zal op dezelfde manier worden versterkt, afgezien van de binnenwaartse kruinverhoging. Ook zal de bestaande weg op dijkvak 40ab worden gehandhaafd. Aangezien het tracé door weinig geluidgevoelige objecten wordt omringd, is er een gematigde hoeveelheid geluidhinder te verwachten. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel geluid.

Lucht (fijnstof en stof)

Alternatief 1: Binnenberm

Tijdens de werkzaamheden zullen mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel luchtkwaliteit. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Trillingen

Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief wordt zeer negatief beoordeeld. Langs de dijk staan een aantal oude boerderijen: twee panden uit de 19^{de} eeuw en twee panden uit de 17^{de} eeuw. Voor deze panden wordt een constructie geplaatst.

3.6.4.7 Dijkzone 9 – Tienhoven

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Tijdelijke bouwhinder samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-134 Effectbeoordeling Tijdelijke bouwhinder dijkzone 9

Criterium	Alternatief 1: Constructief piping
Geluid	-
Lucht (fijnstof en stof)	-
Trillingen	--

Geluid

Alternatief 1: Constructief piping

Dijkvakken 51b en 51c zullen aangepast worden middels een verticale constructie om piping te voorkomen. Hoewel de geluidhinder op geluidgevoelige objecten naar verwachting gematigd blijft, is de kans op extreme geluidhinder aanwezig naarmate de werkzaamheden zich verplaatsen naar de zuidoostkant van het tracé. Hier bevinden zich geluidgevoelige objecten aan onder andere de

Amelia'slaan en J.W. van Puttestraat te Ameide. In zijn totaliteit wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel geluid.

Lucht (fijnstof en stof)

Alternatief 1: Constructief piping

Tijdens de werkzaamheden zullen mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel luchtkwaliteit. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Trillingen

Alternatief 1: Constructief piping

Dit alternatief wordt zeer negatief beoordeeld. De maatregel is het plaatsen van een constructie. Langs de dijk staan een aantal oude panden. Halverwege de voorziene dijkversterking staat een pand gebouwd rond het jaar 1930. Aan de westzijde staan, op enige afstand van de voorziene dijkversterking, drie panden (opslag en transportgebouw) uit begin 20^{ste} eeuw en een kerk uit de 18de eeuw.

3.6.4.8 Dijkzone 10 – Langerak

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Tijdelijke bouw hinder samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-135 Effectbeoordeling Tijdelijke bouw hinder dijkzone 10

Criterium	Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging	Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging
Geluid	-	-
Lucht (fijnstof en stof)	-	-
Trillingen	--	--

Geluid

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Dijkvakken 56b, 57 en 58 zullen worden verhoogd gecombineerd met een binnenwaartse taludverflauwing. Daarnaast zal er een verticale pipingconstructie worden verwerkt in de desbetreffende dijkvakken. Dijkvakken 59 en 60 zullen op een vergelijkbare manier worden versterkt, inclusief een gecombineerde stabiliteitsconstructie. Naar verwachting zullen de werkzaamheden voor gematigde geluidhinder zorgen ten opzichte van de referentiesituatie op omliggende geluidgevoelige objecten. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel geluid.

Tijdens de operationele fase zal het risico op een hogere geluidbelasting op geluidgevoelige objecten aanwezig zijn. Dit risico is het gevolg van de verhoging van de weg, de verplaatsing van de wegas en mogelijke wijzigingen in de hoeveelheid wegverkeer dat zich zal verplaatsen over de dijk. Deze wijzigingen kunnen een negatief effect hebben op de geluidbelasting in de omgeving.

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Dijkvakken 56b, 57, 58 en 59 zullen op dezelfde manier worden aangepast als bij alternatief 1. Daarnaast zal dijkvak 60 buitenwaarts worden opgehoogd gecombineerd met een buitenwaartse taludverflauwing en een verticale piping- en stabiliteitsconstructie. Vergelijkbaar met alternatief 1 is er gematigde geluidhinder te verwachten ten opzichte van de referentiesituatie. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel geluid.

Tijdens de operationele fase zal het risico op een hogere geluidbelasting op geluidgevoelige objecten aanwezig zijn. Dit risico is het gevolg van de verhoging van de weg, de verplaatsing van de wegas en mogelijke wijzigingen in de hoeveelheid wegverkeer dat zich zal verplaatsen over de dijk. Deze wijzigingen kunnen een negatief effect hebben op de geluidbelasting in de omgeving.

Lucht (fijnstof en stof)

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Tijdens de werkzaamheden zullen mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel luchtkwaliteit. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Tijdens de werkzaamheden zullen mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel luchtkwaliteit. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Trillingen

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Dit alternatief wordt zeer negatief beoordeeld. De maatregel is het plaatsen van een constructie. Op korte afstand van de dijk staat mogelijk een trillingsgevoelig object en tevens een rijksmonument: een transformatorgebouw uit begin 20^{ste} eeuw. Daarnaast liggen er een aantal oude panden aan de dijk, namelijk woonhuizen en boerderijen uit de 18^{de}, 19^{de} en 20^{ste} eeuw. Ook staat er nog een tweede rijksmonument direct aan de dijk: een oude schuur gebouwd in traditioneel ambachtelijke bouwtrant met een hoge cultuurhistorische waarde.

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Dit alternatief wordt zeer negatief beoordeeld. De maatregel is het plaatsen van een constructie. Op korte afstand van de dijk staat mogelijk een trillingsgevoelig object en tevens een rijksmonument: een transformatorgebouw uit begin 20^{ste} eeuw. Daarnaast liggen er een aantal oude panden aan de dijk, namelijk woonhuizen en boerderijen uit de 18^{de}, 19^{de} en 20^{ste} eeuw. Ook staat er nog tweede rijksmonument direct aan de dijk: een oude schuur gebouwd in traditioneel ambachtelijke bouwtrant met een hoge cultuurhistorische waarde.

3.6.4.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep - Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Tijdelijke bouwhinder samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-136 Effectbeoordeling Tijdelijke bouwhinder dijkzone 11

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op berm)	Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)
Geluid	--	--	--
Lucht (fijnstof en stof)	-	-	-
Trillingen	-	-	-

Geluid

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

De dijkvakken 81, 82 en 86a zullen worden verschoven middels een buitenwaartse asverschuiving. Dijkvakken 84b en 85 zullen constructief worden uitgebreid met een verticale pipingconstructie. Tenslotte zal dijkvak 86b constructief worden uitgebreid. Met name de asverschuiving vereist naar verwachting een significante inzet van mobiele werktuigen. In combinatie met de omliggende geluidgevoelige objecten, is extreme geluidhinder te verwachten ten opzichte van de referentiesituatie. Daarom wordt dit alternatief extreem negatief (--) beoordeeld voor het onderdeel geluid.

Tijdens de operationele fase zal het risico op een hogere geluidbelasting op geluidgevoelige objecten aanwezig zijn. Dit risico is het gevolg van de verplaatsing van de wegas en mogelijke wijzigingen in de hoeveelheid wegverkeer dat zich zal verplaatsen over de dijk. Deze wijzigingen kunnen een negatief effect hebben op de geluidbelasting in de omgeving.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

Vergelijkbaar met alternatief 1 zien we hier een verschuiving van dijkvakken 81, 82 en 86a. De kruinbreedte is hier echter 3 meter in plaats van 9 meter. Dijkvakken 84b, 85 en 86b zullen vergelijkbaar worden gewijzigd als bij alternatief 1. Ook hier verwachten we extreme geluidhinder wegens de significante inzet van mobiele werktuigen en de omringing van geluidgevoelige objecten. Daarom wordt dit alternatief extreem negatief (--) beoordeeld voor het onderdeel geluid.

Tijdens de operationele fase zal het risico op een hogere geluidbelasting op geluidgevoelige objecten aanwezig zijn. Dit risico is het gevolg van de verplaatsing van de wegas en mogelijke wijzigingen in de hoeveelheid wegverkeer dat zich zal verplaatsen over de dijk. Deze wijzigingen kunnen een negatief effect hebben op de geluidbelasting in de omgeving.

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Alternatief 3 is vergelijkbaar met alternatief 1, waarbij de dijkvakken 81, 82 en 86a buitenwaarts verschoven worden met een 9 meter kruinbreedte. Echter zal bij alternatief 3 een extra taludverflauwing worden toegepast. Dijkvakken 84b, 85 en 86b zullen op dezelfde manier worden gewijzigd als vermeld bij alternatief 1. Ook hier verwachten we extreme geluidhinder wegens de significante inzet van mobiele werktuigen en de omringing van geluidgevoelige objecten. Daarom wordt dit alternatief extreem negatief (--) beoordeeld voor het onderdeel geluid.

Tijdens de operationele fase zal het risico op een hogere geluidbelasting op geluidgevoelige objecten aanwezig zijn. Dit risico is het gevolg van de verplaatsing van de wegas en mogelijke wijzigingen in de hoeveelheid wegverkeer dat zich zal verplaatsen over de dijk. Deze wijzigingen kunnen een negatief effect hebben op de geluidbelasting in de omgeving.

Lucht (fijnstof en stof)

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

Tijdens de werkzaamheden zullen mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel luchtkwaliteit. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

Tijdens de werkzaamheden zullen mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel luchtkwaliteit. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Tijdens de werkzaamheden zullen mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor het onderdeel luchtkwaliteit. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Trillingen

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

Over de gehele lengte van de dijkversterking is sprake van veel oude en daarmee kwetsbare bebouwing. In het oosten van het dijktraject, ter hoogte van dijkvak 81 en 82, liggen vier boerderijen uit de 17^{de} eeuw en één boerderij uit de 19^{de} eeuw, alle rijksmonumenten. Verder stamt de bebouwing in deze dijkvakken met name uit begin 20^{ste} eeuw. Aan de westkant, in dijkvak 82, ligt een boerderij uit de 17^{de} eeuw direct aan de dijk. Ook in dijkvak 85 en 86 stamt veel bebouwing uit begin 20^e eeuw. Aan de oostkant van dijkvak 85 ligt een oude boerderij uit de 17^e eeuw (rijksmonument) en een aantal boerderijen uit de 18^{de} en 19^{de} eeuw. Aan de wewtkant van dijkvak 86 staat op de dijk een beschermde molen (rijksmonument) gebouwd in de 19^{de} eeuw.

Het grootste gedeelte van de maatregelen in deze zone wordt in grond uitgevoerd. Daarom wordt er een negatieve beoordeling gegeven.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

Het grootste gedeelte van de maatregelen in deze zone wordt in grond uitgevoerd. Daarom wordt er een negatieve beoordeling gegeven.

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Het grootste gedeelte van de maatregelen in deze zone wordt in grond uitgevoerd. Daarom wordt er een negatieve beoordeling gegeven.

3.6.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

3.6.5.1 Algemeen

Bij de uitwerking van het ontwerp moet aandacht worden besteed aan het mitigeren van geluid-, lucht- en trillingseffecten. Het materieel wat ingezet wordt tijdens de bouw dient modern en bij voorkeur zo min mogelijk geluid, verontreinigende stoffen/gassen en trillingen te veroorzaken. Zo zal er modern bouw materieel ingezet worden, wat voldoet aan de “Beste Beschikbare Technieken (BBT)”. BBT staat voor de meest doeltreffende methoden die technisch en economisch haalbaar zijn, om emissies en andere nadelige gevolgen voor het milieu van een activiteit te voorkomen.

3.6.5.2 Geluid

Als maatregel is al aangegeven dat in de nabijheid van geluidgevoelige gebouwen, damwanden de grond in gedrukt moeten worden in plaats van het reguliere drukken. Het intrillen van damwanden gebeurt enkel op locaties op grotere afstanden van geluidgevoelige objecten.

Verder kan er – indien mogelijk – rekening worden gehouden met de situering van activiteiten, machines en/of in te zetten materieel. Door lawaaimakende activiteiten op voldoende afstand van de dichtstbijzijnde geluidgevoelige gebouwen te plaatsen, zijn er geen of minder mitigerende maatregelen nodig. Bij heiwerkzaamheden kan dicht bij woningen een heimantel of een andere techniek worden toegepast zoals het boren van palen. Bij het intrillen of induwen van damwanden kan – afhankelijk van de situatie – een afscherming tussen stelling en geluidsgevoelige gebouwen worden geplaatst.

3.6.5.3 Trillingen

Grote zettingsverschillen en trillingen kunnen schade veroorzaken aan gebouwen. Om dit goed te monitoren wordt een nul-onderzoek uitgevoerd waarbij de huidige situatie van de gebouwen in de omgeving van de dijk is opgenomen. Ook gedurende de uitvoering dienen gebouwen te worden gemonitord. Door monitoren gedurende de uitvoering kunnen wijzigingen worden geconstateerd als deze zijn opgetreden. Noodzakelijke maatregelen moeten dan getroffen worden om de schade verder te beperken.

Om schade door trillingen zoveel mogelijk te beperken wordt er gewerkt met de SBR Trillingsrichtlijn A en de CUR 166. Met behulp van een eenvoudig trillingsmodel uit de CUR 166 kan van een representatief bodemprofiel en de dimensies van de damwand de optredende trillingssnelheid en trillingsversnelling (trillingspredictie) worden berekend. Voor verschillende soorten bebouwing is er een grenswaarde beschikbaar in de SBR Trillingsrichtlijn A. Deze wordt gehanteerd om het risico op schade zoveel mogelijk te beperken.

3.6.5.4 Overig

Tijdens de werkzaamheden en het plaatsen van constructies moet ook met de aanwezige cultuurhistorische waarden rekening gehouden worden zodat deze niet beschadigd worden. Eventueel moeten bepaalde objecten tijdelijk verplaatst worden, zoals dijkpalen.

De dijkversterking gaat gepaard met de aanvoer van materialen. Deze aanvoer vindt plaats over water en daarvoor worden op verschillende locaties (tijdelijke) overslaglocaties geplaatst. De 'Werkwijzer Hinderaanpak Wegen en Vaarwegen' wordt gehanteerd om voor veilige vaarwegen en overslaglocaties te zorgen.

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. Du

Tabel 3-137 Nationaal kader

Kader	Relevantie voor project
Klimaatakkoord / Klimaatwet (2015)	Binnen dit kader is het duurzaamheidsbeleid van WSRL opgesteld (zie Kader Waterschap Rivierenland). Belangrijkste kaders zijn dat de uitstoot van schadelijke broeikasgassen voor 2050 met 95-100% verminderen t.o.v. referentiejaar 1990. Daarbij is in 2030 het aandeel hernieuwbare elektriciteit 70% van de totale elektriciteitsproductie.
Grondstoffenakkoord 2017	Binnen dit kader is het duurzaamheidsbeleid van WSRL opgesteld (zie Kader Waterschap Rivierenland)

HWBP Duurzaamheidsbeleid	Dit beleid geeft handvatten voor samenwerking en monitort periodiek of HWBP-projecten aan duurzaamheidseisen voldoen.
Unie van Waterschappen	De Unie van Waterschappen opereert volgens het Grondstoffenakkoord, het Klimaatakkoord en de Transitieagenda Circulaire Bouweconomie. Ambitie is om in 2035 klimaatneutraal te werken en in 2050 een 100% circulaire economie te realiseren.

3.7.1.2 Kader Waterschap Rivierenland

In onderstaande tabel is het kader van Waterschap Rivierenland weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-138 Kader Waterschap Rivierenland

Kader	Relevantie voor project
Ontwerpuitgangspunten Primaire Waterkeringen (OPW, 2022)	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 Kader Project SAFE

In onderstaande tabel is het kader van dijkversterkingsproject SAFE weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 3-139 Kader project SAFE

Kader	Relevantie voor project												
Projectdoelstellingen Duurzaamheid – Dijkversterking SAFE (2023)	Dit document is het belangrijkste kader voor deze effectbeoordeling. Het betreft de formulering van zeven doelstellingen voor project SAFE en een toelichting op hoe deze tot stand zijn gekomen. De doelen zijn als volgt: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Thema</th><th>Projectdoelstellingen SAFE</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Energie en Klimaat</td><td>Minimaal 93% reductie CO2-footprint</td></tr> <tr> <td>Minimaal 88% Emissieloze bouwplaats</td></tr> <tr> <td rowspan="3">Circulariteit</td><td>Minimaal 47% reductie primaire grondstoffen in grond en materialen</td></tr> <tr> <td>Minimaal 93% hergebruik materialen, hoogwaardig op R-ladder</td></tr> <tr> <td>Ontwerp met behoud van waarde, Materialenpaspoort voor alle materialen.</td></tr> <tr> <td rowspan="2">Ecologie en Biodiversiteit</td><td>Grasbekleding maximaal flora- en faunarijk ontwerpen</td></tr> <tr> <td>Herstel en versterking van biodiversiteit door inrichting op elementniveau.</td></tr> </tbody> </table>	Thema	Projectdoelstellingen SAFE	Energie en Klimaat	Minimaal 93% reductie CO2-footprint	Minimaal 88% Emissieloze bouwplaats	Circulariteit	Minimaal 47% reductie primaire grondstoffen in grond en materialen	Minimaal 93% hergebruik materialen, hoogwaardig op R-ladder	Ontwerp met behoud van waarde, Materialenpaspoort voor alle materialen.	Ecologie en Biodiversiteit	Grasbekleding maximaal flora- en faunarijk ontwerpen	Herstel en versterking van biodiversiteit door inrichting op elementniveau.
Thema	Projectdoelstellingen SAFE												
Energie en Klimaat	Minimaal 93% reductie CO2-footprint												
	Minimaal 88% Emissieloze bouwplaats												
Circulariteit	Minimaal 47% reductie primaire grondstoffen in grond en materialen												
	Minimaal 93% hergebruik materialen, hoogwaardig op R-ladder												
	Ontwerp met behoud van waarde, Materialenpaspoort voor alle materialen.												
Ecologie en Biodiversiteit	Grasbekleding maximaal flora- en faunarijk ontwerpen												
	Herstel en versterking van biodiversiteit door inrichting op elementniveau.												

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.

Tabel 3-140 Beoordelingskader Duurzaamheid

Aspect	Methode
Energie - emissies	Kwalitatief (CO2-emissies realisatie, ontwerp en transport)
Circulariteit – gebruik secundaire grondstof	Kwalitatief (inschatten van kansen voor gebruik secundaire grondstof)

Circulariteit – R-waarde einde levensduur	Kwalitatief (R-waarde einde levensduur-kwaliteit hergebruik)
Effect op biodiversiteit	Kwalitatief (nieuwe grasmatten) en kwalitatief (Kansen voor verbetering biodiversiteit, nieuwe habitats en verbindingen)

3.7.2.1 Energie - emissies

De projectdoelstelling voor emissies is minimaal 93% reductie van de CO₂-footprint. Het uitgangspunt is dat iedere maatregel negatief bijdraagt aan de uitstoot van het project. Om nuance in de beoordeling te behouden, wordt de beoordelingsschaal uitgebreid met 0/- en -/-. Op deze manier kunnen de alternatieven beter onderling vergeleken worden.

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor Energie - emissies weer.

Tabel 3-141 Beoordelingsschaal Energie - emissies

Effectscore	Toelichting	Voorbeelden ter indicatie
0	Er wordt geen maatregel toegepast of de maatregel heeft geen (negatieve) impact op de uitstoot	Geen grondverzet
0/-	Maatregel draagt in geringe mate bij aan emissies.	Productie van lichte materialen zoals kunststof
-	Maatregel draagt bij aan emissies door beperkt grondwerk.	Taludverflauwing of kruinophoging
-/-	Maatregel draagt sterk bij aan emissies door grondwerk van redelijke grootte	Aanleg van een steunberm
--	Maatregel draagt zeer sterk bij aan emissies, bijv. door zeer veel grondwerk of grote hoeveelheden staal	Buitenwaartse asverschuiving i.c.m. rivierkundige compensatie, stalen damwanden

3.7.2.2 Circulariteit – gebruik secundaire grondstof

De projectdoelstelling voor secundaire grondstof is maximaal 47% aandeel primaire grondstoffen in het ontwerp. Onder secundaire grondstof wordt verstaan: Grondstof afkomstig uit eerder gebruik of uit reststromen van een ander productsysteem. Men andere woorden “tweedehands” grondstoffen. Onder primaire grondstof wordt verstaan: nieuwgewonnen grondstoffen, afkomstig uit doelgerichte productie.

Een belangrijk aspect voor dit subcriterium is het gebruik van Categorie 1 klei: deze moet namelijk (primaire) uit België worden aangevoerd. Categorie 1 klei bevat specifieke eigenschappen en wordt altijd toegepast op het buitentalud. Oftewel, oplossingen in het buitentalud, zoals een buitenwaartse asverschuiving of taludverflauwing, behoeven Categorie 1 klei. Het uitgangspunt is dat oplossingen met Categorie 1 klei zeer slecht scoren op dit subcriterium.

Voor de beoordeling van de alternatieven zijn hoofdzakelijk twee aspecten in ogenschouw genomen: het potentiële aandeel secundaire grondstof en de massa van de benodigde grondstoffen.

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor Circulariteit – gebruik secundaire grondstof weer.

Tabel 3-142 Beoordelingsschaal Circulariteit – gebruik secundaire grondstof

Effectscore	Toelichting	Voorbeelden ter indicatie
++	Maatregel draagt sterk bij om de doelstelling voor secundaire grondstof te behalen. Dat kan doordat weinig grondstoffen benodigd	Stalen constructies,

Effectscore	Toelichting	Voorbeelden ter indicatie
	zijn, of doordat de benodigde grondstof gemakkelijk secundair te verkrijgen is.	kunststof (heavescherm)
+	Maatregel draagt enigszins bij aan het behalen van de doelstelling voor secundaire grondstof. Bijv. door het toepassen van constructies met bepaalde materialisatie, of doordat er geringe hoeveelheid grond nodig is.	Geotextiel (niet secundair, wel weinig benodigd). Zeer weinig grond
0	Maatregel heeft weinig impact op het behalen van de doelstelling voor secundaire grondstof. Dit geldt voor de meeste grondoplossingen m.u.v. buitenwaartse versterking.	Grond, asfalt
-	Maatregel heeft enigszins negatieve impact op de doelstelling voor secundaire grondstof. Bijv. doordat veel grondstoffen benodigd zijn.	Zeer grote hoeveelheid grond
--	Maatregel heeft zeer negatieve impact op de doelstelling voor secundaire grondstof. Bijv. doordat schaarse materialen nodig zijn.	Cat. 1 grond

3.7.2.3 Circulariteit – R-waarde einde levensduur

De projectdoelstelling voor circulariteit is ontwerp met behoud van waarde. Dat wil zeggen dat er vooraf moet worden nagedacht over (hoogwaardig) hergebruik van toegepaste grondstoffen. Hoogwaardigheid wordt gemeten op de zogenaamde R-ladder: een schaal die niveaus van hergebruik rangschikt, waarbij de focus ligt op het maximaliseren van waardebehoud en minimaliseren van milieu-impact. De R-ladder bestaat uit zogenaamde R-strategieën: Refuse, Reduce, Reuse, Repair, Refurbish, Remanufacture, Repurpose, Recycle en Recover.

Voor de beoordeling van de alternatieven zijn hoofdzakelijk drie aspecten in ogenschouw genomen: (1) herbruikbaarheid van de grondstof, (2) intensiviteit proces om het te herbruiken en (3) mate van losmaakbaarheid. Uitgangspunt is dat grond zijn waarde behoud, m.u.v. Categorie 1 klei, omdat deze niet nogmaals als zodanig kan worden toegepast.

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor Circulariteit – R-waarde einde levensduur weer.

Tabel 3-143 Beoordelingsschaal Circulariteit – R-waarde einde levensduur

Effectscore	Toelichting	Voorbeelden (ter indicatie)
++	Maatregel heeft positieve impact op de doelstelling. Toegepaste grondstoffen behouden geheel hun waarde en kunnen gemakkelijk hergebruikt worden, zonder tussenstappen (zoals sanering of omsmelting).	Grondoplossingen, m.u.v. cat. 1 klei
+	Toegepaste grondstoffen kunnen uit de grond worden gehaald en na licht intensieve tussenstappen hergebruikt.	Categorie 1 klei
0	Maatregel heeft neutrale/gemiddelde impact op de doelstelling. Toegepaste grondstoffen kunnen uit de grond worden gehaald, maar kunnen niet direct worden hergebruikt zonder intensieve tussenstappen.	Asfalt (kan hergebruikt worden met tussenstappen)
-	Maatregel heeft enigszins negatieve impact op de doelstelling. Toegepaste grondstoffen kunnen uit de grond worden gehaald en worden vervolgens hooguit verbrand voor energierugwinning.	Staal (Kan hergebruikt worden, maar zeer intensief proces)
--	Maatregel heeft zeer negatieve impact op de doelstelling. Toegepaste grondstoffen kunnen bij einde levensduur niet uit de grond gehaald worden en blijven zitten.	Kunststof (wordt niet uit de grond gehaald)

3.7.2.4 Effect op biodiversiteit

Biodiversiteit is de graad van verscheidendheid aan leven binnen een ecosysteem. Hoe hoger de biodiversiteit is, hoe robuuster het ecosysteem. Per alternatief zoals bij de verbreding van de binnenberm, ontstaan verschillende effecten op de lokale biodiversiteit.

De effecten op biodiversiteit als gevolg van het project zijn beoordeeld met behulp van een effectscore; zie

Tabel 3-144. Als gevolg van de werkzaamheden ten behoeve van de dijkversterking is er geen sprake van een verbetering van de biodiversiteit; oftewel, er kan geen grote bijdrage geleverd worden aan een toename van biodiversiteit door het uitvoeren van de dijkversterkingswerkzaamheden. Daarom bestaat er geen alternatief dat aan een positieve score kan voldoen. Dit komt omdat door de werkzaamheden aan de dijk de huidige situatie wordt aangetast, en dit op de korte termijn een negatief effect op de biodiversiteit heeft.⁶ Wel kan het voorkomen dat een alternatief geen (noemenswaardige) effecten op de biodiversiteit heeft. Dit wordt 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. Het gaat hier nu vooral om effecten op de korte termijn. Er wordt voor nu nog geen onderscheid gemaakt tussen tijdelijke effecten gedurende de aanlegfase en effecten op de lange termijn.

NB Voor nu worden enkel de alternatieven zoals hieronder beschreven beoordeeld op hun effect op biodiversiteit. De beoordeling van de alternatieven per dijkzone vindt in een later stadium (MER fase 2) plaats. Hier zijn verschillende redenen voor:

- De beoordeling voegt niet veel nieuwe informatie toe en maakt het onnodig complex. Bijvoorbeeld: het vernietigen van het talud is slecht voor de biodiversiteit, maar iedere vorm van grondverzet draagt ook al negatief bij via emissies. Dus om deze reden zou het dubbelop zijn;
- Het ontwerp is nog niet op het detailniveau om keuzes te maken over dingen die relevant zijn voor biodiversiteit. bijvoorbeeld: de graslaag die opnieuw ingezaaid zal worden, dat is echt een keuze voor later. Om hier nu op te beoordelen (en steeds uit te gaan van worst case scenario) schetst een onterecht negatief beeld.

Als handvaten voor het ontwerpsteam is het goed om te weten wat voor soort zaken van belang zijn voor biodiversiteit. Er kunnen kansen geïdentificeerd worden, en de effectbeoordeling dient ook om de mogelijke effecten in beeld te krijgen.

Om de al opgedane kennis te borgen is ervoor gekozen om het beoordelingskader op te stellen en mitigerende maatregelen en aandachtspunten voor de volgende fase op te schrijven. Zo borgen we

⁶ Wel kunnen er door het treffen van mitigerende maatregelen ten behoeve van de biodiversiteit positieve effecten ontstaan op de biodiversiteit, maar dat komt dus niet door de dijkversterkingswerkzaamheden van het project an sich. Maatregelen die de biodiversiteit mogelijk positief beïnvloeden zijn opgenomen in Hoofdstuk 5.

de kennis die we in deze fase al hebben opgedaan, en daarmee vergroten we de kans dat de projectdoelstellingen landen in het ontwerp.

Kappen van bomen

Door het kappen van bomen verdwijnen er functionele leefgebieden voor vogels, kleine zoogdieren, vleermuizen en insecten. De effectscore hiervoor is zeer negatief (--).

Verwijderen deel struweel

Door het verwijderen van struweel verdwijnen er leefgebieden voor vogels, kleine zoogdieren en insecten. Struweel herstelt zich wel redelijk snel na de ingreep. De effectscore hiervoor is negatief (-).

Aanbrengen constructies voor stabiliteit

Door het aanbrengen van constructies t.b.v. de stabiliteit van de dijk, vindt over het algemeen ruimtebeslag plaats over een smalle zone. De functionele eenheden blijven daarmee bestaan. Het ruimtebeslag is beperkt tot het ruimtebeslag van deze smalle zone en niet het verlies van de volledige functionele eenheid. Daarmee vindt ook geen noemenswaardig effect op de aanwezige biodiversiteit plaats. De effectscore hiervoor is dan ook neutraal (0).

Vernietiging deel graslaag

Het vernietigen van een deel van de graslaag vindt bijvoorbeeld plaats bij een taludvervluwing. Dit wordt beoordeeld als negatief, omdat hierdoor direct een afname van lokale populaties plaatsvindt, bijvoorbeeld planten en insecten. Het ruimtebeslag is echter wel beperkt tot het ruimtebeslag van de nieuwe dijk en niet het verlies van de volledige functionele eenheid. Vanwege het verlies van huidige omstandigheden die niet zonder meer terugkeren is de effectscore negatief (-). De functionele eenheid blijft bestaan en de effecten op korte termijn leiden niet tot blijvende effecten. Er is in de omgeving namelijk nog voldoende alternatief leefgebied voor deze soorten aanwezig, waardoor de lokale populaties niet onder druk komen te staan.

Vernietiging hele graslaag

Het vernietigen van de hele graslaag vindt bijvoorbeeld plaats bij een buitenwaartse asverschuiving. Bij het vernietigen van de hele graslaag worden aanwezige populaties in het gras aangetast en deze zijn daardoor tijdelijk niet aanwezig. Er is op korte termijn sprake van verlies van biodiversiteit. Vanwege het verlies van huidige omstandigheden die niet zonder meer terugkeren en de omvang van de ingreep is de effectscore zeer negatief (--). De functionele eenheid gaat op korte termijn verloren en de effecten op korte termijn kunnen leiden tot blijvende effecten, afhankelijk van lokale omstandigheden die verloren gaan.

Kruinophoging

Het ophogen van de kruin van de dijk wordt beoordeeld als negatief. Bij een kruinophoging wordt enkel het hoogste stuk van de dijk opgehoogd. Het betreft dus een beperkt deel van de dijk, waarvan vaak een deel ook geasfalteerd is. Bij een kruinophoging verdwijnt een deel van de aanwezige biodiversiteit, omdat een deel van de graslaag wordt vernietigd. Op korte termijn kan de situatie ter plekke zich weer ontwikkelen tot een vergelijkbare situatie als de oorspronkelijke situatie. Vanwege het verlies van huidige omstandigheden die niet zonder meer terugkeren is de effectscore negatief (-). De functionele eenheid blijft bestaan en de effecten op korte termijn leiden niet tot blijvende effecten.

Verbreiding van de binnenberm of de buitenberm

Bij het verbreden van de binnen- of buitenberm wordt een deel van de berm aangetast. Omdat het gaat om slechts een deel van de berm en niet de volledige berm, vindt er een negatief effect plaats op de aanwezige biodiversiteit, maar hebben de aanwezige soorten nog wel voldoende uitwijkmogelijkheden. Er vindt hierdoor wel een afname plaats van lokale omstandigheden. Vanwege

het verlies van huidige omstandigheden die niet zonder meer terugkeren is de effectscore negatief (-). De functionele eenheid blijft bestaan en de effecten op korte termijn leiden niet tot blijvende effecten.

Sloot verleggen

Bij het verleggen van een sloot wordt de bestaande sloot gedempt en wordt een nieuwe sloot aangelegd. De biodiversiteit die aanwezig is in de huidige sloot, zal door het dempen van de sloot verdwijnen en tijdelijk niet aanwezig zijn. Er is op korte termijn sprake van verlies van biodiversiteit. Dit betekent dat populaties mogelijk verdwijnen en de staat van instandhouding mogelijk wordt aangetast. Daarom wordt het verleggen van een sloot beoordeeld als zeer negatief (--).

Taludverflauwing

Bij een taludverflauwing wordt de biodiversiteit op het talud aangetast. Omdat mogelijk het hele talud wordt aangetast en daarmee dus alle aanwezige soorten op en in het talud worden vernietigd, is op korte termijn sprake van verlies van biodiversiteit. Vanwege het verlies van huidige omstandigheden die niet zonder meer terugkeren en de omvang van de ingreep is de effectscore zeer negatief (--). De functionele eenheid gaat op korte termijn verloren en de effecten op korte termijn kunnen leiden tot blijvende effecten, afhankelijk van lokale omstandigheden die verloren gaan.

Tabel 3-144 Beoordelingsschaal Effect op biodiversiteit

Effectscore	Toelichting	Voorbeelden ter indicatie
++	N.v.t.	N.v.t.
+	N.v.t.	N.v.t.
0	Geen (noemenswaardige) effecten op de biodiversiteit	Constructies
-	Afname van lokale populaties maar staat van instandhouding is niet in het geding.	Deel graslaag wordt vernietigd, bijv. enkele kruinophoging of steunberm
--	Afname lokale populaties en staat van instandhouding wordt aangetast	Gehele graslaag wordt vernietigd, slootverlegging

3.7.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

3.7.3.1 Huidige situatie

Bij dijkversterking SAFE wordt het onderwerp Duurzaamheid integraal meegenomen in het ontwerpproces. Ten behoeve van duurzaamheid zijn zeven projectdoelstellingen opgesteld, zoals ook opgenomen in paragraaf 3.7.1.3.

Energie

Om de doelstellingen voor energie te behalen, wordt de uitstoot van het ontwerp (VKA, VO, DO en UO) in kaart gebracht middels Milieu Kosten Indicator (MKI) berekeningen. Dit inzicht wordt gebruikt om de emissie van het huidige ontwerp terug te dringen. Dit gebeurt voor een groot deel samen met de aannemer in Ontwerpronde 2.

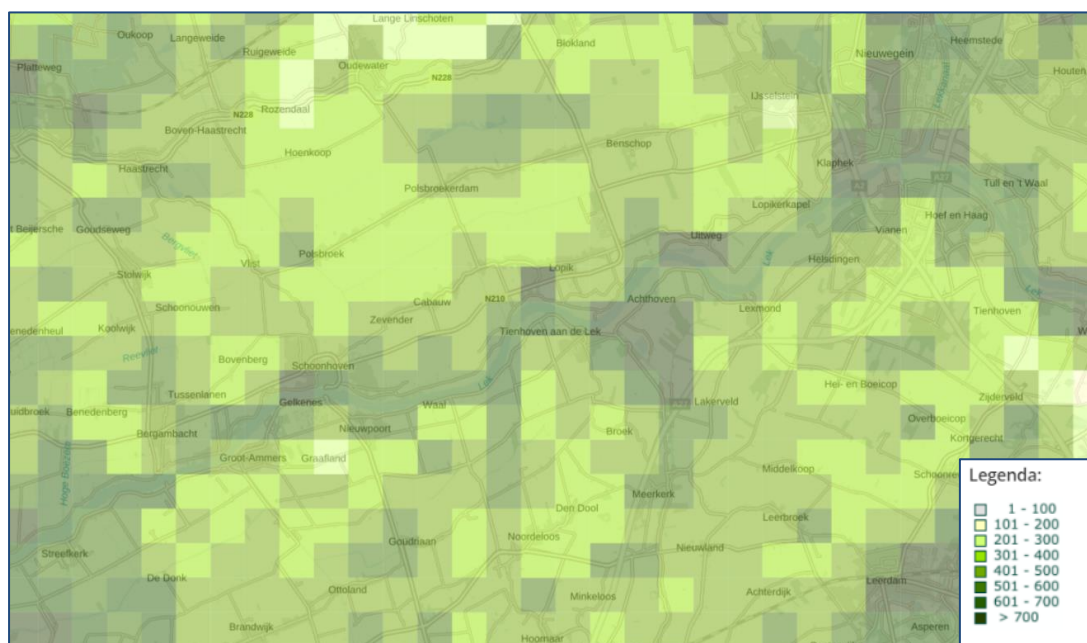
Circulariteit

Om de doelstellingen voor circulariteit te behalen, worden onder andere de grondstromen in beeld gebracht, zodat de kringloop zo goed mogelijk gesloten wordt. Grondstoffen die vrijkomen in het ontwerp krijgen daarom zoveel mogelijk een functie in het nieuwe ontwerp.

Biodiversiteit

Biodiversiteit is de graad van verscheidendheid aan leven binnen een ecosysteem. Hoe hoger de biodiversiteit is, hoe robuuster het ecosysteem. Per alternatief zoals bij de verbreding van de binnenberm, ontstaan verschillende effecten op de lokale biodiversiteit.

Figuur 3-26 laat de (geschatte) soortendiversiteit per vierkante kilometer in het projectgebied van SAFE zien. Te zien is dat direct langs de Lek en de dijk gemiddeld een hogere biodiversiteit is (donkerdere kleuren) dan in het gebied eromheen.



Figuur 3-26 (Geschatte) soortendiversiteit per vierkante kilometer in het projectgebied SAFE

3.7.3.2 Autonome ontwikkeling

Energie

Er is steeds strengere (inter)nationale regelgeving over emissies en tegelijk groeit de ambitie van het Waterschap om uitstoot in de projecten terug te dringen. Bovendien is emissieloos materieel steeds beter beschikbaar en leren we de uitstoot beter in kaart te brengen middels MKI-berekeningen. Een mogelijke bottleneck voor dit thema is de beschikbare netcapaciteit en laadfaciliteiten.

Circulariteit

In de GWW-sector is een duidelijke trend zichtbaar waarbij circulariteit steeds meer een centrale rol inneemt. Dit komt mede door strengere regelgeving en een verhoogde druk op natuurlijke hulpbronnen. De vraag naar duurzamer gebruik van grondstoffen en het verminderen van afval zorgt voor een groeiende vraag naar secundaire grondstoffen. Dit komt mede doordat de toegang tot primaire grondstoffen in de toekomst beperkter en duurder wordt door uitputting en milieuvorschriften. 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. Daarnaast wordt voor iedere grondstofsoort dat in het project wordt toegepast, een materiaalpaspoort opgesteld waarin is nagedacht wat met het materiaal gebeurt bij einde levensduur.

Biodiversiteit

Door mogelijke ontwikkelingen van NNN en andere natuurgebieden kan de biodiversiteit van het plangebied plaatselijk vergroot worden. Wanneer echter veel agrarische monoculturen aanwezig blijven, zal de algehele biodiversiteit van het plangebied waarschijnlijk niet verder toenemen en zijn de ontwikkelingsmogelijkheden beperkt.

Een steeds belangrijker onderdeel van duurzaamheid binnen projecten is biodiversiteit. 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. Dit kan een positief effect hebben op de biodiversiteit. Binnen het project SAFE wordt gekeken naar mogelijkheden om de biodiversiteit te versterken; zie hiervoor ook hoofdstuk 5. Een hoge mate van biodiversiteit zorgt er daarnaast voor dat soorten op aarde zicht kunnen aanpassen, ook wanneer de omstandigheden veranderen. Dit zorgt voor een robuust en veerkrachtig ecosysteem.

3.7.4 Effectenbeschrijving en -beoordeling

3.7.4.1 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

In Dijkzone 1 is één alternatief. In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Duurzaamheid samengevat. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-145 Effectbeoordeling Duurzaamheid dijkzone 1

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaartse berm
Energie – CO2-emissies	-/--
Circulariteit – gebruik secundaire grondstof	0
Circulariteit – R-waarde einde levensduur	++

Energie

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

De realisatie van de steunberm heeft veel grondverzet en transport van grond. Om deze reden is de impact op emissies beoordeeld met negatief (-/--). Het verleggen van de kabels en leidingen draagt ook bij aan de negatieve score.

Circulariteit – gebruik secundaire grondstof

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

Alternatief 1 scoort neutraal (0) op dit subcriterium, omdat de impact op de projectdoelstelling voor emissies niet zeer slecht maar ook niet zeer goed is: niet zeer slecht omdat er geen schaarse materialen benodigd zijn en niet zeer veel grond zoals bij een asverschuiving, maar ook niet zeer goed omdat naast realisatie van de steunberm ook kabels en leidingen verlegd dienen te worden. Dit laatste heeft een negatieve impact, omdat ook hiervoor meer (nieuwe) materialen gebruikt moeten worden. Voorkomen van gebruik van is beter dan het toepassen van grondstoffen, ook al zijn de grondstoffen circulair.

Circulariteit – R-waarde einde levensduur

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

Alternatief 1 scoort zeer positief (++) op dit criterium, omdat grond zijn waarde behoudt. In de toekomst zou het gemakkelijk hergebruikt kunnen worden, mocht dat nodig zijn.

3.7.4.2 Dijkzone 2A – Vianen Oost

Dijkzone 2 bestaat uit 2A en 2B. In dit hoofdstuk wordt 2A behandeld; in het volgende 2B. Voor Dijkzone 2A zijn er voor de dijkvakken 15b, 16 en 17 twee alternatieven. Voor dijkvak 18 is de oplossing in beide alternatieven gelijk. Om de effecten van de alternatieven goed in kaart te brengen, is dijkzone 2A in drie delen beoordeeld:

1. Dijkvak 15b/16/17 Alternatief 1: filterconstructie in de gracht;
2. Dijkvak 15b/16/17 Alternatief 2: verticale pipingconstructie;
3. Dijkvak 18, Buitenwaartse taludverflauwing en constructie STBI + STPH.

Om tot het totale oordeel van de twee alternatieven te komen, wordt voor ieder subcriterium een gewogen gemiddelde genomen. Vanwege het aantal strekkende meters van dijkvakken 15b/16/17 t.o.v. dijkvak 18, telt de eerste tweemaal zo zwaar. Voorbeeld: voor energie scoort dijkvak 15b/16/17 Alternatief 1 goed (+) en dijkvak 18 scoort zeer slecht (--). Het gewogen gemiddelde is dan neutraal (0). Indien van toepassing wordt naar beneden afgerond.

In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Duurzaamheid voor Dijkzone 2A samengevat. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-146 Effectbeoordeling Duurzaamheid dijkzone 2A (vak 15-18)

Criterium	Dijkvak 18: buitenwaartse taludverflauwing + constructie STBI en STPH	Dijkvak 15b/16/17 Alternatief 1: Filterconstructie gracht	Dijkvak 15b/16/17 Alternatief 2: Verticale pipingconstructie	Gewogen gemiddelde Alternatief 1	Gewogen gemiddelde Alternatief 2
Energie	--	+	--	0	--
Circulariteit – gebruik secun- daire grondstof	-	+	++	+	+
Circulariteit – R-waarde einde levens- duur	0	-	-	-	-

Energie

Dijkvak 18: buitenwaartse taludverflauwing + constructie STBI en STPH

Voor de constructie is uitgegaan van een stalen damwand, wat zeer negatief (--) scoort op emissies. Daar komt bij dat een taludverflauwing grondwerk behoeft wat ook een negatieve impact (-) op de emissies heeft. Bij elkaar opgeteld wordt deze oplossing beoordeeld als zeer negatief (--).

Tevens is in dit dijkvak dijkvernageling als stabiliteitsconstructie aanwezig. Er is een kans dat deze innovatie wordt doorgetrokken en toegepast in dijkvakken 15-18. In dat geval zal de impact op emissies lager zijn dan bij een stalen damwand.

Dijkvak 15b/16/17 Alternatief 1: Filterconstructie gracht

Voor een filterconstructie in de gracht is geen grondverzet nodig, en doordat het licht materiaal is zijn er ook zeer weinig emissie door transport. De maatregel "filterconstructie gracht" krijgt daarom een positieve beoordeling (+), omdat de benodigde werkzaamheden geringe invloed op de emissies hebben.

In totaal scoort Alternatief 1 neutraal (0). Hiervoor is rekening gehouden met de dijkvaklengte en de ordegrootte van de uitstoot. Alhoewel de constructie in dijkvak 15-18 zeer slecht scoort, wordt de filterconstructie toegepast over veel meer strekkende meters.

Dijkvak 15b/16/17 Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Er is uitgegaan van een worst-case scenario, wat in het geval van emissies een stalen damwand is. Om deze reden scoort de verticale pipingconstructie zeer slecht (--), alsook het totale oordeel van Alternatief 2.

Circulariteit – gebruik secundaire grondstof

Dijkvak 18: buitenwaartse taludverflauwing + constructie STBI en STPH

Voor een buitenwaartse taludverflauwing is Categorie 1 klei nodig, wat hoogst waarschijnlijk niet secundair kan worden verkregen. Dit weegt zwaar mee in de beoordeling (--). De constructie kan waarschijnlijk wel secundair worden verkregen. De constructie alleen zou daarom met zeer positief (++) worden beoordeeld. Omdat de Categorie 1 klei zwaar meeweegt, krijgt deze oplossing in totaal een negatieve beoordeling (-) voor dit subcriterium.

Dijkvak 15b/16/17 Alternatief 1: Filterconstructie gracht

Een filterconstructie bestaat uit geotextiel gemaakt van kunststof. Het is waarschijnlijk niet haalbaar om hiervoor gerecycled materiaal toe te passen. Echter, er is zeer weinig materiaal benodigd voor de filterconstructie t.o.v. andere oplossingen zoals grond of een stalen constructie. Om deze reden is ervoor gekozen Alternatief 1 positief (+) te beoordelen op dit onderdeel.

In combinatie met de buitenwaartse taludverflauwing en constructie STBI en STPH is gekozen Alternatief 1 positief te beoordelen (+). Dit omdat de filterconstructie voor veel meer strekkende meters geldt.

Dijkvak 15b/16/17 Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Alternatief 2 scoort zeer goed op circulariteit – gebruik secundaire grondstoffen. Stalen damwanden worden van >95% gerecycled materiaal gemaakt (Moederbestek, z.d.). Als alternatief zou een innovatieve kunststof damwand kunnen worden toegepast, welke 100% uit gerecyclede kunststoffen bestaat (Prolock Sheetpiling, z.d.). Voor nu wordt uitgegaan van een stalen damwand.

In combinatie met de buitenwaartse taludverflauwing en constructie STBI en STPH is gekozen Alternatief 2 positief te beoordelen (+), omdat de pipingconstructie voor veel meer strekkende meters geldt.

Circulariteit – R-waarde einde levensduur

Dijkvak 18: buitenwaartse taludverflauwing + constructie STBI en STPH

De grond behoudt zijn waarde, dus de taludverflauwing scoort goed (+) op dit onderdeel. Voor nu wordt uitgegaan van een stalen damwand voor de constructie. Staal is in principe goed herbruikbaar, maar het kost zeer veel moeite om het in goede conditie uit de grond te halen en te verwerken tot nieuw bruikbaar staal. De constructie scoort daarom negatief (-) op dit onderdeel. Samen worden de taludverflauwing en de constructie met een neutrale waarde neutraal (0) beoordeeld.

Dijkvak 15b/16/17 Alternatief 1: Filterconstructie gracht

De filterconstructie scoort erg slecht op dit onderdeel van circulariteit omdat het zeer waarschijnlijk niet uit de grond gehaald zal worden bij einde levensduur. Oftewel, het zal niet opnieuw hergebruikt worden. Het betreft echter zeer weinig materiaal per strekkende meter, waardoor het alternatief enkel een negatieve beoordeling (-) krijgt, en geen zeer negatieve (--).

Dijkvak 15b/16/17 Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Voor nu wordt er uitgegaan van een stalen damwand voor de constructie. Staal is in principe goed herbruikbaar, maar het kost zeer veel moeite om het in goede conditie uit de grond te halen en te verwerken tot nieuw bruikbaar staal. De constructie scoort daarom negatief (-) op dit onderdeel.

3.7.4.3 Dijkzone 2B – Vianen Oost

In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Duurzaamheid voor Dijkzone 2B samengevat. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-147 Effectbeoordeling Duurzaamheid dijkzone 2B (vak 19)

Criterium	Alternatief 1: Jufferslaantje <u>naast</u> berm	Alternatief 2: Jufferslaantje <u>op</u> berm
Energie	-/--	--
Circulariteit – gebruik secundaire grondstof	-	--
Circulariteit – R-waarde einde levensduur	+	+

Energie

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

De buitenwaartse taludverflauwing en binnenberm behoeven een aanzienlijke hoeveelheid grondverzet inclusief bijkomende emissies. Om deze reden scoort het ontwerp negatief (-/--). De reden dat het niet zeer negatief (--) scoort is dat Alternatief 2 nóg meer grondverzet behoeft vanwege de 0,5 meter dikke leeflaag.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

Alternatief 2 scoort zeer negatief (--) op energie vanwege de aanzienlijke hoeveelheid grondverzet en de 0,5 meter dikke leeflaag.

Circulariteit – gebruik secundaire grondstof

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

Het ontwerp scoort negatief (-) omdat er relatief veel grondverzet nodig is. Er is een kans om voor de steunberm en taludverflauwing secundaire, gebiedseigen grond (GEG) toe te passen. Echter, er is veel grond nodig, waaronder ook cat. 1 klei, wat een negatieve impact heeft op de doelstelling voor secundaire grondstof. Ook is asfalt benodigd voor het opnieuw aan te leggen Jufferslaantje. Momenteel is nog niet gekozen wat voor soort asfalt toegepast zal worden, maar asfalt kan over het algemeen goed secundair verkregen worden. Daarom heeft het weinig impact op het oordeel.

Hier wordt opgemerkt dat in de materialisatie nog duurzaamheidswinst behaald kan worden.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

Het ontwerp scoort zeer negatief (--) omdat er veel grondverzet nodig is, meer dan voor alternatief 1. Hieronder valt ook cat. 1 klei voor het buitentalud. Dezelfde argumentatie als voor Alternatief 1 geldt, maar gezien de extra benodigde grond scoort Alternatief 2 negatiever.

Circulariteit – R-waarde einde levensduur

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

gezien grond zijn waarde behoudt, heeft dit een zeer positieve impact op dit subcriterium. Het gebruik van asfalt heeft een negatieve impact. Het kan hergebruikt worden, maar niet zonder (intensieve) sanering. De beoordeling komt daarop neer op een positief oordeel (+).

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

ier geldt dezelfde argumentatie als bij Alternatief 1 aangezien de grond zijn waarde behoudt, heeft dit een zeer positieve (++) impact op dit subcriterium. Het gebruik van asfalt heeft een negatieve impact. Het kan hergebruikt worden, maar niet zonder (intensieve) sanering. De beoordeling komt daarop neer op een positief oordeel.

3.7.4.4 Dijkzone 3 – Vianen West

Dijkzone 3 is opgedeeld in dijkvakken 21, 22, 23 en 24. Voor dijkvak 21/22 is de oplossing in beide alternatieven gelijk; voor dijkvakken 23/24 zijn er twee alternatieven.

Om de effecten van de alternatieven goed in kaart te brengen, is dijkzone 3 in drie delen beoordeeld:

1. Dijkvak 21/22: kruinverhoging en buitenwaartse asverschuiving.
2. Dijkvak 23/24: Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving.
3. Dijkvak 23/24 Alternatief 2: Buitenwaartse kruinverhoging constructief.

Om tot het totale oordeel van de twee alternatieven te komen, wordt voor ieder subcriterium een gewogen gemiddelde genomen. Vanwege het gelijke aantal strekkende meters van dijkvak 21/22 als dijkvak 23/24 is dit gelijk aan het gemiddelde. Vanwege het aantal strekkende meters van dijkvakken 15b/16/17 t.o.v. dijkvak 18, telt de eerste tweemaal zo zwaar. Voorbeeld: voor energie scoort dijkvak 21/22 Alternatief 1 goed (+) en dijkvak 23/24 scoort slecht (-). Het gewogen gemiddelde is dan neutraal (0). Indien van toepassing wordt naar beneden afgerond.

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Duurzaamheid samengevat. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-148 Effectbeoordeling Duurzaamheid dijkzone 3

Criterium	Dijkvak 21/22: kruinverhoging en buitenwaartse asverschuiving	Dijkvak 23/24: Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving	Dijkvak 23/24 Alternatief 2: Buitenwaartse kruinverhoging constructief	Gewogen gemiddelde Alternatief 1	Gewogen gemiddelde Alternatief 2
Energie	--	--	--	--	--
Circulariteit – gebruik secundaire grondstof	-	-	--	-	--
Circulariteit – R-waarde einde levensduur	+	+	-	+	0

Energie

Dijkvak 21/22: kruinverhoging en buitenwaartse asverschuiving

Door de omvang van het benodigde grondverzet is dit beoordeeld met zeer negatief (--) voor energie.

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

Door de omvang van het benodigde grondverzet is dit alternatief beoordeeld met zeer negatief (--) voor energie. Het gewogen gemiddelde samen met de oplossing voor dijkvak 21/22 komt daarmee op zeer negatief (--) uit.

Alternatief 2: Buitenwaartse kruinverhoging en constructief

De omvang van het benodigde grondverzet is minder dan voor Alternatief 1, maar de constructie heeft een zeer negatieve impact op dit subcriterium (--). Voor nu is uitgegaan van een stalen damwand, wat veel uitstoot teweeg brengt. Het gewogen gemiddelde samen met dijkvak 21/22 komt daarmee op zeer negatief (--) uit.

Hier wordt opgemerkt dat duurzaamheidswinst te behalen is door innovaties mee te wegen. Gedacht kan worden aan bijvoorbeeld gewapende soilmix schermen.

Circulariteit – gebruik secundaire grondstof

Dijkvak 21/22: kruinverhoging en buitenwaartse asverschuiving

Voor een buitenwaartse asverschuiving is een grote hoeveelheid grond nodig, waarvan een deel Categorie 1 klei. Gezien de grote hoeveelheid wordt het alternatief met negatief (-) beoordeeld. Dit omdat het het behalen van de projectdoelstelling bemoeilijkt.

Alhoewel er een kans bestaat dat de grond vanuit het gebied wordt gehaald, en dus secundair is, is de grote benodigde hoeveelheid ook meegewogen in het oordeel.

Dijkvak 23/24 Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

Voor een buitenwaartse asverschuiving is een grote hoeveelheid grond nodig, waarvan een deel Categorie 1 klei. Gezien de grote hoeveelheid wordt het alternatief met negatief (-) beoordeeld. Dit omdat dit het behalen van de projectdoelstelling bemoeilijkt.

Alhoewel er een kans bestaat dat de grond (m.u.v. categorie 1 klei) vanuit het gebied wordt gehaald, en dus secundair is, is de grote benodigde hoeveelheid ook meegewogen in het oordeel.

Dijkvak 23/24 Alternatief 2: Buitenwaartse kruinverhoging en constructief

Voor dijkvak 21/22 wordt dezelfde redenering als bij Alternatief 1 aangehouden: de grondoplossing zelf scoort negatief (-). Alternatief 2 bevat daarnaast ook een constructieve oplossing en een buitenwaartse kruinverhoging, die voor beide dijkvakken gelden. De constructieve oplossing scoort zeer positief (++), omdat staal voor >95% uit gerecycled materiaal bestaat (Moederbestek, z.d.). Voor de buitenwaartse kruinverhoging is schaarse cat. 1 klei benodigd, wat zeer negatief (--) scoort. In totaal is Alternatief 2 op dit onderdeel met zeer negatief (--) beoordeeld.

Circulariteit – R-waarde einde levensduur

Dijkvak 21/22: kruinverhoging en buitenwaartse asverschuiving

Het ontwerp bestaat geheel uit grondoplossing, wat grotendeels zijn waarde behoudt. Het ontwerp behoeft ook Cat. 1 klei, wat in de toekomst niet meer als zodanig gebruikt kan worden. Om deze reden wordt het alternatief met positief beoordeeld (+).

Dijkvak 23/24 Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

Alternatief 1 bestaat geheel uit grondoplossing, wat grotendeels zijn waarde behoudt. Het ontwerp behoeft ook Cat. 1 klei, wat in de toekomst niet meer als zodanig gebruikt kan worden. Om deze reden wordt het alternatief met positief beoordeeld (+).

Dijkvak 23/24 Alternatief 2: Buitenwaartse kruinverhoging en constructief

Voor nu wordt uitgegaan van een stalen damwand voor de constructie. Staal is in principe goed herbruikbaar, maar het kost zeer veel moeite om het in goede conditie uit de grond te halen en te verwerken tot nieuw bruikbaar staal. De constructie scoort daarom negatief (-) op dit onderdeel. Voor dijkvakken 21 en 22 wordt alleen grond gebruikt, wat zijn waarde geheel behoudt. Daarom wordt Alternatief 2 in totaal neutraal (0) beoordeeld.

3.7.4.5 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Duurzaamheid samengevat. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-149 Effectbeoordeling Duurzaamheid dijkzone 4A (vak 25a-26a)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging
Energie	-/--	--	--
Circulariteit – gebruik secundaire grondstof	-	-	-
Circulariteit – R-waarde einde levensduur	+	+	0

Tabel 3-150 Effectbeoordeling Duurzaamheid dijkzone 4B (vak 26b-27b)

Criterium	Alternatief 1: buitenwaartse taludverflauwing en binnenwaartse berm + buitenwaartse taludverflauwing + kruinverhoging
Energie	-/--
Circulariteit – gebruik secundaire grondstof	-
Circulariteit – R-waarde einde levensduur	+

Energie

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

Alternatief 1 bestaat uit een kruinophoging, binnenberm en taludverflauwing. Dit brengt veel grondverzet met zich mee, waardoor het alternatief met negatief is beoordeeld (-/--).

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

Alternatief 2 bestaat uit een buitenwaartse asverschuiving en een kruinverhoging. Dit brengt eveneens zeer veel grondverzet met zich mee, waardoor het alternatief met zeer negatief is beoordeeld (--).

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Alternatief 3 bestaat uit een constructie, kruinophoging en een taludverflauwing. Naast het benodigde grondwerk zorgt de productie van de constructie ook voor zeer grote emissie. Daarbij is uitgegaan van stalen damwanden. Hierom is het alternatief met zeer negatief beoordeeld (--).

Nota bene: hier is duurzaamheidswinst te behalen door innovatieve stabiliteitsoplossingen te beschouwen.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: buitenwaartse taludverflauwing en binnenwaartse berm + buitenwaartse taludverflauwing + kruinverhoging

Dit alternatief is met negatief (-/--) beoordeeld vanwege de grote hoeveelheid benodigde grond voor de binnenwaartse berm. Daarnaast wordt de sloot gedempt en opnieuw gegraven. Dit draagt ook bij aan de negatieve impact op de doelstelling.

Circulariteit – gebruik secundaire grondstoffen

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

Voor dit alternatief is een redelijk grote hoeveelheid grond nodig, waarvan een deel Categorie 1 klei. Gezien de hoeveelheid en soort klei wordt het alternatief met negatief (-) beoordeeld. Dit omdat dit het behalen van de projectdoelstelling bemoeilijkt.

Alhoewel er een kans bestaat dat de grond vanuit het gebied wordt gehaald, en dus secundair is, is de grote benodigde hoeveelheid ook meegewogen in het oordeel.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

Voor dit alternatief is een grote hoeveelheid grond nodig, waarvan een deel Categorie 1 klei. Gezien de grote hoeveelheid wordt het alternatief met negatief (-) beoordeeld. Dit omdat het behalen van de projectdoelstelling bemoeilijkt.

Alhoewel er een kans bestaat dat de grond vanuit het gebied wordt gehaald, en dus secundair is, is de grote benodigde hoeveelheid ook meegewogen in het oordeel.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Alternatief 3 bestaat uit een binnenwaartse kruinophoging, een constructieve oplossing en een buitenwaartse kruinverhoging. De kruinophoging scoort negatief (-), vanwege de aanzienlijke

hoeveelheid benodigde grond in dit geval. De constructieve oplossing scoort zeer positief (++), omdat staal voor >95% uit gerecycled materiaal bestaat (Moederbestek, z.d.). De buitenwaartse taludverflauwing scoort zeer negatief (--), omdat daar schaars Categorie 1 klei voor nodig is. In totaal is Alternatief 3 op dit onderdeel met negatief (-) beoordeeld.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: buitenwaartse taludverflauwing en binnenwaartse berm + buitenwaartse taludverflauwing + kruinverhoging

Dit alternatief is negatief (-) beoordeeld omdat er een gemiddelde hoeveelheid grond benodigd is, maar wel Categorie 1 klei. Voor dijkvak 27a+b is een redelijke hoeveelheid nodig.

Circulariteit – R-waarde einde levensduur

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

Alternatief 1 bestaat geheel uit grondoplossing, wat grotendeels zijn waarde behoudt. Het ontwerp behoeft ook Cat. 1 klei, wat in de toekomst niet meer als zodanig gebruikt kan worden. Om deze reden wordt het alternatief met positief beoordeeld (+).

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

Alternatief 2 bestaat geheel uit grondoplossing, wat grotendeels zijn waarde behoudt. Het ontwerp behoeft ook Cat. 1 klei, wat in de toekomst niet meer als zodanig gebruikt kan worden. Om deze reden wordt het alternatief met positief beoordeeld (+).

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Voor nu wordt uitgegaan van een stalen damwand voor de constructie. Staal is in principe goed herbruikbaar, maar het kost zeer veel moeite om het in goede conditie uit de grond te halen en te verwerken tot nieuw bruikbaar staal. De constructie scoort daarom negatief (-) op dit onderdeel. Verder bestaat alternatief 3 uit grondoplossing en de toegepaste grond behoudt zijn waarde (++). Daarom wordt Alternatief 3 in totaal neutraal (0) beoordeeld.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

Alternatief 1 bestaat geheel uit grondoplossing, wat grotendeels zijn waarde behoudt. Het ontwerp behoeft ook Cat. 1 klei (voor de buitenwaartse taludverflauwing), wat in de toekomst niet meer als zodanig gebruikt kan worden. Om deze reden wordt het alternatief met positief beoordeeld (+).

3.7.4.6 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

De versterking in dijkzone 6 bestaat uit dijkvakken 34c, 34d, 35, 36a, 36c, 37 en 38a. Alternatief 1 en 2 zijn voor alle dijkvakken gelijk, m.u.v. dijkvak 36c. Om deze reden is een effectbeoordeling gedaan van Alternatief 1 en 2 van dijkvak 36c, en een aparte voor de overige dijkvakken. Dijkvak 36c is zeer kort in vergelijking met de gehele dijkzone, dus de impact op de totale beoordeling is klein.

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Duurzaamheid samengevat. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-151 Effectbeoordeling Duurzaamheid dijkzone 6

Criterium	Dijkvak 36c alternatief 1: Constructief	Dijkvak 36c alternatief 2: Binnenberm	Overige dijkvakken: constructies en binnenwaartse berm
Energie	--	-/--	-/--
Circulariteit – gebruik secundaire grondstof	++	+	0
Circulariteit – R-waarde einde levensduur	-	++	0

Energie

Alternatief 1: Constructie (vak 36c constructief)

Er is uitgegaan van een worst-case scenario, wat in het geval van emissies een stalen damwand is. Om deze reden scoort de verticale pipingconstructie zeer negatief (--).

Alternatief 2: Binnenwaartse berm (vak 36c binnenberm)

De realisatie van de steunberm behoeft veel grondverzet en transport van grond. Om deze reden is de impact op emissies beoordeeld met negatief (-/--).

Overige dijkvakken: constructies en binnenwaartse berm

De overige dijkvakken zijn negatief (-/--) beoordeeld vanwege de hoeveelheid constructies. Er is geen zeer negatieve (--) beoordeling gegeven, omdat dijkvakken 34d en 35 geen constructie hebben, maar een binnenberm.

Circulariteit – gebruik secundaire grondstoffen

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

De constructieve oplossing scoort zeer positief (++), omdat staal voor >95% uit gerecycled materiaal bestaat (Moederbestek, z.d.).

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

De oplossing is positief (+) beoordeeld omdat er alleen grond nodig is wat geen categorie 1 klei benodigd is (omdat de versterking aan de binnenkant gepland is).

Overige dijkvakken: constructies en binnenwaartse berm

Het ontwerp voor de overige dijkvakken bestaat uit constructies voor stabiliteit of piping en een binnenwaartse berm. De binnenberm scoort neutraal (0) vanwege de gemiddelde hoeveelheid benodigde grond. De constructieve oplossing scoort zeer positief (++), omdat staal voor >95% uit gerecycled materiaal bestaat (Moederbestek, z.d.). Hierbij wordt uitgegaan van stalen damwanden, alhoewel dit niet het geval hoeft te zijn. Voor piping kunnen andere oplossingen worden aangedragen, zoals innovaties.

In totaal is het ontwerp op dit onderdeel positief (+) beoordeeld.

Circulariteit – R-waarde einde levensduur

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

Voor nu wordt uitgegaan van een stalen damwand voor de constructie. Staal is in principe goed herbruikbaar, maar het kost zeer veel moeite om het in goede conditie uit de grond te halen en te verwerken tot nieuw bruikbaar staal. De constructie scoort daarom negatief (-) op dit onderdeel.

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Alternatief 2 scoort zeer positief (++) op dit onderdeel omdat de toe te passen grond zijn waarde geheel behoudt.

Overige dijkvakken: constructies en binnenwaartse berm

Voor nu wordt uitgegaan van een stalen damwand voor de constructie. Staal is in principe goed herbruikbaar, maar het kost zeer veel moeite om het in goede conditie uit de grond te halen en te verwerken tot nieuw bruikbaar staal. De constructie scoort daarom negatief (-) op dit onderdeel. Verder bestaat het ontwerp uit grondoplossingen en de toegepaste grond behoudt zijn waarde (++). Daarom wordt het ontwerp in totaal neutraal (0) beoordeeld.

3.7.4.7 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Duurzaamheid samengevat. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-152 Effectbeoordeling Duurzaamheid dijkzone 7

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Energie	-/--
Circulariteit – gebruik secundaire grondstof	-
Circulariteit – R-waarde einde levensduur	0

Energie

Alternatief 1: Binnenberm

Naast een binnenberm bestaat het ontwerp ook uit een buitenwaartse taludverflauwing en binnenwaartse kruinophoging. Tezamen wordt het ontwerp negatief (-/--) beoordeeld voor dit onderdeel, vanwege de aanzienlijke hoeveelheid grondverzet.

Circulariteit – gebruik secundaire grondstoffen

Alternatief 1: Binnenberm

Voor dit alternatief is een redelijk grote hoeveelheid grond nodig, waarvan een deel Categorie 1 klei. Gezien de hoeveelheid en soort klei wordt het alternatief met negatief (-) beoordeeld, omdat dit het behalen van de projectdoelstelling bemoeilijkt.

Alhoewel er een kans bestaat dat de grond vanuit het gebied wordt gehaald, en dus secundair is, is de grote benodigde hoeveelheid ook meegewogen in het oordeel.

Circulariteit – R-waarde einde levensduur

Alternatief 1: Binnenberm

Alternatief 1 bestaat geheel uit grondoplossing, wat grotendeels zijn waarde behoudt. Het ontwerp behoeft ook Cat. 1 klei (voor de buitenwaartse taludverflauwing), wat in de toekomst niet meer als zodanig gebruikt kan worden. Om deze reden wordt het alternatief al met al met neutraal beoordeeld (0).

3.7.4.8 Dijkzone 9 – Tienhoven

Voor dijkzone 9 is het enige alternatief een verticale pipingconstructie. Het is belangrijk hierop te merken dat de materialisatie van de constructie zeer veel invloed heeft op de beoordeling op duurzaamheid. Tegelijkertijd wordt de materialisatie pas definitief in OR2, in samenspraak met de aannemer. Voor nu is uitgegaan van een stalen damwand, maar dit hoeft in het geval van een pipingconstructie zeker niet het geval te zijn.

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Duurzaamheid samengevat. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-153 Effectbeoordeling Duurzaamheid dijkzone 9

Criterium	Alternatief 1: Constructief piping
Energie	-/--
Circulariteit – gebruik secundaire grondstof	++
Circulariteit – R-waarde einde levensduur	-

Energie

Alternatief 1: Constructief piping

Dit alternatief is met een negatieve waarde (-/--) beoordeeld. De reden dat niet voor een zeer negatieve beoordeling (--) wordt gekozen, is omdat dijkvakken 49, 50 en 50a geen maatregel behoeven.

Circulariteit – gebruik secundaire grondstoffen

Alternatief 1: Constructief piping

De constructieve oplossing scoort zeer positief (++), omdat staal voor >95% uit gerecycled materiaal bestaat (Moederbestek, z.d.).

Circulariteit – R-waarde einde levensduur

Alternatief 1: Constructief piping

Voor nu wordt uitgegaan van een stalen damwand voor de constructie. Staal is in principe goed herbruikbaar, maar het kost zeer veel moeite om het in goede conditie uit de grond te halen en te verwerken tot nieuw bruikbaar staal. De constructie scoort daarom negatief (-) op dit onderdeel.

3.7.4.9 Dijkzone 10 – Langerak

Alternatief 1 en 2 zijn gelijk voor dijkvakken 56b, 57, 58 en 59. Alleen voor dijkvak 60 verschillen ze van elkaar. Om deze reden worden dijkvakken 56b, 57, 58 en 59 samen beoordeeld. Dijkvak 60 wordt apart beoordeeld voor Alternatief 1 en Alternatief 2.

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Duurzaamheid samengevat. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-154 Effectbeoordeling Duurzaamheid dijkzone 10

Criterium	Dijkvakken 56b, 57, 58 en 59: constructief met binnenwaartse ophoging	Dijkvak 60 Alternatief 1: binnenwaartse kruinophoging	Dijkvak 60 Alternatief 2: buitenwaartse kruinophoging
Energie	--	0	-
Circulariteit – gebruik secundaire grondstof	0	0	--
Circulariteit – R-waarde einde levensduur	0	++	+

Energie

Dijkvakken 56b, 57, 58 en 59: constructief met binnenwaartse ophoging

Alternatief 3 bestaat uit een constructie, kruinophoging en een taludverflauwing. Naast het benodigde grondwerk zorgt de productie van de constructie ook voor zeer grote emissie. Daarbij is uitgegaan van stalen damwanden. Hierom is het alternatief met zeer negatief beoordeeld (--).

Alternatief 1: Dijkvak 60 met binnenwaartse kruinophoging

Vanwege de gemiddelde hoeveelheid grond(werk) wordt de impact op de energiedoelstelling als neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 2: Dijkvak 60 buitenwaartse kruinophoging

De benodigde hoeveelheid grond(werk) voor de buitenwaartse grondophoging is meer dan voor de binnenwaartse ophoging van Alternatief 1. Om deze reden wordt het ontwerp negatief (-) beoordeeld.

Circulariteit – gebruik secundaire grondstoffen

Dijkvakken 56b, 57, 58 en 59: constructief met binnenwaartse ophoging

Het ontwerp bestaat uit een binnenwaartse kruinophoging en een constructieve oplossing. De kruinophoging scoort negatief (-), vanwege de aanzienlijke hoeveelheid benodigde grond in dit geval. De constructieve oplossing scoort zeer positief (++), omdat staal voor >95% uit gerecycled materiaal bestaat (Moederbestek, z.d.). In totaal is dit ontwerp op dit onderdeel met neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 1: Dijkvak 60 met binnenwaartse kruinophoging

Alternatief 1 scoort neutraal (0) op dit subcriterium, omdat de impact op de projectdoelstelling voor emissies niet zeer slecht maar ook niet zeer goed is. Niet zeer slecht omdat er geen schaarse materialen benodigd zijn en niet zeer veel grond zoals bij een asverschuiving. Ook niet zeer goed omdat naast realisatie van de steunberm ook kabels en leidingen verlegd dienen te worden. Dit heeft een negatieve impact, omdat ook hiervoor materialen toegepast moeten worden. Voorkomen is beter dan toepassen van grondstoffen, ook al zijn ze circulair.

Alternatief 2: Dijkvak 60 buitenwaartse kruinophoging

Voor een buitenwaartse taludverflauwing is Categorie 1 klei nodig, wat hoogst waarschijnlijk niet secundair kan worden verkregen. Daarom is het ontwerp zeer negatief beoordeeld (--).

Circulariteit – R-waarde einde levensduur

Dijkvakken 56b, 57, 58 en 59: constructief met binnenwaartse ophoging

Voor nu wordt uitgegaan van een stalen damwand voor de constructie. Staal is in principe goed herbruikbaar, maar het kost zeer veel moeite om het in goede conditie uit de grond te halen en te verwerken tot nieuw bruikbaar staal. De constructie scoort daarom negatief (-) op dit onderdeel. Verder bestaat het ontwerp uit grondoplossingen en de toegepaste grond behoudt zijn waarde (++). Daarom wordt dit ontwerp in zijn totaal neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 1: Dijkvak 60 met binnenwaartse kruinophoging

Alternatief 1 bestaat geheel uit grondoplossing, wat geheel zijn waarde behoudt. Er is ook geen cat. 1 klei dat zijn waarde kan verliezen. Om deze reden wordt het alternatief met zeer positief beoordeeld (++).

Alternatief 2: Dijkvak 60 buitenwaartse kruinophoging

Alternatief 2 bestaat ook geheel uit grondoplossing, wat grotendeels zijn waarde behoudt. Het ontwerp behoeft ook Cat. 1 klei (voor de buitenwaartse taludverflauwing), wat in de toekomst niet meer als zodanig gebruikt kan worden. Om deze reden wordt het alternatief met positief beoordeeld (+).

3.7.4.10 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep - Streefkerk

Dijkzone 11 bestaat uit dijkvakken 81 t/m 86b. Voor dijkvakken 81-82 en 86a zijn drie alternatieven. In dijkvakken 84b, 85 en 86b zijn de oplossingen voor alle drie de alternatieven gelijk. Voor dijkvak 84b en 85 betreft het een constructie voor piping. In deze effectbeoordeling wordt uitgegaan van worst case, wat op het gebied van duurzaamheid een stalen damwand betreft. Voor dijkvak 86b betreft de oplossing een constructie voor stabiliteit, hier wordt ook van een stalen damwand uitgegaan. Dijkvakken 84b, 85 en 86b worden gezien de gelijke oplossing samen beoordeeld. Dijkvakken 81-82 en 86a worden apart beoordeeld voor Alternatief 1, 2 en 3.

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Duurzaamheid samengevat. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 3-155 Effectbeoordeling Duurzaamheid dijkzone 11

Criterium	Dijkvakken 81-82 en 86a, Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)	Dijkvakken 81-82 en 86a, Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op berm)	Dijkvakken 81-82 en 86a, Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)	Dijkvakken 84b, 85 en 86b: constructie
Energie	--	--	--	--

Circulariteit – gebruik secundaire grondstof	-	0	-	++
Circulariteit – R-waarde einde levensduur	-	-	-	-

Energie

Dijkvakken 81-82 en 86a, Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

Door de omvang van het benodigde grondverzet is dit Alternatief beoordeeld met zeer negatief (--) voor energie. Bovendien dragen de constructie en herplaatsing van het asfalt hier ook aan bij.

Ook de constructies voor dijkvakken 84b, 85 en 86b dragen zeer negatief bij, om deze reden scoort Alternatief 1 in totaal zeer negatief (--).

Dijkvakken 81-82 en 86a, Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

Door de omvang van het benodigde grondverzet is dit Alternatief beoordeeld met zeer negatief (--) voor energie. Bovendien dragen de constructie en herplaatsing van het asfalt hier ook aan bij.

Ook de constructies voor dijkvakken 84b, 85 en 86b dragen zeer negatief hieraan bij. Om deze redenen scoort Alternatief 2 in totaal zeer negatief (--).

Dijkvakken 81-82 en 86a, Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Door de omvang van het benodigde grondverzet is dit Alternatief beoordeeld met zeer negatief (--) voor energie. Bovendien dragen de constructie en herplaatsing van het asfalt hier ook aan bij.

Ook de constructies voor dijkvakken 84b, 85 en 86b dragen zeer negatief bij; om deze reden scoort Alternatief 3 in totaal zeer negatief (--).

Dijkvakken 84b, 85 en 86b: constructie

Er is uitgegaan van een worst-case scenario, wat in het geval van emissies een stalen damwand is. Om deze reden scoren de oplossingen voor dijkvakken 84b, 85 en 86b zeer negatief (--).

Circulariteit – gebruik secundaire grondstoffen

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

De oplossing bestaat uit meerdere grondstoffen, welke hier apart benoemd worden.

Voor de buitenwaartse asverschuiving is veel grondaanvoer benodigd, waaronder schaarse Categorie 1 klei. De buitenwaartse asverschuiving op zichzelf scoort daarom zeer negatief (--). Voor Alternatief 1 worden twee asfaltwegen (opnieuw) aangelegd. Asfalt is op zich secundair verkrijgbaar, alhoewel het el intensieve tussenstappen behoeft alvorens het opnieuw toegepast kan worden. Om deze reden scoort het toe te passen asfalt neutraal (0). De constructie (uitgaande van een stalen damwand) scoort zeer positief (++)

In totaal is Alternatief negatief (-) beoordeeld. Er is voor gekozen de buitenwaartse asverschuiving zwaar mee te wegen aangezien het een zeer grote hoeveelheden aan te leveren grondstoffen betreft.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

Voor Alternatief 2 worden dezelfde beoordelingen gehanteerd als voor Alternatief 1. De buitenwaartse asverschuiving scoort zeer negatief (--), het asfalt neutraal (0) en de constructie zeer positief (++)

Echter, aangezien de buitenwaartse asverschuiving in Alternatief 2 van kleinere omvang is dan bij Alternatief 1, weegt deze even zwaar mee als het asfalt en de constructie. Om deze reden is Alternatief 2 in totaal als neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Voor Alternatief 3 worden dezelfde beoordelingen gehanteerd als voor Alternatief 1 en 2. De buitenwaartse asverschuiving scoort zeer negatief (--), het asfalt neutraal (0) en de constructie zeer positief (++).

Ook hier is gekozen de buitenwaartse asverschuiving zwaar mee te wegen (evenals in Alternatief 1). Dit in verband met de zeer grote hoeveelheden aan te leveren grondstoffen. Om deze reden scoort alternatief 3 ook negatief (-).

Dijkvakken 84b, 85 en 86b: constructie

De constructie scoort zeer goed op circulariteit – gebruik secundaire grondstoffen. Stalen damwanden worden van >95% gerecycled materiaal gemaakt (Moederbestek, z.d.). Als alternatief zou een innovatieve kunststof damwand kunnen worden toegepast, welke 100% uit gerecyclede kunststoffen bestaat (Prolock Sheetpiling, z.d.). Voor nu wordt uitgegaan van een stalen damwand.

Circulariteit – R-waarde einde levensduur

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

De oplossing bestaat uit meerdere grondstoffen, welke hier apart benoemd worden.

Voor de buitenwaartse asverschuiving wordt grond gebruikt, waaronder categorie 1 klei. Categorie 1 klei verliest deels zijn waarde, omdat het in de toekomst alleen gebruikt kan worden als klei van (iets) lagere kwaliteit. Deze klei scoort daarom neutraal (0). De overige grond behoudt geheel zijn waarde en wordt op zichzelf als zeer positief (++) beoordeeld.

Het asfalt scoort neutraal (0) op dit onderdeel, omdat het in de toekomst hergebruikt kan worden, zij het met tussenstappen.

De stalen constructie is in principe goed herbruikbaar, maar het kost zeer veel moeite om het in goede conditie uit de grond te halen en te verwerken tot nieuw bruikbaar staal. De constructie scoort daarom negatief (-) op dit onderdeel.

In totaal wordt Alternatief 1 negatief (-) beoordeeld, hierbij zijn de constructies voor dijkvakken 84b, 85 en 86b ook meegewogen.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

Voor Alternatief 2 worden dezelfde beoordelingen gehanteerd als voor Alternatief 1. De categorie 1 klei voor de buitenwaartse asverschuiving scoort neutraal (0), de overige grond zeer positief (--). Het asfalt scoort neutraal (0) en de constructie negatief (-).

In totaal wordt Alternatief 2 negatief (-) beoordeeld, hierbij zijn de constructies voor dijkvakken 84b, 85 en 86b ook meegewogen.

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Voor Alternatief 3 worden dezelfde beoordelingen gehanteerd als voor Alternatief 1. De categorie 1 klei voor de buitenwaartse asverschuiving scoort neutraal (0), de overige grond zeer positief (--). Het asfalt scoort neutraal (0) en de constructie negatief (-).

In totaal wordt Alternatief 3 negatief (-) beoordeeld, hierbij zijn de constructies voor dijkvakken 84b, 85 en 86b ook meegewogen.

Dijkvakken 84b, 85 en 86b: constructie

Voor nu wordt uitgegaan van een stalen damwand voor de constructie. Staal is in principe goed herbruikbaar, maar het kost zeer veel moeite om het in goede conditie uit de grond te halen en te verwerken tot nieuw bruikbaar staal. De constructie scoort daarom negatief (-) op dit onderdeel.

3.7.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

In dit hoofdstuk zijn mitigerende en compenserende maatregelen benoemd per subcriterium.

3.7.5.1 Energie

Mitigerende maatregelen op het gebied van Energie hebben vooral ten doel om de emissies terug te dringen. Hierbij kan men denken aan:

1. Transportafstanden minimaliseren:
 - Door gebiedseigen grond zoveel mogelijk toe te passen;
 - Door de transportafstand mee te laten wegen in de keuze voor materialisatie.
2. Slank ontwerpen, kiezen voor maatregelen met zo min mogelijk grondverzet.
3. Vermijd staalconstructies waar mogelijk:
 - Kies voor een grondoplossing waar mogelijk;
 - Voor pipingopgaven kan de toepassing van innovaties worden overwogen, zie hiervoor ook de Kadernota (mei 2023) en Innovatiescans (januari 2021 voor de verkenningsfase en augustus 2023 voor de PUF) van SAFE.

3.7.5.2 Circulariteit – gebruik secundaire grondstoffen

De focus van de mitigerende maatregelen ligt op het verhogen van het aandeel secundaire grondstof en het verlagen van de totale hoeveelheid benodigde grondstof. Gedacht kan worden aan:

1. Toepassen van gebiedseigen grond.
2. Zoveel mogelijk grond dat vrijkomt direct hergebruiken in het nieuwe ontwerp.
3. Het aandeel secundaire grondstof meenemen in de selectie van grondstoffen.
4. Hergebruikt asfalt toepassen.
5. Vrijkomende steenbekleding hergebruiken (eventueel aan een ander project aanbieden).

3.7.5.3 Circulariteit – R-waarde einde levensduur

Voor dit subcriterium ligt de focus op het zo hoogwaardig mogelijk hergebruiken van alle in het project vrijkomende grondstoffen. Hoogwaardig wil zeggen: er moet voorkomen worden dat grondstoffen worden afgevoerd. Vrijkomende grondstoffen moeten dus een plek krijgen in het nieuwe ontwerp. Gedacht kan worden aan:

1. Breng van tevoren voor ieder toe te passen materiaal in beeld wat de R-waarde bij einde levensduur is. Denk hierbij aan de volgende drie dingen: (1) herbruikbaarheid van de grondstof, (2) intensiviteit proces om het te hergebruiken en (3) mate van losmaakbaarheid. Dit wordt binnen Waterschap Rivierenland geborgd middels zogenaamde materiaalpaspoorten.
2. Neem bovenstaande drie wensen mee in de materialisatie in ontwerpronde 2.

3.7.5.4 Biodiversiteit

Om effecten op de biodiversiteit te beperken (mitigeren) of te compenseren, kunnen een aantal maatregelen worden getroffen. Hieronder worden dergelijke maatregelen genoemd.

Minimaliseer effecten door het werkgebied zo klein mogelijk te houden

Door echt alleen daar waar nodig de werkzaamheden uit te voeren en rekening te houden met aanwezige biodiversiteit, kunnen effecten op de aanwezige biodiversiteit worden geminimaliseerd. Rijd bijvoorbeeld niet onnodig met voertuigen in grasland als dit ook op geasfalteerde wegdelen kan en bewaar bouw materiaal op asfalt en niet op grasland.

Faseren van werkzaamheden in de tijd

Door het faseren van werkzaamheden in de tijd, kunnen effecten op aanwezige soorten en daarmee de biodiversiteit worden beperkt. Door bijvoorbeeld eerst een deel van een talud te verflauwen en niet het hele talud in een keer, krijgen aanwezige soorten de kans zich te vestigen op de nieuwe delen van de dijk in plaats van dat alles in een keer wordt vernietigd. Dit zorgt dat de huidige soorten op de dijk aanwezig kunnen blijven en zich opnieuw kunnen vestigen op de delen die gereed zijn en daarmee de biodiversiteit mogelijk behouden blijft.

Eerst compenseren, daarna pas uitvoeren

Door bijvoorbeeld bij het verleggen van een sloot te zorgen dat er eerst een nieuwe sloot wordt aangelegd voordat de oude wordt gedempt, krijgen aanwezige soorten de kans om zich in de nieuwe sloot te vestigen. Dit resulteert erin dat de huidige biodiversiteit met het dempen van de sloot niet volledig verdwijnt, maar mogelijk (deels) behouden blijft. Belangrijk is wel dat de nieuwe sloot een ruime tijd aanwezig is (gewenningstijd) voordat de oude wordt verwijderd, zodat soorten de tijd en kans hebben de nieuwe sloot te ontdekken en eraan te wennen.

Afgraven/uitgraven en terugplanten

Behoud indien mogelijk een deel van de bestaande biodiversiteit door bijvoorbeeld de bestaande grasmat eerst af te graven, te bewaren, vervolgens de dijk/het talud op te hogen/de werkzaamheden uit te voeren en daarna de bestaande grasmat weer terug te plaatsten. Hierdoor blijft een groot deel van de aanwezige biodiversiteit behouden. Dit minimaliseert het effect op de aanwezige soorten en zorgt er ook voor dat soorten zich na afronding van de werkzaamheden weer snel kunnen vestigen.

Inzaaien kale plekken met zaden

Op plekken waar (een deel van) de huidige grasmat verloren gaat, kan een nieuwe grasmat worden ingezaaid. Dit kan door plekken waar de grasmat wordt aangetast, na afloop van de werkzaamheden, in te zaaien met een zadenmengsel. Hierbij is het wel belangrijk dat een gebiedseigen zaadmengsel wordt gebruikt en geen gebiedsvreemde soorten geïntroduceerd worden.

Verzamel voorafgaand aan de werkzaamheden plantenzaden van beschermde planten- en rode lijst-soorten

De zaden van aanwezige beschermde planten en rode lijst-soorten zouden voorafgaand aan de werkzaamheden bewaard/opgeslagen kunnen worden, zodat deze na realisatie weer ingezaaid kunnen worden. Als hier zorgvuldig mee wordt omgegaan, kan dit ervoor zorgen dat deze soorten niet verdwijnen en de biodiversiteit daarmee niet nog verder afneemt.

3.7.6 Aandachtspunten voor de volgende fase

Om de mitigerende maatregelen zoals beschreven in het voorgaande hoofdstuk te realiseren, moeten een aantal vervolgstappen genomen worden in de volgende fase. 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.

Naast de maatregelen die in paragraaf 5.1 genoemd zijn, bestaan er voor het vergroten van de biodiversiteit veel kansen. Een groot aantal voorbeelden van kansen voor het versterken van de biodiversiteit binnen dijkversterkingsprojecten, is te vinden in het Ideeënboek biodiversiteit voor versterkingsprojecten (Bronsveld, 2022). In dit boek wordt uitgebreid beschreven welke inrichtingselementen bij dijkversterkingsprojecten kunnen bijdragen aan het terugbrengen, in stand houden of vergroten van de biodiversiteit. Er wordt dan ook voorgesteld dat dit boek voor de volgende fase wordt gebruikt bij het vaststellen van de definitieve maatregelen ten behoeve van de biodiversiteit. Belangrijk is wel dat er goed wordt gekeken naar de huidige situatie en dat nieuwe inrichtingselementen aansluiten bij de aanwezige natuurwaarden. Het hoofdstuk Natuur kan worden geraadpleegd om inzicht te krijgen in

de huidige aanwezige natuurwaarden. Door aan te sluiten bij de al aanwezige natuurwaarden en op basis daarvan inrichtingselementen uit het Ideeënboek toe te passen, kan de potentie voor biodiversiteit optimaal worden benut.

4. 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

Kader	Relevantie voor project
Europese Landschapsconventie (2005)	Verdrag waarin het aspect landschap integraal behandeld wordt. Belangrijke delen van het verdrag zijn bescherming, beheer en inrichting van landschappen en het organiseren van Europese samenwerking op dit gebied. De dijkversterking kan mogelijk effect hebben op de culturele of identiteitsbepalende waarde van het landschap.

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

Kader	Relevantie voor project
Nationale Omgevingsvisie (2020)	In de Omgevingsvisie schetst het Rijk een duurzaam perspectief voor de leefomgeving in Nederland tot 2050.
Nationaal Waterplan 2016-2021	Het Nationaal Waterplan beschrijft de hoofdlijnen, principes en inrichting van het nationale waterbeleid in de periode 2016-2021, met een vooruitblik richting 2050.
Besluit Algemene Regels Ruimtelijke Ordening (2011)	Een aantal nationale ruimtelijke belangen uit de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) van het Rijk wordt juridisch geborgd via het Besluit Algemene Regels Ruimtelijke Ordening (Barro). Het Barro gaat onder de Omgevingswet op in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl)
Erfgoedwet (2016) en Monumentenwet (1988)	Landelijk wettelijk kader voor bescherming en 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.
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (2012)	De Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) beschrijft het ruimtelijk beleid op rijksniveau. Voor de voorgenomen activiteit is nationaal belang relevant: ruimte voor waterveiligheid, een duurzame zoetwatervoorziening en kaders voor klimaatbestendige stedelijke (her)ontwikkeling. Daarnaast is ook het nationaal

Kader	Relevantie voor project
	belang: ruimte voor behoud en versterking van (inter)nationale unieke cultuurhistorische en natuurlijke kwaliteiten relevant.
Wet op de Ruimtelijke ordening (2018)	Volgens de Wet ruimtelijke ordening (Wro) moeten overheden in hun ruimtelijk beleid de relevante belangen meewegen.
Omgevingswet (2024)	Binnen de Omgevingswet wordt werelderfgoed als volgt definieert: op het grondgebied van Nederland gelegen cultureel en natuurlijk erfgoed dat op grond van het werelderfgoedverdrag is opgenomen in de Lijst van het Werelderfgoed (Unesco). 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) en gaan onder andere over de zorg- en informatieplicht rondom werelderfgoed. Binnen de Omgevingswet is bepaald dat een ieder voldoende zorgdraagt voor de fysieke leefomgeving. Er wordt daarbij onder andere gesproken over omgevingswaarden. (staat en kwaliteit) Naast meetbare waarden omtrent veiligheid en hinder zijn er kwalitatieve waarden gedefinieerd, zoals Omgevingskwaliteit. Omgevingskwaliteit is het kernbegrip dat ruimtelijke kwaliteit én milieukwaliteit verbind, met inachtneming van maatschappelijke waarden en inhoudelijke normen voor bijvoorbeeld gezondheid, veiligheid en milieu. Het maatschappelijk doel van de wet (art3.1.) is onder andere: Het bereiken en in standhouden van een veilige en gezonde fysieke leefomgeving en een goede omgevingskwaliteit, ook vanwege de intrinsieke waarde van de natuur. Er is daarmee dus een zorgplicht.
Nota Ruimte (2006) Nationale Landschappen	De Nationale Landschappen zijn in de Nota Ruimte 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.

4.1.1.3 Provinciaal 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 4-3 Provinciaal en regionaal kader

Kader	Relevantie voor project
Provincie Utrecht	
Omgevingsvisie Provincie Utrecht (2021)	De provincie Utrecht werkt vanaf 1 april 2021 met de Omgevingsvisie en interim Omgevingsverordening. 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. <u>Aardkundige waarden en monumenten</u> De provincie beschermt de aardkundige waarden. Als een voorgestelde ingreep botst met de aardkundige waarden in een 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.
Kwaliteitsgids Utrechtse	Het plangebied is gelegen in het Landschap Groene Hart. In dit landschap wil de

Kader	Relevantie voor project
Landschappen	provincie de volgende kernkwaliteiten behouden: 1. Openheid 2. (Veen)Weidekarakter (incl. strokenverkaveling, lintbebouwing) 3. Landschappelijke diversiteit 4. Rust & stilte 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.
Interim Omgevingsverordening Utrecht (2021)	Het beleid van provinciaal belang uit de Omgevingsvisie provincie Utrecht is verder uitgewerkt in de Interim Omgevingsverordening
Provinciale Ruimtelijke Structuurvisie 2013-2028 (Herijking 2016) van de provincie Utrecht	Cultuurhistorie maakt onderdeel uit van de Provinciale Ruimtelijke Structuurvisie 2013-2028 (Herijking 2016) van de provincie Utrecht. De Cultuurhistorische hoofdstructuur (CHS) vormt de basis van het provinciaal ruimtelijk erfgoedbeleid. Voor haar cultuurhistorisch beleid heeft de provincie Utrecht een digitaal te raadplegen site Cultuurhistorische Atlas van de provincie Utrecht (CHAT) waarop verschillende aspecten worden weergegeven. Hier zijn onder andere agrarische cultuurlandschappen in opgenomen.
Provincie Zuid-Holland	
Omgevingsvisie Provincie Zuid-Holland (2019) <i>Waarna:</i> Ontwerp Herziening 2021 Omgevingsbeleid Partiële wijziging Omgevingsvisie, Omgevingsverordening en Omgevingsprogramma	Het beschermen, versterken en beleefbaar maken van landschap en cultuurhistorie is een van de twaalf 'Opgaven Omgevingskwaliteit' benoemd in de Omgevingsvisie. <u>Kwaliteitskaart</u> De kwaliteitskaart is voor de provincie een belangrijk instrument om ruimtelijke ontwikkelingen zodanig te sturen dat ze een bijdrage leveren aan ruimtelijke kwaliteit. De kaart geeft een beschrijving van de gebiedskenmerken en kwaliteit van Zuid-Holland, waar rekening mee gehouden dient te worden in de planvorming. Het plangebied kenmerkt zich door een rivierdijk aan een veenlandschap. <u>Richtpunten rivierdijken:</u> - Behoud van maat en weidsheid van de poldereenheden; - Eventuele nieuwe bebouwing en bouwwerken worden geplaatst binnen het bestaande dijklint en niet in de veenweidepolders; - Behouden van doorzichten vanaf de dijk op het achterliggende landschap; - Ontwikkelingen dragen bij aan behoud of herstel van de openbaarheid van oevers. <u>Richtpunten veenlandschap:</u> - Bewaren diversiteit aan verkavelingspatronen, lengtesloten zijn beeldbepalend; - Ontwikkelingen houden rekening met het behoud van kenmerkende landschapselementen; - Ontwikkelingen dragen bij aan behoud van de maat en weidsheid van de poldereenheden; - Nieuwe bebouwing en bouwwerken worden geplaatst binnen bestaande structuren/linten en niet in de veenweidepolders; - Nieuwe agrarische bedrijven liggen aan bestaande ruilverkavelingslinten of op een zeer goed bereikbare locatie voor zwaar verkeer. Ze vormen visuele eilanden in het veenweidelandschap door stevige, passende beplanting en ligging op ruime afstand van elkaar. <i>Bovenstaande is aangevuld dan wel herzien met het volgende uitgangspunt:</i> - Het ruimtelijk kwaliteitsbeleid is omgevormd naar landschapsgericht beleid. - De beleidskeuze landschap wordt meer gericht op het versterken en benutten van de (verschillen tussen de) vier groepen landschappen: kustlandschap, veen(weide) landschap, deltarijvenlandschap en stedelijk landschap. En beschreven en getekend op de kaart met meerdere landschapstypen.

Kader	Relevantie voor project
	- De herijking van het ruimtelijk kwaliteitsbeleid leidt tot aanpassing van de kaarten. Het huidige richtpunt van dijken is: Het is voor de provinciale landschapsstructuur en ruimtelijke kwaliteit belangrijk dat bij herstructurering of nieuwe ontwikkelingen rekening wordt gehouden met 'het ruimtelijk perspectief dijken': Bij een dijkversterkingsopgave is de waterveiligheidsfunctie van de dijk uitgangspunt, maar er moet altijd breder gekeken worden naar andere opgaven en het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit.
Omgevingsverordening provincie Zuid-Holland (2019)	Het beleid van provinciaal belang uit de Omgevingsvisie provincie Zuid-Holland is verder uitgewerkt in de Omgevingsverordening.
Visie ruimtelijke kwaliteit Zuidelijke Lekdijk (2020)	Het Waterschap Rivierenland (WSRL) heeft voor de uitvoering van de dijkversterking een kwaliteitskader voor de Zuidelijke Lekdijken laten opstellen. (WING, 2020). Het kwaliteitskader geldt als richtlijn voor de inpassing van de dijkversterking in de omgeving.
Addendum Ruimtelijk Kwaliteit Zuidelijke Lekdijken	Het Waterschap Rivierenland (WSRL) heeft voor de uitvoering van de dijkversterking een Addendum Ruimtelijke Kwaliteit Zuidelijke Lekdijken (Arcadis/Sweco, 2020) laten opstellen. Het Addendum is een verdieping van het kwaliteitskader van WING en geldt als richtlijn voor de inpassing van de dijkversterking in de omgeving.
Over rivierdijken, in oude Woonlinten, door de polder. Catalogus inrichting & beheer plattelandswegen	Het Waterschap Rivierenland (WSRL) heeft een catalogus voor de inrichting van plattelandswegen opgesteld. Deze catalogus geeft een overzicht van maatregelen en voorzieningen die landschap, ruimtelijke kwaliteit en cultuurhistorie betrekken bij het veiliger en aantrekkelijker maken van plattelandswegen.
Provinciale cultuurhistorische kaart Zuid-Holland (2017)	De provincie Zuid-Holland beschikt over een provinciale cultuurhistorische kaart (ook wel Cultuurhistorische hoofdstructuur – CHS) die een overzicht geeft op hoofdlijnen van cultuurhistorische kenmerken en waarden in deze provincie en kent drie thema's: archeologie, historische stedenbouw en historisch landschap. De kaart vormt de onderlegger voor ruimtelijk beleid. In/nabij het plangebied zijn veenontginningen, riviersystemen en uiterwaarden van 'hoge' of 'redelijk hoge waarde' gelegen.
Provinciale Omgevingsvisie Zuid-Holland (2021)	Het beleid voor cultureel erfgoed van provinciaal belang is vastgelegd in de provinciale Omgevingsvisie (beleidskeuzes voor erfgoed en archeologie) en uitgewerkt in de provinciale Omgevingsverordening. Door het samenvoegen van verschillende beleidsplannen voor de fysieke leefomgeving sorteert de provincie voor op de Omgevingswet.

De provincie treedt op als bevoegde overheid in enkele specifieke gevallen, te weten aanvragen in het kader van ontgrondingsvergunningen, inpassingsplannen, MER en Tracéwet. Daarnaast kan de provincie bepaalde attentiegebieden in haar ruimtelijke plannen en beleidsnota's (bijvoorbeeld het provinciaal omgevingsplan) aanwijzen als provinciaal belang, bijvoorbeeld beekdalen, esdekken.

Provincie Utrecht

Een kaart Cultuurhistorie maakt onderdeel uit van de Provinciale Ruimtelijke Structuurvisie 2013-2028 (Herijking 2016) van de provincie Utrecht (Provincie Utrecht, 2021). Hierop is de Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS) van de provincie geschetst. De CHS vormt de basis van het provinciaal ruimtelijk erfgoedbeleid. Dit beleid bestaat enerzijds uit het veiligstellen van (cultuurhistorische) waarden en anderzijds uit het sturen van ruimtelijke ontwikkelingen vanuit de samenhangende kwaliteiten. Daarbij is 'behoud door ontwikkeling' het uitgangspunt. Binnen de CHS heeft de provincie onder andere het prioritaire thema 'agrarisch cultuurlandschap' geselecteerd waarop de provincie beleid voert, hetgeen is geborgd in de Provinciale Ruimtelijke Verordening.

Voor haar erfgoedbeleid heeft de provincie Utrecht een digitaal te raadplegen site Cultuurhistorische Atlas van de provincie Utrecht (CHAT) waarop verschillende aspecten worden weergegeven (Provincie Utrecht, z.d. a). Onderdeel daarvan is de publicatie Tastbare Tijd en de daarbij specifiek voor de regio Vijfheerenlanden opgestelde historische ontwikkeling.

Relevante provinciale beleidsdocumenten:

- Cultuurhistorische Waardenkaart provincie Utrecht, digitaal raadpleegbaar.
- Tastbare Tijd 2.0. Cultuurhistorische Atlas van de provincie Utrecht (2015).
- Cultuurhistorische elementen in de provincie Utrecht (2001).

Hiernaast beschikt de provincie Utrecht ook over een eigen kaart voor aardkundige waarden (2021). Deze is opgebouwd uit de geomorfologische kaart van Nederland en de fysisch-geografische eenhedenkaart van de provincie Utrecht. De kaarten zijn online te raadplegen (Provincie Utrecht, z.d. b). De aardkundige waarden en monumenten op de kaart betreffen onderdelen van het landschap die inzicht geven in de ontstaanswijze van een gebied. Ter hoogte van de dijkzones in de provincie Utrecht zijn drie aardkundig waardevolle gebieden gelegen. Dit betreffen gebieden met hierin oeverwallen en/of oude rivierbeddingen, die nog herkenbaar zijn aan het maaiveld als hoger gelegen delen van het rivierkleilandschap. Regels ter bescherming van aardkundige waarden zijn vastgelegd in bestemmingsplannen van individuele gemeenten. De provincie beschikt verder over een Kwaliteitsgids Utrechtse Landschappen (2011), waarin per landschapsoort de kernkwaliteiten die de provincie wil behouden en versterken worden beschreven. De dijkzones liggen in het Groene Hart, welke bestaat uit het Hollands-Utrechts veenweidegebied, de waarden en de plassen. In dit landschap ligt de focus op het behouden, benutten en versterken van de contrasten tussen openheid en intimiteit, rust en reuring en oude en nieuwe overgangen.

Provincie Zuid-Holland

De provincie Zuid-Holland beschikt over een provinciale cultuurhistorische kaart (ook wel Cultuurhistorische hoofdstructuur – CHS), die een overzicht geeft op hoofdlijnen van cultuurhistorische kenmerken en waarden in deze provincie. Hierbij is onder andere het thema historisch landschap gedefinieerd (Provincie Zuid-Holland, z.d. c). Daarnaast geeft de kaart een selectie van waarden die specifiek van provinciaal belang zijn: zowel gebieden als thema's. De kaart vormt daarmee de onderlegger voor ruimtelijk beleid. Het beleid voor cultureel erfgoed van provinciaal belang is vastgelegd in de provinciale Omgevingsvisie en uitgewerkt in de Verordening Ruimte. Daarnaast is het cultureel erfgoed ook opgenomen in de provinciale Kwaliteitskaart van de Omgevingsvisie (in het bijzonder bij thema Identiteitsdragers en Landschap).

Voorts gelden er regels of richtlijnen voor de volgende gebieden en thema's van provinciaal belang:

- Erfgoed-gebieden: kroonjuwelen (unieke, zeer karakteristieke en gave erfgoedensembles van het Zuid-Hollands landschap) en werelderfgoed (cultureel en natuurlijk erfgoed dat van unieke en universele waarde is, kan door de Unesco aangewezen worden tot werelderfgoed).

4.1.1.4 Regionaal kader

Dijkversterking SAFE ligt in de gemeenten Vijfheerenlanden en Molenlanden. 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 4-4 Provinciaal en regionaal kader

Kader	Relevantie voor project
Gemeente Vijfheerenlanden	
Vigerende bestemmingsplannen	Vastgestelde gebieden met een dubbelbestemming Agrarisch of Natuur/Ecologie en daarbij behorende planregels voor werkzaamheden en inrichting. Daarnaast is het parapubestemmingsplan Parapluplan Nieuwe Hollandse Waterlinie (2015) van toepassing. In dit parapubestemmingsplan is de ruimtelijke bescherming van

Kader	Relevantie voor project
	de Nieuwe Hollandse Waterlinie vastgelegd. Hierin wordt gewezen op de unieke waarden van het landschap, dat is vastgesteld in 'Kernkwaliteiten Nieuwe Hollandse Waterlinie ten zuiden van de Lek DEEL I - Nationaal Landschap. Handboek voor beschermen én ontwikkelen.'
Omgevingsvisie Vijfheerenlanden (2023)	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.
Structuurvisie Vianen (2013)	De structuurvisie legt de hoofdlijnen voor het ruimtelijk beleid voor de komende periode, doorkijkend naar 2030, vast. Van belang voor de voormalige gemeente Vianen zijn het historisch landschap, waaronder aardkundige elementen zoals stroomruggen en de rijke cultuurhistorie. Het beleid is gericht op het behouden, ontwikkelen en zichtbaar maken van cultuurhistorische waarden. In de uiterwaarden wordt rekening gehouden met het kleinschalig agrarisch cultuurlandschap en het oude verkavelingspatroon. Hierbij wordt ook specifiek gekeken naar het beleefbaar maken van de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Voor de landschappelijke aansluiting van ontwikkelingen wordt gebruikt gemaakt van de uitgangspunten in de Kwaliteitsgids Utrechtse Landschappen.
Gemeente Molenlanden	
Vigerende bestemmingsplannen	Vastgestelde gebieden met een dubbelbestemming Agrarisch of Natuur/Ecologie en daarbij behorende planregels voor bodemingrepen.
Omgevingsvisie Molenwaards Kookboek (2016)	Het 'kookboek' biedt richtlijnen en inspiratie aan voor ruimtelijke ontwikkelingen, waarbij deze ontwikkelingen worden afgestemd met de karakteristieke kwaliteit, inclusief de cultuurhistorische elementen, van het landschap. De volgende landschapskwaliteiten zijn van toepassing op de gemeente Molenwaard: herkenbaar verleden, archetypisch polderlandschap, verscheidenheid aan landschapselementen, landschap aan de rivier, divers samengestelde linten en elke kern zijn eigen identiteit. Voor 10 belangrijke opgaven worden richtlijnen m.b.t. ruimtelijke ontwikkeling gegeven.
Omgevingsvisie Giessenlanden (2017)	De gemeente Molenlanden is momenteel bezig om invulling te geven aan de eisen van de toekomstige Omgevingswet, waaronder het opstellen van een eigen omgevingsvisie. Op dit moment is daarom nog de Omgevingsvisie van gemeente Giessenlanden van toepassing. Het doel van de visie is om aan te geven waar bestaande kwaliteiten liggen en waar ruimte is voor nieuwe ontwikkelingen, met behoud van bestaande omgevingswaarden. Hierbij zijn acht omgevingskwaliteiten geformuleerd, waaronder: De ondergrond, cultuurhistorie en ontstaansgeschiedenis van een dorp en zijn ommeland dragen in belangrijke mate bij aan de huidige kwaliteit, karakteristiek en identiteit van dat dorp. Deze aspecten zijn een belangrijk vertrekpunt bij toekomstige ontwikkelingen. De kwaliteiten van de onderlinge samenhang tussen de dorpen, het landschap en het water worden beschermd, benut en versterkt. Wij behouden het evenwicht tussen een doeltreffende waterhuishouding en het karakteristieke slagenlandschap. Het landschap dankt haar karakteristiek mede aan het water en staat daar tegelijkertijd door onder druk. De cultuurhistorische, stedenbouwkundige, landschappelijke en architectonische waarden zijn de belangrijkste dragers van identiteit. Belangrijke landschappelijke kenmerken zijn lintdorpen, monumentale bebouwing, doorzichten naar het open

Kader	Relevantie voor project
	veenweidegebied, de Giessen en de kwaliteiten van onder- en bovengrond. Daarnaast zet de gemeente in op het behoud van het slagenlandschap, bestaand uit langgerekte percelen grasland, gescheiden door sloten. Landschap en cultuurhistorie dienen met deze kwaliteiten mee te wegen bij toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen.
Toekomstvisie Molenlanden 2030 (2021)	De toekomstvisie is opgesteld om invulling te geven aan de koers naar 2030 voor de gemeente Molenlanden. Het thema is 'eigenheid in verbondenheid', waarbij de volgende zes thema's van belang zijn: leefomgeving, recreatie en toerisme, economie, bereikbaarheid, inclusieve samenleving en klimaat en energie. Vanuit recreatie en toerisme is het wenselijk dat het landschap van Molenlanden aantrekkelijk en beleefbaar is, en vanuit klimaat en energie dient de landschappelijke kwaliteit van het open landschap behouden te blijven.

Gemeente Vijfheerenlanden

Gemeenten zijn verantwoordelijk voor het uitvoeren van het hierboven geschetste ruimtelijke kwaliteit, waarbij aardkundige waarden opgenomen kunnen zijn in bestemmingsplannen met een dubbelbestemming Agrarisch of Natuur/Ecologie en daarbij behorende planregels voor werkzaamheden en inrichting.

In de gemeente Vijfheerenlanden zijn de volgende relevante enkelbestemmingen in de bestemmingsplannen (Landelijk gebied, Parapluplan Hollandse Waterlinie, Buitengebied Zederik) opgenomen:

- Agrarisch: deze gronden zijn o.a. bestemd voor het behoud en de versterking van de landschappelijke karakteristiek door het in stand houden en versterken van het besloten en relatief kleinschalig karakter van de oeverwallen en de handhaving van de als 'specifieke vorm van natuurlandschapselement' aangegeven houtopstanden. Een omgevingsvergunning wordt alleen verleend als de landschappelijke karakteristiek niet onevenredig wordt aangetast (dijkzone 1).
- Agrarisch met waarden – Natuur en landschap: deze gronden zijn o.a. bestemd voor het behoud en versterking van de landschappelijke karakteristiek door het in stand houden en versterken van het open weidekarakter van het komgebied en de overgangsgebieden van oeverwal tot komgronden; en het behoud van de karakteristieke verkaveling in de vorm van smalle kavels en een fijnmazig slotenpatroon. Een omgevingsvergunning wordt alleen verleend als de natuur- en landschapswaarden niet onevenredig worden aangetast (dijkzone 2).
- Agrarisch met waarden – Landschap: deze gronden zijn o.a. bestemd voor het behoud en ontwikkeling van de landschapswaarden door het in stand houden en versterken van het open weidekarakter van het komgebied en de overgangsgebieden van oeverwal tot komgronden; en het behoud van de karakteristieke verkaveling in de vorm van smalle kavels en een fijnmazig slotenpatroon. Een omgevingsvergunning wordt alleen verleend als de landschappelijke waarden niet onevenredig worden aangetast (dijkzone 2).
- Agrarisch met waarden: deze gronden zijn o.a. bestemd voor het behoud, herstel en ontwikkeling van de aanwezige landschappelijke en cultuurhistorische patronen, onder meer in de vorm van openheid, kenmerkende kavelpatronen, watergangen, wielen, eendenkooien en dijken (dijkzone 6/7).
- Natuur: deze gronden zijn o.a. bestemd voor het behoud, herstel en de ontwikkeling van natuurlijke, ecologische en landschappelijke waarden. Deze waarden mogen niet onevenredig worden aangetast (dijkzone 1 en 2).
- Ecologie: deze gronden zijn o.a. bestemd voor het ontwikkelen en in standhouden van de landschaps- en natuurwaarden (dijkzone 6/7).
- De dubbelbestemming 'Waarde – Nieuwe Hollandse Waterlinie' is van toepassing voor dijkzone 1 onder het parapluplan Nieuwe Hollandse Waterlinie. De hiervoor aangewezen gronden zijn bestemd voor de instandhouding, herstel en ontwikkeling van het erfgoed van uitzonderlijke universele waarde. De volgende waarden zijn van belang:
 - Grote openheid;

- Groen en overwegend rustig karakter.

Gemeente Molenlanden

Gemeenten zijn verantwoordelijk voor het uitvoeren van het hierboven geschetste ruimtelijke kwaliteit, waarbij aardkundige waarden opgenomen kunnen zijn in bestemmingsplannen met een dubbelbestemming Agrarisch of Natuur/Ecologie en daarbij behorende planregels voor werkzaamheden en inrichting.

In de gemeente Molenlanden zijn de volgende relevante enkelbestemmingen in het bestemmingsplan (Kernen Zederik Geconsolideerd) opgenomen:

- Agrarisch – Landgoed: deze gronden zijn o.a. bestemd voor het behoud, herstel en ontwikkeling van actuele en potentiële natuurlijke, landschappelijke en cultuurhistorische waarden (dijkzone 9).
- Natuur: deze gronden zijn o.a. bestemd voor het behoud, herstel en ontwikkeling van natuur- en landschapswaarden. Werkzaamheden waarvoor een omgevingsvergunning is vereist zijn alleen toegestaan als de natuur- en landschapswaarden niet onevenredig worden aangetast en hiervoor advies is gewonnen bij een deskundige (dijkzone 9).

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 4-5 Beoordelingskader Landschap en ruimtelijke kwaliteit

Aspect	Methode
Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen: veenontginning, bebouwingslinten langs de dijk en inpassing in relatie tot andere deeltracés)	Kwalitatief
Effect op aardkundige waarden (geografische waarden)	Kwalitatief

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.

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.

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor het Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap weer.

Tabel 4-6 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 achtergronddocument 'Bureauonderzoek Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie, Dijkversterking SAFE (Streefkerk – Ameide - Fort Everdingen)' (Arcadis/Sweco, 2024b), inclusief onderdelen molenbiotop en monumenteninventarisatie. De effecten 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. 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 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.

Tabel 4-7 Beoordelingsschaal Effect op aardkundige waarden

Effectscore	Toelichting
++	N.v.t.
+	N.v.t.
0	Aardkundige waarden blijven grotendeels behouden. Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie
-	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering en een aantasting van aardkundige waarden (herkenbaarheid, samenhang of conservering worden aangetast)
--	Het voornemen leidt een sterk merkbare negatieve verandering en een sterke aantasting en/of vernietiging van aardkundige waarden (herkenbaarheid, samenhang en conservering gaan verloren)

4.1.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

4.1.3.1 Huidige situatie

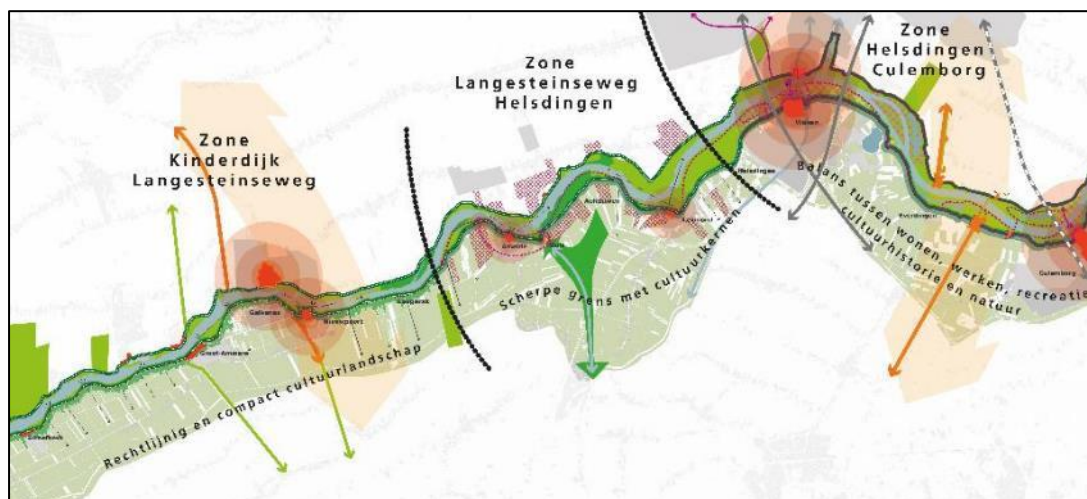
Ruimtelijke kwaliteit

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. Het gaat erom verleden, heden en toekomst en daarmee de cultuur van vroeger en die van nu en straks zinvol op elkaar te betrekken.

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 (waarop ligt de 'focus').

Verdiepende informatie is terug te lezen in het Addendum Ruimtelijke kwaliteit Streefkerk- Ameide - Fort Everdingen d.d. 24 september 2020.



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.

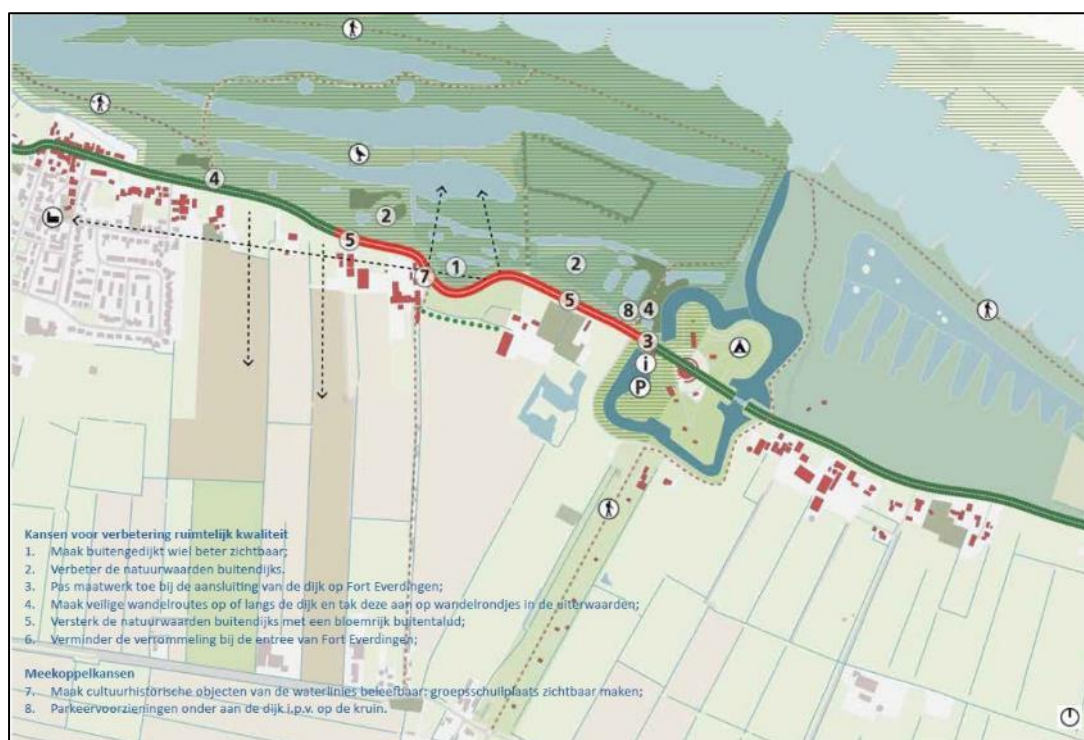
Overwegend is de dijk hier een landschappelijke grens. Deze grens kent echter verschillende gedaantes. Tussen Culemborg en de A27 is de dijk ontginningslint. De lintbebouwing is hier echter ijler dan verder naar het westen. Ter hoogte van de flanken van Vianen is de dijk een luwe achterkant van het stedelijke 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. Figuur 4-2 toont de belangrijkste belevings- en gebruikswaarden van dit dijkvak. De dijk is de hoofdweerstandslinje 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.

Bij de entree van het fort is de buitenruimte langzaamaan verrommeld door de parkeerplaats op de kruin, bebording en verhardingsvlakken. De rest van de dijk oogt heel landelijk met het bochtige tracé om het buitengedijkte wiel, de dijkopgangen met dubbele bomenrijen, schapenhekken op de kruin en ruige natuur in de uiterwaarden.



Figuur 4-2 Ruimtelijke kwaliteitskaart van de Lekdijk bij Fort Everdingen

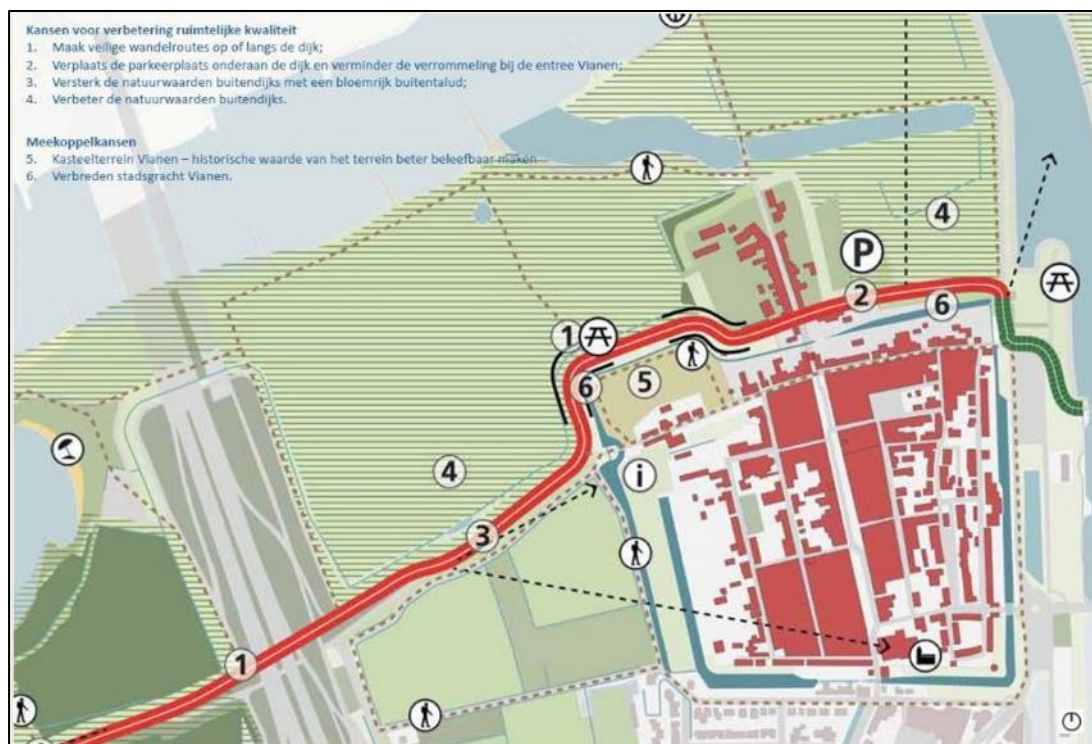
Vianen-Oost

De Zomerdijk en Ringrij zijn onderdeel van de historische vesting van Vianen. Figuur 4-3 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. Hier is een stedelijk sfeertje en er wordt op de kruin geparkeerd. Ter hoogte van de kruising is een coupure aan-

gelegd ter bescherming tegen hoog water. Na de buitenstad maakt de dijk een markante rechthoekige uitdijking rondom het voormalige kasteel Hof van Brederode. Van de kasteeltuin is weinig meer te ervaren dan een smalle sloot aan de voet van de dijk.

Ten westen van Vianen grenst de dijk aan de historische stadspoort, 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 sluizeneiland.



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. Figuur 4-4 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'. De ligging van de rivier in het winterbed vertoont daardoor in de winterperiodes een opvallend ritme.

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 fraai 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. Er ligt hier nog een aantal smalle oeverwallen die ten opzichte van het veenweidegebied een kleinschaliger en verdicht beeld geven met karakteristieke boomgaarden. 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. Figuur 4-5 toont de belangrijkste belevings- en gebruikswaarden van dit dijkvak. Binnendijks zijn uitgebreide graslanden en afscheidingen van knotwilgen op de kavelgrenzen. Schapen grazen op de dijk en bij de laatste dijkversterking zijn er hoogstam fruitbomen op de steunberm gezet.

Buitendijks is het landschap overwegend in agrarisch gebruik. In de verte liggen akkers en wordt mais verbouwd. 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. Hier is de toplaag van de uiterwaard afgegraven, vermoedelijk als kleilaag bij een eerdere dijkversterking. Deze gebieden zijn natter en ruiger dan de overige uiterwaarden.



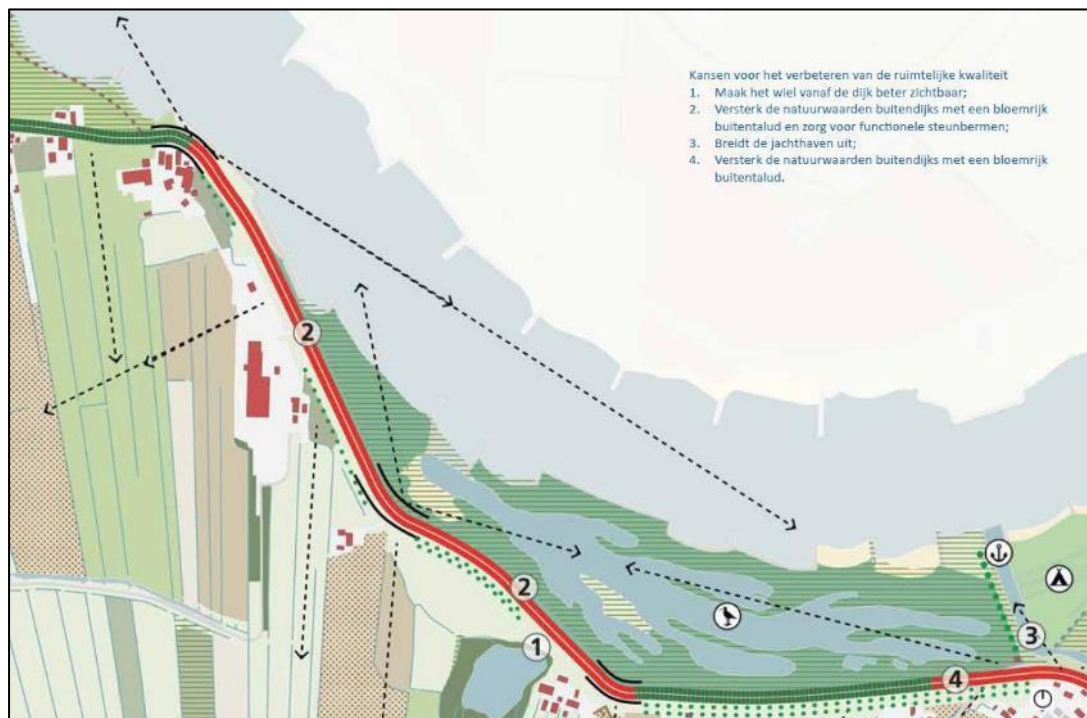
Figuur 4-5 Ruimtelijke kwaliteitskaart van de Lekdijk bij Helsdingen

Lexmond

Er is geen prioritair waterveiligheidsprobleem meer voor dit dijkvak en er is daardoor geen opgave meer voor deze partiele dijkverbetering.

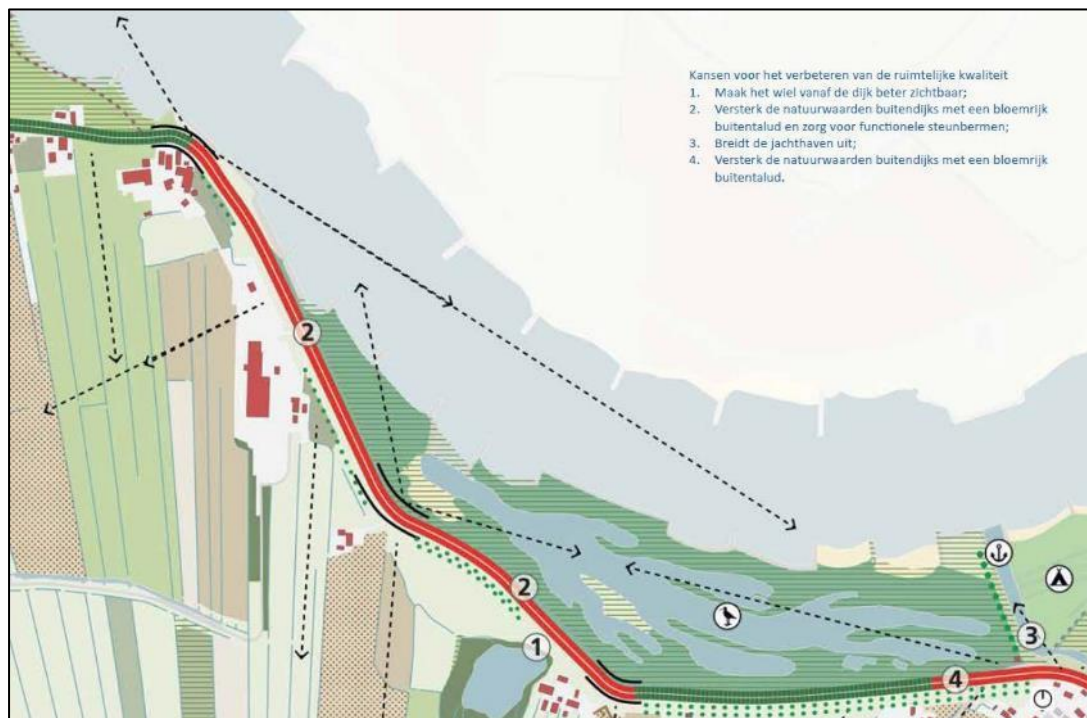
Achthoven – oost

De dijk bij Achthoven – oost is recentelijk heringericht. Op de kruin ligt het nieuwe wegprofiel met brede licht grijze fietsstroken.



Figuur 4-6 toont de belangrijkste belevings- en gebruikswaarden van dit dijkvak. Zuidelijk staan er jonge hoogstam 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.

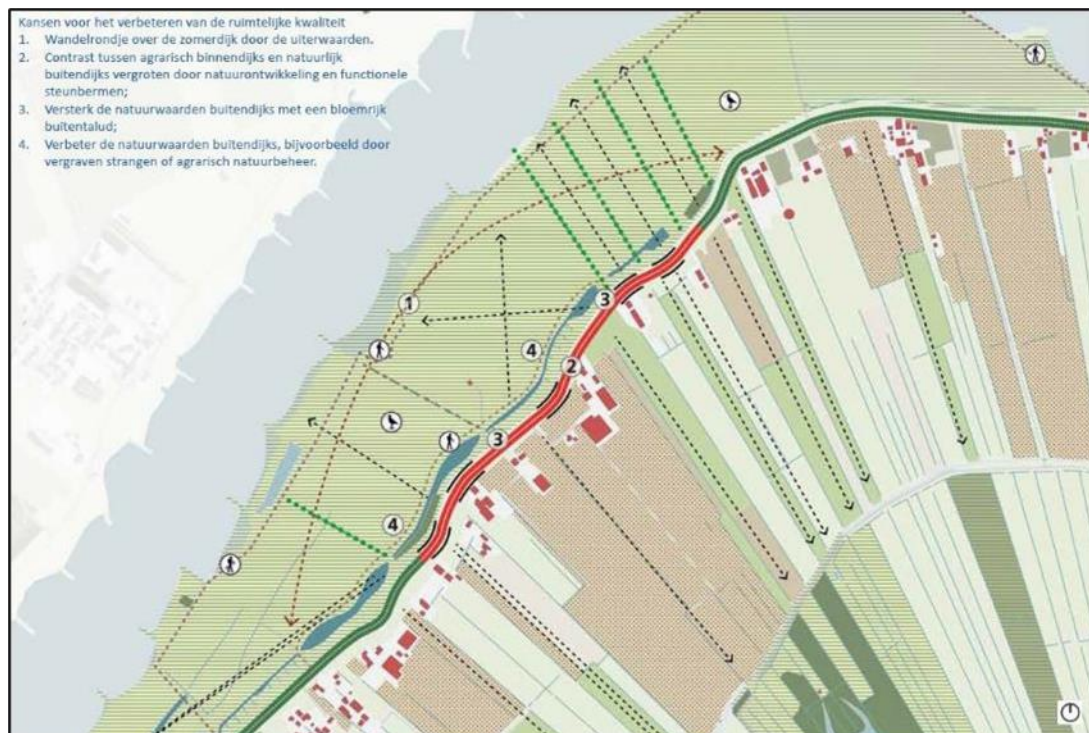
Buitendijks ligt een natuurgebied de Bolswaard met bijzondere getijdennatuur. Op de modderbanken lopen talloze watervogels. Zwaluwen nestelen in de afgekalfde oevers van de zijarm. Dit gebied is pas vanaf 2010 heringericht, maar in korte tijd zeer waardevol geworden voor de flora en fauna in het gebied. 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. Figuur 4-7 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 begraasd 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 verandert. De kruin is recent aangepast met brede fietsstroken en markeringen bij de kruisingen. Het is belangrijk om hier de scherpe grens tussen natuur en agrarisch gebruik te behouden en te versterken.



Figuur 4-7 Ruimtelijke kwaliteitskaart van de Lekdijk bij Achthoven-West

Sluis

Sluis is een echte cultuurnorm met een bijzondere bocht en een splitsing naar Ameide en de Zouwe-dijk.



Figuur 4-8 toont de belangrijkste belevings- en gebruikswaarden van dit dijkvak. De Zouweboezem wordt gezien als een van de belangrijkste 'dwarsstructuren' langs de dijk. Sluis is een buurtschap waar wonen, cultuurhistorie, natuur recreatie en landbouw bij elkaar komen. In Sluis was een belangrijke

verbinding tussen het binnendijkse en buitendijkse watersysteem. Dit is nog te zien aan het monumentale stoomgemaal, de Oude Zederik als boezemkanaal en de verlande uitstroomgeul in de uiterwaarden. Helaas is het uitslagpunt door verrommeling niet goed beleefbaar. Deze plek diende ook als een overloop bij hoogwater in de Lek. Hoog water werd via de Oude Zederik naar het zuiden verplaatst om overstroming aan de overzijde te voorkomen. Dat dit weleens mis ging, is te zien aan de doorbraakkolk aan de Zouwedijk. Het dorp had ook een militaire betekenis voor de Oude Hollandse Waterlinie. Er zijn restanten van een schans, maar die is momenteel niet herkenbaar.



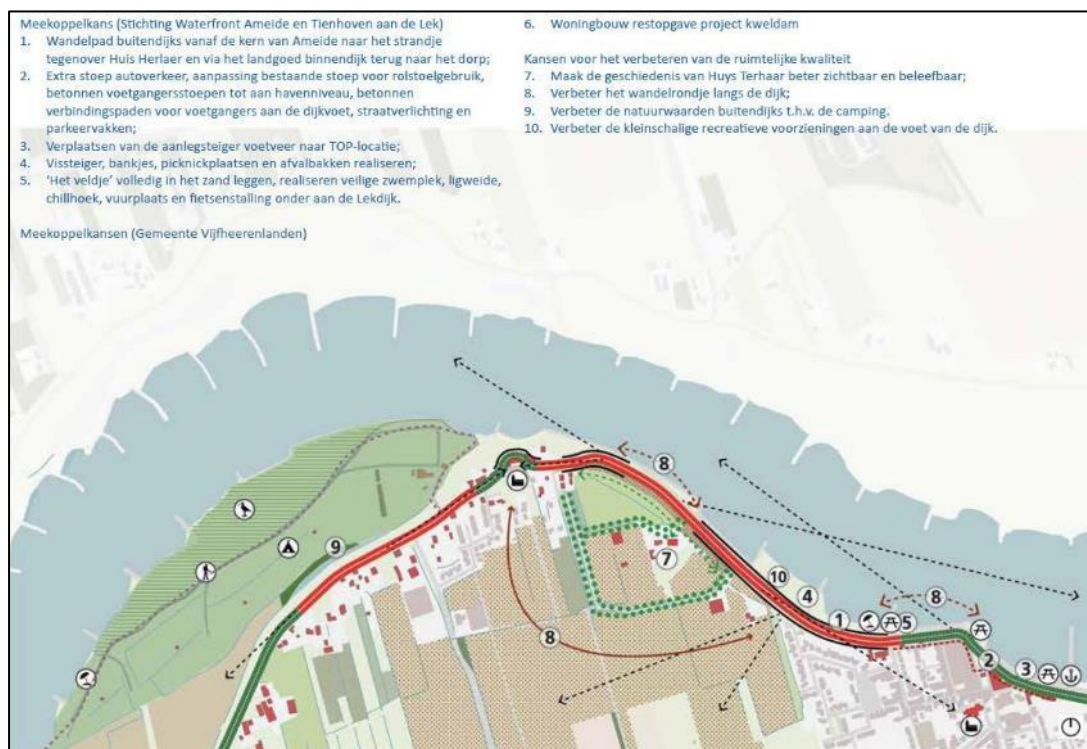
Figuur 4-8 Ruimtelijke kwaliteitskaart van de Lekdijk bij Sluis

Tienhoven

Ook Ameide en Tienhoven zijn een cultuurkern langs de Lekdijk. Figuur 4-9 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 binnendijks 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 schapjes. 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 e Koekoek die eraan grenst. De dijkkruin is hier recentelijk heringericht met bredere fietsstroken op het wegdek en veilige kruisingen.



Figuur 4-9 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.

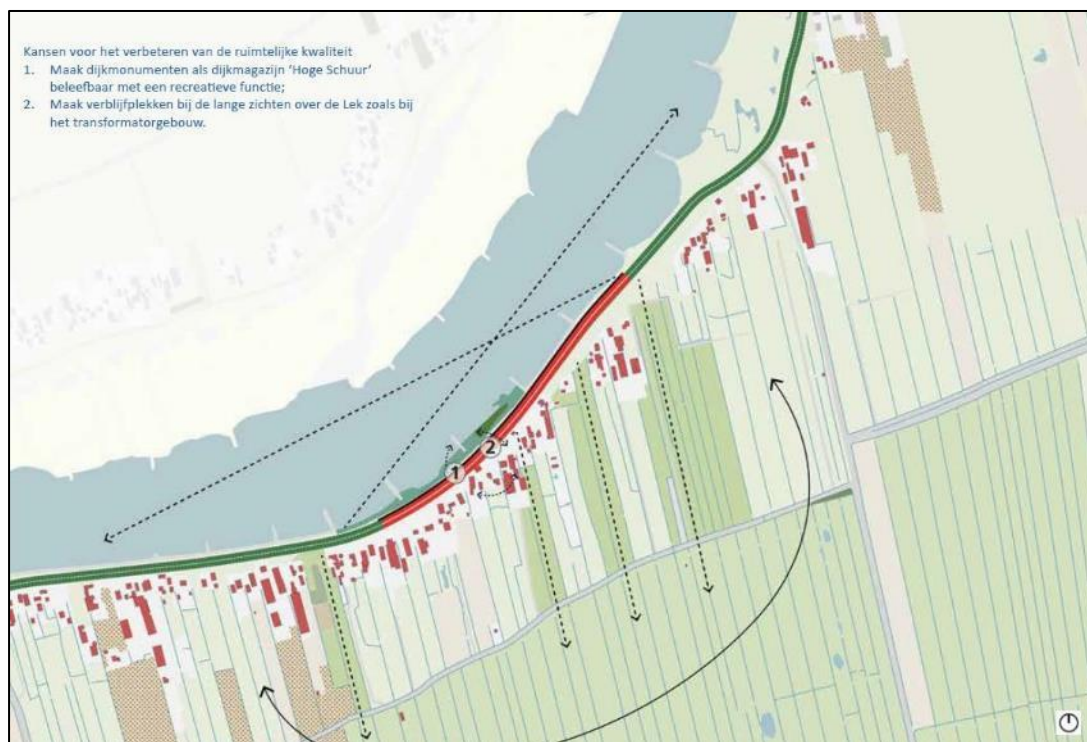
Verder valt vooral de positie van Nieuwpoort op als vestingstad aan de rivier. Vooral het meest westelijke deel van de dijkzone is sterk verstedelijkt, zeker de omgeving van Nieuw-Lekkerland. De Langesteinseweg vormt de grens tussen Vijfheerenlanden en Molenlanden/Utrecht en Zuid-Holland.

Langerak

Deze dijk kenmerkt zich door het agrarische gebruik en de woonfunctie. Figuur 4-10 toont de belangrijkste belevings- en gebruikswaarden van dit dijkvak. De dijk bij Langerak is een schaaldijk; een plek waar de rivier tegen de dijk aan schaart. 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.

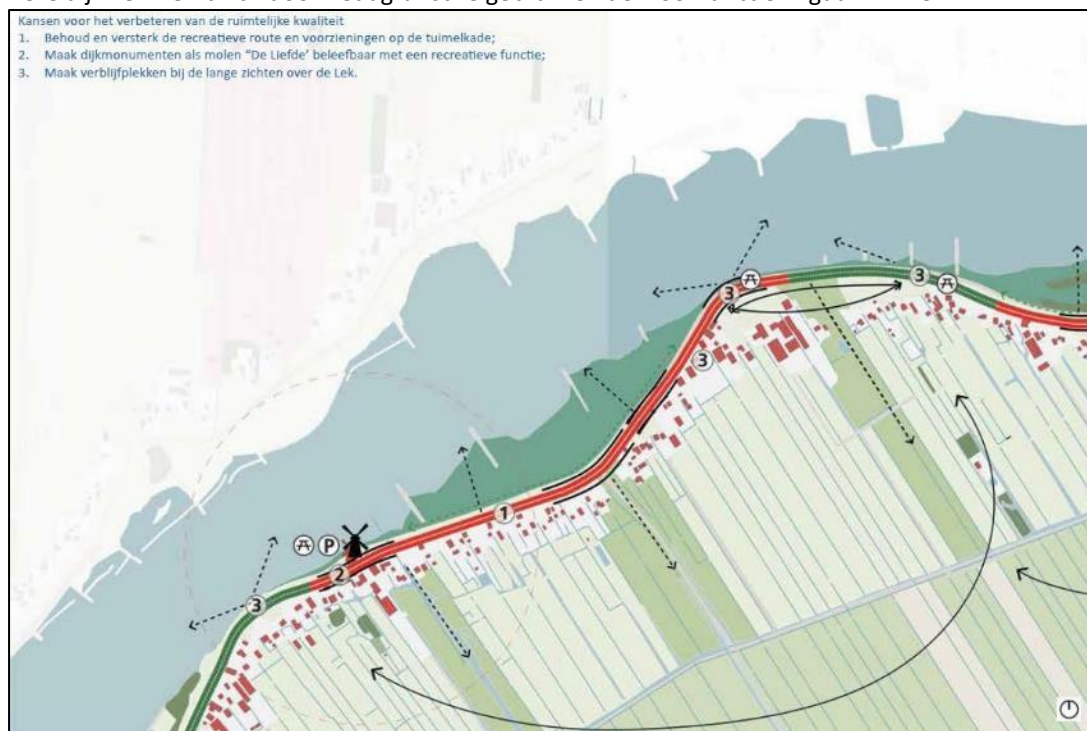
Binnendijks staan er veel monumentale woningen dicht tegen de dijk aan. De verkaveling staat schuin op de dijk, waardoor de opgangen ook in een kenmerkende bocht naar de kruin lopen. Een enkel gebouw staat zelfs aan de kruin van de dijk. Tussen de huizen door zijn er lange zichten naar het open veenweidegebied. Het wegprofiel op de kruin van de dijk is heringericht met brede grijze fietsstroken en veilige kruisingen.



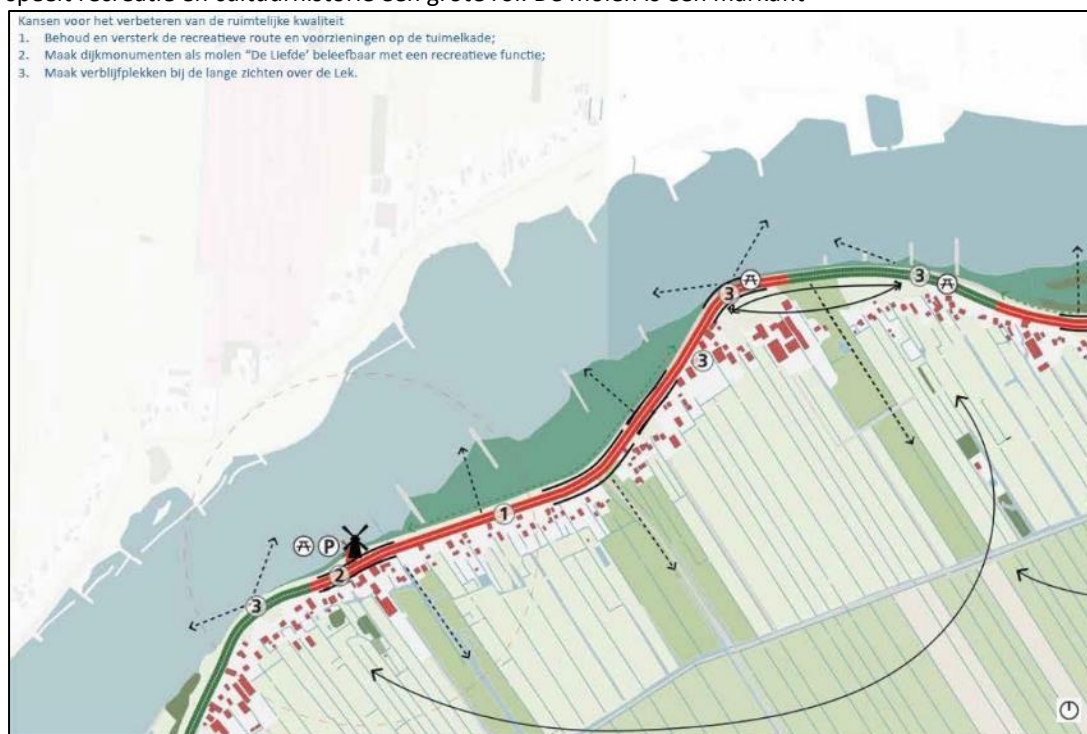
Figuur 4-10 Ruimtelijke kwaliteitskaart van de Lekdijk bij Langerak

Veer Bergstoep – Streefkerk

Deze dijk kenmerkt zich door het agrarische gebruik en de woonfunctie. Figuur 4-11 en

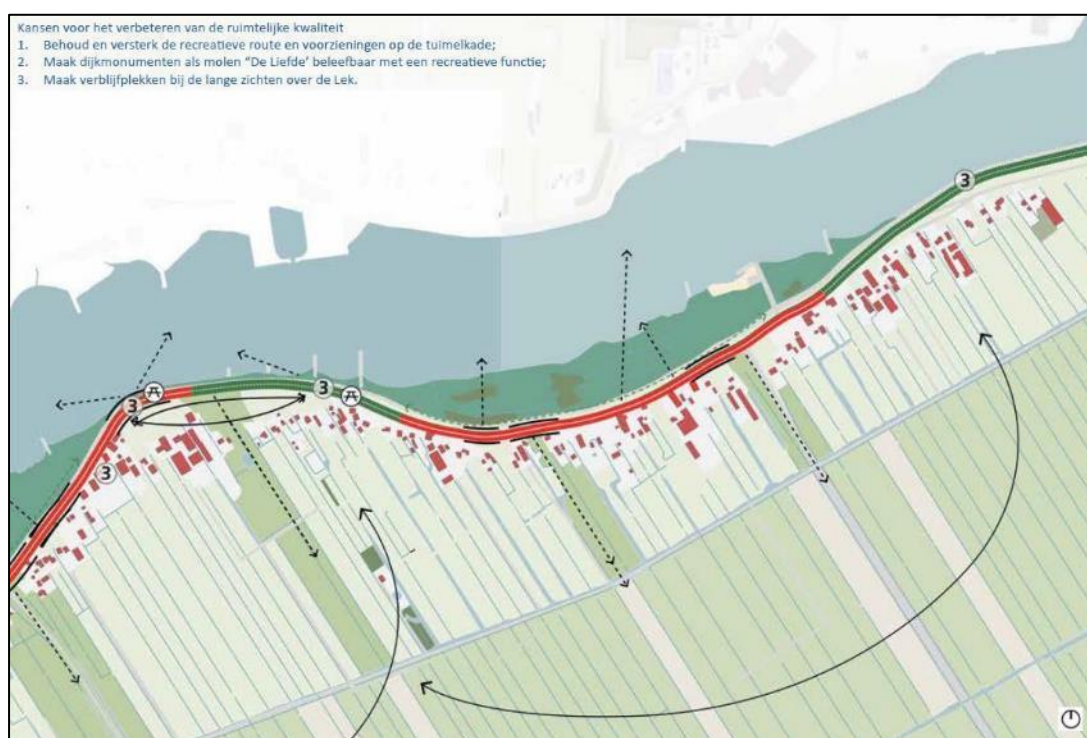


Figuur 4-12 toont de belangrijkste belevings- en gebruikswaarden van dit dijkvak. Het wegprofiel is recent aangepast met brede grijze fietsstroken op het wegdek. Ter hoogte van molen 'De Liefde' speelt recreatie en cultuurhistorie een grote rol. De molen is een markant

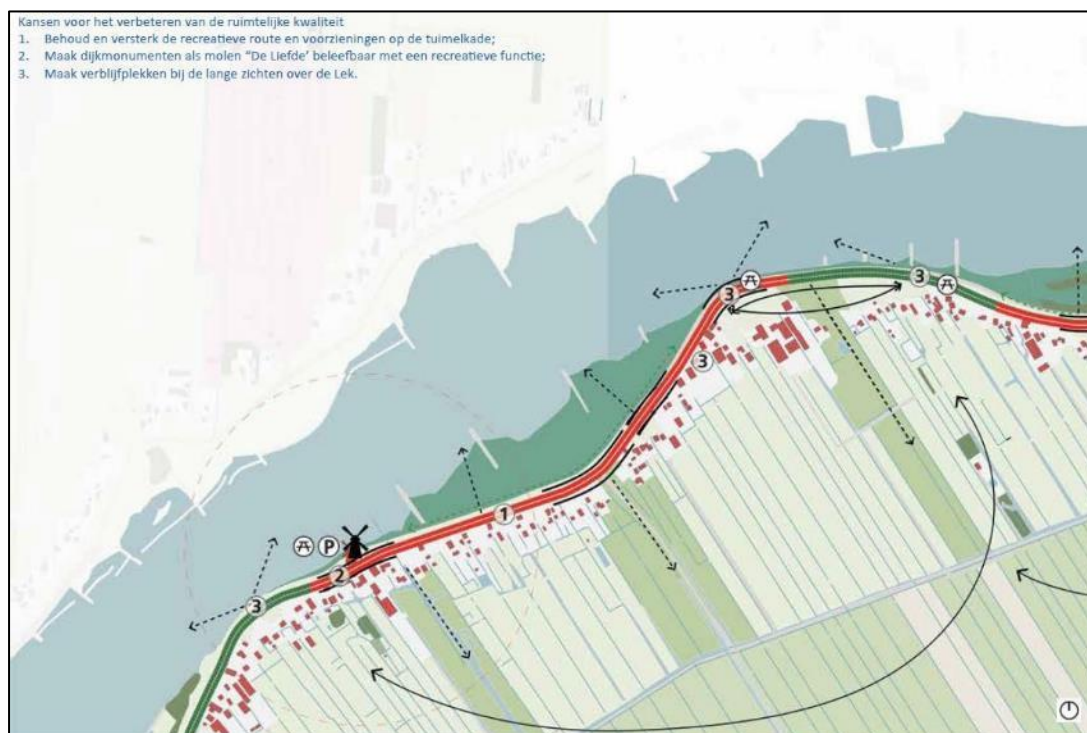


e plek door zijn plaatsing op de kruin van de dijk. Naast de hoge dijkweg ligt op delen een lage tui-
melkade waarover de rivier nog zichtbaar is. Op de dijken grazen schapjes en is een wandelroute.
De dijk bij Veer Bergstoep en Streefkerk is een schaaldijk. Er zijn flarden van voorland met ruige be-
planting en vooral bij de buitenbochten lange zichten over de Lek. Het buitentalud is bekleed met zet-
steen, 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 hui-
zen 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 4-11 Ruimtelijke kwaliteitskaart van de Lekdijk bij Veer Bergstoep – Streefkerk



Figuur 4-12 Ruimtelijke kwaliteitskaart van de Lekdijk bij Veer Bergstoep - Streefkerk

Aardkundige waarden

In het plangebied zijn volgens het Bureauonderzoek de volgende gebieden met aardkundige waarden aanwezig (aangegeven op de Cultuurhistorische inventarisatiekaarten uit het bureauonderzoek; Figuur 4-13, Figuur 4-14, Figuur 4-15, Figuur 4-16, Figuur 4-17):

- Groot Ammers, Goudriaan en Krimpenerwaard Bergambacht. Object met internationale waarde. Het gebied bevat kleine donken, lopend van de Krimpenerwaard tot aan Goudriaan;
- Koekoeksche Waard. Object met provinciale waarde. Het gebied bestaat uit een gave uiterwaard van de Lek met rivierduincomplex (met ecologische waarden);
- Kersbergsche en Achthovensche Uiterwaard. Object met nationale waarde. Het gebied bestaat uit de uiterwaarden van de Lek met een grote diversiteit, meanderruggen (oude bedding) en rivierduinen;
- Polder de Eendragt. Object met nationale waarde. Het gebied bestaat uit een polder met zeldzame patronen, bundel richels en droge geulen (oude Lekloop);
- Kleine Lek. Kleine Lek ligt in uiterwaard Polder de Eendracht en is een redelijk recente oude rivierbedding van de Rijn. Oeverwallen en oude rivierbeddingen liggen in het rivierkleigebied. Oeverwallen zijn hoge ruggen langs de geulvormige laagte van een oude rivierbeddingen.

4.1.3.2 Autonome ontwikkelingen

In de gemeente Vianen wordt (traject Vianen-Oost) ten zuid-oosten van het Jufferslaantje een woningbouw ontwikkeling voorzien. Eerste beeld is dat de woningbouw op ruime afstand van de dijk wordt gerealiseerd. Het ontwerp van de dijk is het uitgangspunt voor de ontwikkeling en de inrichting van het gebied. Over de inrichting van het gebied en met name het Jufferslaantje moet vooral afstemming en overeenstemming worden gezocht.

In de Koekoeksche Waard zijn vanuit Rijkswaterstaat (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 de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Landschap en ruimtelijke kwaliteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-8 Effectbeoordeling Landschap en ruimtelijke kwaliteit dijkzone 1

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaartse berm
Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen: veenontginning, bebouwingslinten langs de dijk en inpassing in relatie tot andere deeltracés)	0
Effect op aardkundige waarden (geografische waarden)	0

Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

Dit alternatief respecteert het kenmerkende dijkprofiel in deze landschapszone van een dijk met binnendijkse steunberm. Het wiel, dat hier ruimtelijk kenmerkend is, blijft met dit alternatief voldoende geetaleerd. Het zicht op de Everdingerwaard en de kerk worden niet belemmerd door dit alternatief. Klein risico of aandachtspunt is een mogelijk effect van een kale steunberm die als niemandsland ervaren kan worden. Er is hiermee echter geen sprake van een negatieve impact op de ruimtelijke kwaliteit. De steunberm heeft een landschappelijk logische beeïndiging bij de twee opritten. Hier wordt maatwerk voorgesteld. De waarden buitendijks blijven ongeroerd. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt hierdoor neutraal (0) beoordeeld.

Effect op aardkundige waarden

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

Dit alternatief ligt buiten de begrenzing van aardkundig waardevolle gebieden en objecten (Figuur 4-13). Wel dient te worden benoemd dat de begrenzing van een aardkundig object van nationale waarde (Goilberdinger- en Everdingerwaarden, uiterwaarde met meanderruggen) direct ten noorden van het alternatief gelegen is. Aangezien het alternatief erbuiten ligt, zijn binnen dit alternatief en de voorziene maatregelen geen effecten te verwachten. Het effect van dit alternatief op aanwezige aardkundige waarden wordt hierdoor neutraal (0) beoordeeld.



Figuur 4-13 Cultuurhistorische inventarisatiekaart dijkzone 1

4.1.4.2 Dijkzone 2 – Vianen Oost

In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Landschap en ruimtelijke kwaliteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-9 Effectbeoordeling Landschap en ruimtelijke kwaliteit dijkzone 2A (vak 15-18)

Criterium	Alternatief 1: Filterconstructie gracht	Alternatief 2: Verticale pipingconstructie
Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen: veenontginning, bebouwingslinten langs de dijk en inpassing in relatie tot andere deeltracés)	0	0
Effect op aardkundige waarden (geografische waarden)	0	0

Tabel 4-10 Effectbeoordeling Landschap en ruimtelijke kwaliteit dijkzone 2B (vak 19)

Criterium	Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm	Alternatief 2: Jufferslaantje op berm
Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen: veenontginning, bebouwingslinten langs de dijk en inpassing in relatie tot andere deeltracés)	-	0

Effect op aardkundige waarden (geografische waarden)	0	0

Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht

De verbondenheid van de bebouwing met de dijk blijft behouden. Het zicht op de voormalige kasteeltuin van lasteel Batestijn is gewaarborgd. De beleving van het rivierlandschap en ruimtelijke verbinding met het Merwede kanaal blijft gelijk. Het toepassen van een filterconstructie heeft geen direct ruimtelijke visueel effect op het dijklichaam zelf danwel de direct omgeving. Let op de meidoornhagen. Deze zijn kenmerken voor een rivierenlandschap. De dijkafwerking in vak 18 zorgt ervoor dat de natuurlijke glooiing vervlakt en een extra watergang wordt aangelegd. Hiermee wordt het landschap gewijzigd maar niet op effecten die voor de visueel ruimtelijke beleving van groot belang zijn. De beschermde kasteelgracht wordt hiermee ontzien. Indien er gekozen wordt voor dijkvernageling wordt deze bovengronds zichtbaar en ontstaat een negatief effect op de beschermde kasteelgracht. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt hierdoor neutraal (0) beoordeeld.

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

De verbondenheid van de bebouwing met de dijk blijft behouden. Het zicht op de voormalige kasteeltuin is gewaarborgd. De beleving van het rivierlandschap en ruimtelijke verbinding met het Merwede kanaal blijft gelijk. Het toepassen van verticale piping heeft geen direct ruimtelijke visueel effect op het dijklichaam zelf mits deze in een zone plaatsvindt waar geen archeologische danwel ruimtelijk beschermde constructies of landschapsaanleg wordt geraakt. Let ook op de kenmerkende meidoornhagen. Nader onderzoek zal dit moeten uitsluiten. De dijkafwerking in vak 18 zorgt ervoor dat de natuurlijke glooiing vervlakt en een extra watergang wordt aangelegd. Hiermee wordt het landschap gewijzigd maar niet op effecten die voor de visueel ruimtelijke beleving van groot belang zijn. De beschermde kasteelgracht wordt hiermee ontzien. Indien er gekozen wordt voor dijkvernageling wordt deze bovengronds zichtbaar en ontstaat een negatief effect op de beschermde kasteelgracht. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt hierdoor neutraal (0) beoordeeld.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

Bij dit alternatief zorgt de dijkafwerking buitendijks ervoor dat de natuurlijke glooiing vervlakt en een extra watergang wordt aangelegd. Hiermee wordt het landschap gewijzigd maar niet op effecten die voor de visueel ruimtelijke beleving van groot belang zijn. De dijk loopt als continue lijn door verschillende landschappen. Aanname is dat oude bomen op de dijk rondom aansluiting dijkvak 18 behouden blijven. De aansluiting van de dijk op de poort naar Vianen is een maatwerklocatie. Het Jufferlaantje blijft niet behouden maar wordt teruggebracht op een locatie naast de berm. Ook wordt de sloot verlegd. Hiermee wordt de herkenbare structuur en eigenlijke positie van landschapselementen aangepast en daarmee ook visueel aangetast. Het effect van dit alternatief op de ruimtelijk-visuele waarden wordt hierdoor negatief (-) beoordeeld.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

Bij dit alternatief zorgt de dijkafwerking buitendijks ervoor dat de natuurlijke glooiing vervlakt en een extra watergang wordt aangelegd. Hiermee wordt het landschap gewijzigd maar niet op effecten die voor de visueel ruimtelijke beleving van groot belang zijn. De dijk loopt als continue lijn door verschillende landschappen. Aanname is dat oude bomen op de dijk rondom aansluiting dijkvak 18 behouden blijven. De aansluiting van de dijk op de poort naar Vianen is een maatwerklocatie. Het Jufferlaantje blijft echter niet behouden maar wordt teruggebracht op nagenoeg dezelfde locatie op de berm. Ook wordt kenmerkende groenaanleg zoals knotwilgen en fruitbomen teruggeplant. De

bomen op het Jufferlaantje zijn een beeldbepeland element. De sloot wordt beperkt verlegd. Door dit alternatief wordt de herkenbare structuur beperkt visueel aangetast. Het effect op de ruimtelijk-visuele waarden wordt hierdoor neutraal (0) beoordeeld.

Effect op aardkundige waarden

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht

Dit alternatief ligt buiten de begrenzing van aardkundig waardevolle gebieden en objecten (Figuur 4-14). Hierdoor zijn binnen dit alternatief en de voorziene maatregelen geen effecten te verwachten. Het effect van dit alternatief op aanwezige aardkundige waarden wordt hierdoor neutraal (0) beoordeeld.

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Dit alternatief ligt buiten de begrenzing van aardkundig waardevolle gebieden en objecten **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** Hierdoor zijn binnen dit alternatief en de voorziene maatregelen geen effecten te verwachten. Het effect van dit alternatief op aanwezige aardkundige waarden wordt hierdoor neutraal (0) beoordeeld.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

Dit alternatief ligt buiten de begrenzing van aardkundig waardevolle gebieden en objecten (Figuur 4-14). Hierdoor zijn binnen dit alternatief en de voorziene maatregelen geen effecten te verwachten. Het effect van dit alternatief op aanwezige aardkundige waarden wordt hierdoor neutraal (0) beoordeeld.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

Dit alternatief ligt buiten de begrenzing van aardkundig waardevolle gebieden en objecten (Figuur 4-14). Hierdoor zijn binnen dit alternatief en de voorziene maatregelen geen effecten te verwachten. Het effect van dit alternatief op aanwezige aardkundige waarden wordt hierdoor neutraal (0) beoordeeld.



In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Landschap en ruimtelijke kwaliteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief
Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen: veenontginning, bebouwingslinten langs de dijk en inpassing in relatie tot andere deeltracés)	- -	-
Effect op aardkundige waarden (geografische waarden)	-	-

Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

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 alternatief over bijna de gehele lijnen negatief effect op de ruimtelijk-visuele waarden van het landschap. Daarnaast wordt het kenmerkende dijkprofiel gewijzigd. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt hierdoor zeer negatief (--) beoordeeld.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

Tussen VY45 en VY48 wordt een constructie voorzien waardoor de binnenkruin en bomen aan de binnenzijde van dit traject behouden kunnen blijven. Dit geeft ten opzichte van alternatief 1 een verminderd negatief effect op de visueel ruimtelijke beleving. Echter blijven door de asverschuiving tussen VY48 en VY51 nog zodanige effecten op de locaties waar het natuurwaarden en cultuurhistorische waarden raakt overeind dat dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden hierdoor negatief (-) beoordeeld wordt.

Effect op aardkundige waarden

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

De locatie van het huidige buitentalud ligt binnen een provinciaal aardkundig waardevol gebied (Kleine Lek, uiterwaard met oeverwallen en rivierbeddingen), dat de gehele uiterwaard tot aan de riviergeul omvat (Figuur 4-14). **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** Door de buitenwaartse asverschuiving zal de dijk circa 15-20 m verder buitendijks komen te liggen ten hoogte van de huidige rand van de uiterwaard Kleine Lek. Hoewel hierdoor een zeer klein deel van een kenmerkende uiterwaard wordt geraakt tijdens de realisatiefase en het overige geomorfologische 'ensemble' intact blijft, wordt het effect op aardkundige waarden als negatief (-) beoordeeld.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

De locatie van het huidige buitentalud ligt binnen een provinciaal aardkundig waardevol gebied (Kleine Lek, uiterwaard met oeverwallen en rivierbeddingen), dat de gehele uiterwaard tot aan de riviergeul omvat (Figuur 4-14). Door de buitenwaartse asverschuiving zal de dijk circa 15-20 m verder buitendijks komen te liggen ten hoogte van de huidige rand van de uiterwaard Kleine Lek. Hoewel hierdoor een zeer klein deel van een kenmerkende uiterwaard wordt geraakt tijdens de realisatiefase en het overige geomorfologische 'ensemble' intact blijft, wordt het effect op aardkundige waarden als negatief (-) beoordeeld.

4.1.4.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Landschap en ruimtelijke kwaliteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-12 Effectbeoordeling Landschap en ruimtelijke kwaliteit dijkzone 4A (vak 25a-26a)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging
Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap	0	-	0

(belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen: veenontginning, bebouwingslinten langs de dijk en inpassing in relatie tot andere deeltracés)			
Effect op aardkundige waarden (geografische waarden)	0	-	0

Tabel 4-13 Effectbeoordeling Landschap en ruimtelijke kwaliteit dijkzone 4B (vak 26b-27b)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen: veenontginning, bebouwingslinten langs de dijk en inpassing in relatie tot andere deeltracés)	-
Effect op aardkundige waarden (geografische waarden)	0

Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief met een dijkafwerking buitendijks zorgt ervoor dat de natuurlijke glooiing vervlakt. Hiermee wordt het landschap gewijzigd maar niet op effecten die voor de visueel ruimtelijke beleving van groot belang zijn. Restanten van de natte zone buitendijks worden met dit alternatief nauwelijks beïnvloed. Hierop ligt ruimtelijk visueel de focus. Het kenmerkend smalle dijkprofiel wordt door het aanbrengen van een binnenberm gewijzigd. Agrarisch gebruik voert hier de boventoon. Het effect van de aan te brengen binnenberm is in die relatie ruimtelijk visueel niet storend. Bij de woningen tussen meerpalen VY041 en VY 042 wordt maatwerk toegepast. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt hierdoor neutraal beoordeeld (0).

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

Restanten van de natte zone buitendijks worden met dit alternatief nadelig beïnvloed danwel verdwijnen. Evenals Het kenmerkend smalle dijkprofiel van een compacte dijk dat wordt volledig gewijzigd. Dit alternatief kan evenwel aansluiten bij de buitenwaartse alternatieven van aansluitende dijkprofielen om tot vloeiende overgangen te komen. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt negatief beoordeeld (-).

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Dit alternatief met een dijkafwerking buitendijks zorgt ervoor dat de natuurlijke glooiing vervlakt. Hiermee wordt het landschap gewijzigd maar niet op effecten die voor de visueel ruimtelijke beleving van groot belang zijn. Restanten van de natte zone buitendijks worden met dit alternatief nauwelijks beïnvloed. Hierop ligt ruimtelijk visueel de focus. Het kenmerkend smalle dijkprofiel wordt door het aanbrengen van een binnenwaartse kruinophoging nauwelijks gewijzigd. Agrarisch gebruik voert hier de boventoon. Het effect van de kruinophoging is ruimtelijk visueel minder nadelig dan alternatief 1. Bij de woningen tussen meerpalen VY041 en VY 042 wordt maatwerk toegepast. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt hierdoor neutraal beoordeeld (0).

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief met een dijkafwerking buitendijks zorgt ervoor dat de natuurlijke glooiing vervlakt. Hiermee wordt het landschap gewijzigd maar niet op effecten die voor de visueel ruimtelijke beleving van groot belang zijn. Het kenmerkend smalle dijkprofiel deels benedendijks (binnen) begeleid door knotwilgen en elzen en een wijds uitzicht over de uiterwaarden blijft in stand in zone 26b. De keuze om aan te sluiten op asverschuiving bij dijkvak 25 behoudt de vloeiende lijn van aansluitingen. In zone 27a+b is het effect op de binnenberm aanzienlijk. De afscheidingen van knotwilgen op de kavelgrenzen zijn ruimtelijk kenmerkend. Ook de hoogstam fruitbomen zijn een kwalitatief goed gewaardeerde (recente) toevoeging op de steunbermen. Deze zullen komen te vervallen. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt hierdoor negatief beoordeeld (-).

Effect op aardkundige waarden

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

De locatie van het buitentalud ligt binnen een provinciaal aardkundig waardevol gebied (Kleine Lek, uiterwaard met oeverwallen en rivierbeddingen), dat de gehele uiterwaard tot aan de riviergeul omvat (Figuur 4-14). Daarnaast ligt het in Polder de Eendragt, een aardkundig object van nationale waarde, met hierin zeldzame patronen, onder andere bundelrichels, droge geulen en een oude Lekloop. Door de buitenwaartse taludverflauwing zullen ter hoogte van het buitentalud maatregelen plaatsvinden (aanbrengen grond), maar vinden geen negatieve effecten plaats op de aardkundig waardevolle gebieden/objecten, waardoor het effect als neutraal (0) wordt beoordeeld.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

De locatie van het huidige buitentalud ligt binnen een provinciaal aardkundig waardevol gebied (Kleine Lek, uiterwaard met oeverwallen en rivierbeddingen), dat de gehele uiterwaard tot aan de riviergeul omvat (Figuur 4-14). Daarnaast ligt het in Polder de Eendragt, een aardkundig object van nationale waarde, met hierin zeldzame patronen, onder andere bundelrichels, droge geulen en een oude Lekloop. Door de buitenwaartse asverschuiving zal de dijk circa 15-20 m verder buitendijks komen te liggen ten hoogte van de huidige rand van de uiterwaard. Hoewel hierdoor een zeer klein deel van een kenmerkende uiterwaard wordt geraakt tijdens de realisatiefase en het overige geomorfologische 'ensemble' intact blijft, wordt het effect op aardkundige waarden als negatief (-) beoordeeld.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

De locatie van het buitentalud ligt binnen een provinciaal aardkundig waardevol gebied (Kleine Lek, uiterwaard met oeverwallen en rivierbeddingen), dat de gehele uiterwaard tot aan de riviergeul omvat (Figuur 4-14). Daarnaast ligt het in Polder de Eendragt, een aardkundig object van nationale waarde, met hierin zeldzame patronen, onder andere bundelrichels, droge geulen en een oude Lekloop. Door de buitenwaartse taludverflauwing zullen ter hoogte van het buitentalud maatregelen plaatsvinden (aanbrengen grond), maar vinden geen negatieve effecten plaats op de aardkundig waardevolle gebieden/objecten, waardoor het effect als neutraal (0) wordt beoordeeld.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

De locatie van het buitentalud ligt binnen een provinciaal aardkundig waardevol gebied (Kleine Lek, uiterwaard met oeverwallen en rivierbeddingen), dat de gehele uiterwaard tot aan de riviergeul omvat (Figuur 4-14). Daarnaast ligt het in Polder de Eendragt, een aardkundig object van nationale waarde, met hierin zeldzame patronen, onder andere bundelrichels, droge geulen en een oude Lekloop. Door de buitenwaartse taludverflauwing zullen ter hoogte van het buitentalud maatregelen plaatsvinden (aanbrengen grond), maar vinden geen negatieve effecten plaats op de aardkundig waardevolle gebieden/objecten, waardoor het effect als neutraal (0) wordt beoordeeld.

4.1.4.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Landschap en ruimtelijke kwaliteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-14 Effectbeoordeling Landschap en ruimtelijke kwaliteit dijkzone 6

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)	Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)
Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen: veenontginning, bebouwingslinten langs de dijk en inpassing in relatie tot andere deeltracés)	0	-
Effect op aardkundige waarden (geografische waarden)	0	0

Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

Dit alternatief respecteert het kenmerkende dijkprofiel in deze landschapszone van een dijk met steunbermen. Het vrije zicht naar weerszijden vanaf de dijk blijft behouden. Het wiel kan beter geëtaleerd. De natuurlijke uiterwaarden blijven beleefbaar doordat buitendijks geen ingrepen zijn voorzien. Bij de ingreep in zone 34 c blijft het rijksmonument de Eendenkooi met bijbehorende plas en karakteristieke zichtlijnen behouden. Bij de verbreding van de binnen op traject 34d+35 is er kans op een mogelijk effect van een kale steunberm die als niemandsland ervaren kan worden. De mogelijk L-wand bij profiel 36a zou slechts waarneembaar zijn vanaf de logistieke percelen benedendijks. Behoud de hoogstam fruitboomgaard de steunberm in vak 36C. Een constructieve oplossing kan zich uit het bealng van ruimtelijke kwaliteit slecht beperken tot het zoekgebied van binnenkruin tot aanvang binnentalud. Daarbuiten wordt de fruitboomgaard aangetast. In zone 37 – 38a is geen nadelig effect te verwachten. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt in totaliteit neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Dit alternatief respecteert het kenmerkende dijkprofiel in deze landschapszone van een dijk met steunbermen. Het vrije zicht naar weerszijden vanaf de dijk blijft behouden. Het wiel kan beter geëtaleerd. De natuurlijke uiterwaarden blijven beleefbaar doordat buitendijks geen ingrepen zijn voorzien. Bij de ingreep in zone 34 c blijft het rijksmonument de Eendenkooi met bijbehorende plas en karakteristieke zichtlijnen behouden. Bij de verbreding van de binnen op traject 34d+35 is er kans op een mogelijk effect van een kale steunberm die als niemandsland ervaren kan worden. De mogelijk L-wand bij profiel 36a zou slechts waarneembaar zijn vanaf de logistieke percelen benedendijks. Behoud de hoogstam fruitboomgaard de steunberm in vak 36C. Een ophoging van de binnenberm zou betekenen dat deze volledig verloren gaat. Dit heeft een negatief effect op de ruimtelijke kwaliteit. In zone 37 – 38a is geen nadelig effect te verwachten. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt omwille van het verloren gaan van de hoogstam fruitboomgaard in zone 36c als negatief (-) beoordeeld.

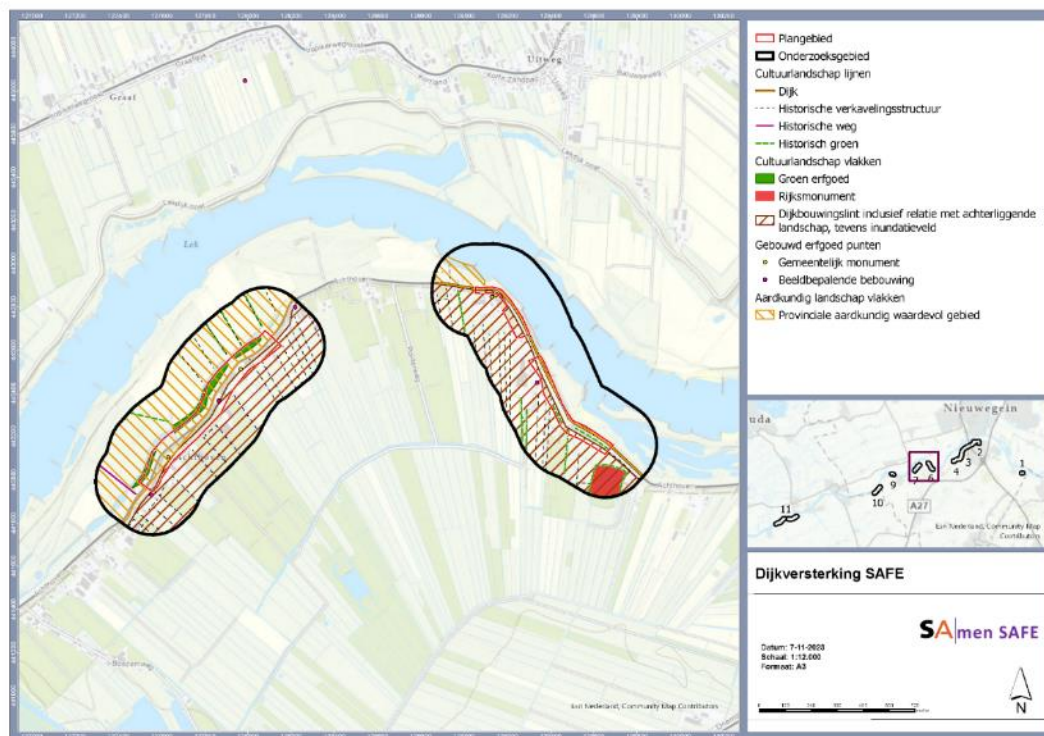
Effect op aardkundige waarden

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

Het buitentalud in dijkvak 38a ligt binnen een aardkundig object van nationale waarde (Figuur 4-15). Dit betreft de Kersbergsche en Achthovensche Uiterwaarden met hierin een grote diversiteit in aanwezige oude beddingen, restgeulen, meanderruggen en kleine rivierduinen. Mogelijk wordt ter hoogte van het buitentalud een constructieve oplossing voor stabiliteit en piping gerealiseerd, maar verder blijft het buitentalud gehandhaafd. Het effect van dit alternatief op aardkundige waarden wordt als neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Het buitentalud in dijkvak 38a ligt binnen een aardkundig object van nationale waarde (Figuur 4-15). Dit betreft de Kersbergse en Achthovensche Uiterwaarden met hierin een grote diversiteit in aanwezige oude beddingen, restgeulen, meanderruggen en kleine rivierduinen. Mogelijk wordt ter hoogte van het buitentalud een constructieve oplossing voor stabiliteit en piping gerealiseerd, maar verder blijft het buitentalud gehandhaafd. Het effect van dit alternatief op aardkundige waarden wordt als neutraal (0) beoordeeld.



Figuur 4-15 Cultuurhistorische inventarisatiekaart dijkzones 6 en 7

4.1.4.7 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Landschap en ruimtelijke kwaliteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-15 Effectbeoordeling Landschap en ruimtelijke kwaliteit dijkzone 7

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen: veenontginning, bebouwingslinten langs de dijk en inpassing in relatie tot andere deeltracés)	0
Effect op aardkundige waarden (geografische waarden)	0

Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap

Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief respecteert het kenmerkende dijkprofiel in deze landschapszone van een compacte dijk met behoud van het bochtige trace. Het vrije zicht naar weerzijden vanaf de dijk blijft behouden. De natuurlijke uiterwaarden blijven beleefbaar door de beperkte ingreep buitendijks. Risico of aandachtspunt is een mogelijk effect van een kale steunberm die als niemandsland ervaren kan

worden. Als agrarische percelen met laagstamfruitgaarden worden geraakt die doorlopen tot aan de dijk, danwel landschappelijk waardevolle bomen worden geraakt, kan een negatief effect op de ruimtelijke kwaliteit ontstaan. De steunberm heeft een landschappelijk logische beëindiging bij de open afritten. Voor de aansluiting op de panden langs de dijk wordt maatwerk voorgesteld. Ze blijven behouden. Van belang is dat de overgangen goed worden vormgegeven. Let hierbij wel op de kans dat ook hier mogelijk kenmerkende groenanleg verloren kan gaan. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt neutraal (0) beoordeeld.

Effect op aardkundige waarden

Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief raakt een aardkundig object van nationale waarde. Dit betreft de Kersbergsche en Achthovensche Uiterwaarden met hierin een grote diversiteit in aanwezige oude beddingen, restgeulen, meanderruggen en kleine rivierduinen (Figuur 4-15). Dit aardkundig waardevol gebied ligt met name ter hoogte van het buitentalud, maar in het westen van dijkvak 40a en oosten van vak 40b zijn ook binnendijs gelegen zones binnen dit alternatief in dit aardkundig object gelegen. Door de buitenwaartse taludverflauwing, de kruinophoging en het verbreden van de binnenberm, zullen ter hoogte van het dijklichaam en bij de verbrede binnenberm ook binnendijs maatregelen plaatsvinden (aanbrengen grond), maar vinden geen negatieve effecten plaats op de aardkundig waardevolle uiterwaarden, waardoor het effect als neutraal (0) wordt beoordeeld.

4.1.4.8 Dijkzone 9 – Tienhoven

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Landschap en ruimtelijke kwaliteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-16 Effectbeoordeling Landschap en ruimtelijke kwaliteit dijkzone 9

Criterium	Alternatief 1: Constructief piping
Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen: veenontginning, bebouwingslinten langs de dijk en inpassing in relatie tot andere deeltracés)	0
Effect op aardkundige waarden (geografische waarden)	0

Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap

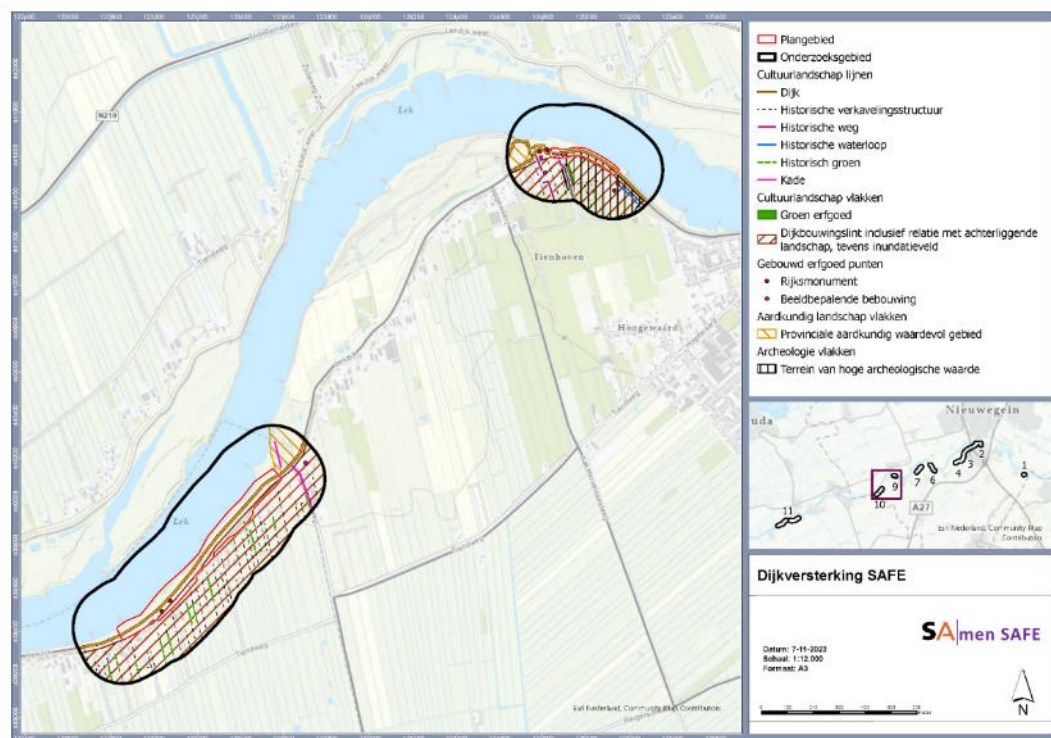
Alternatief 1: Constructief piping

Piping is een methode die weinig tot geen effect heeft op de ruimtelijk-visuele waarden. Het bestaande kenmerkende dijkprofiel van een compacte dijk / dijk met steunberm blijft immers behouden. Het uitzicht vanaf de kaap (Dijkvak 51b) op zowel de meandere Lek met getijden als wel Ameide is hier een hoofdkwaliteit. Ten aanzien van de te plaatsen constructie is het van belang dat daarbij karakteristieke boomgaarden, landschappelijk waardevolle bomen bij de opgangen (zoals van het Huys Herlaar) zoveel mogelijk worden ontzien. Deze zijn sterk karakteristiek voor de belevingswaarde. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt hierdoor neutraal (0) beoordeeld.

Effect op aardkundige waarden

Alternatief 1: Constructief piping

Dit alternatief ligt buiten de begrenzing van aardkundig waardevolle gebieden en objecten (Figuur 4-16). Het effect van dit alternatief op aanwezige aardkundige waarden wordt hierdoor neutraal (0) beoordeeld.



Figuur 4-16 Cultuurhistorische inventarisatiekaart dijkzones 9 en 10

4.1.4.9 Dijkzone 10 – Langerak

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Landschap en ruimtelijke kwaliteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-17 Effectbeoordeling Landschap en ruimtelijke kwaliteit dijkzone 10

Criterium	Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging	Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging
Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen: veenontginning, bebouwingslinten langs de dijk en inpassing in relatie tot andere deeltracés)	0	-
Effect op aardkundige waarden (geografische waarden)	0	0

Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Het dijkprofiel bij Langerak is kenmerkend voor deze landschappelijke zone. Het is een dijk met een hoge, korte steunberm die recentelijk is heringericht met hoogstam fruitbomen. Er is sprake van een in hoofde groene uitstraling. De lange zichten over de Lek vanaf de dijk zijn waardevol voor de ruimtelijke beleving, evenals een aantal doorzichten op de polder. De zichten worden door een kruinophoging verbeterd/versterkt. De relatie tussen de dijk en de lintbebouwing, met monumentale boerderijen, is soms weerbarstig omdat bebouwing soms verstopt raakt achter hoge/brede steunbermen. De locatie van een constructie in de binnenberm zal zorgen dat karakteristieke bomen op de erven mogelijk verdwijnen. Hierdoor wordt het binnendijkse landschap meer open. Dit heeft een negatief effect op de ruimtelijk-visuele waarden. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt gemiddeld gezien neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Het dijkprofiel bij Langerak is kenmerkend voor deze landschappelijke zone. Het is een dijk met een hoge, korte steunberm die recentelijk is heringericht met hoogstam fruitbomen. Er is sprake van een in hoofde groene uitstraling. De lange zichten over de Lek vanaf de dijk zijn waardevol voor de ruimtelijke beleving, evenals een aantal doorzichten op de polder. De zichten worden door een kruinophoging verbeterd/versterkt. De buitenwaartse kruinophoging bij dijkvak 60 heeft als gevolg dat de glooiende overgang naar het toch al smalle voorland negatief wordt beïnvloed (versobering). De relatie tussen de dijk en de lintbebouwing, met monumentale boerderijen, is soms weerbarstig omdat bebouwing soms verstopt raakt achter hoge/brede steunbermen. De locatie van een constructie in de binnenberm zal zorgen dat karakteristieke bomen op de erven mogelijk verdwijnen. Hierdoor wordt het binnendijkse landschap meer open. Dit heeft een negatief effect op de ruimtelijk-visuele waarden. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt hierdoor negatief (-) beoordeeld.

Effect op aardkundige waarden

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

In het uiterste oosten van deze dijkzone (vak 56b) raakt het alternatief, buitendijks en deels ter hoogte van de kruin, een object van provinciale waarde (Figuur 4-16). Dit betreft de begrenzing van de Koekoeksche Waard, een gave uiterwaard van de Lek met een rivierduincomplex en ecologische waarden. Verder richting het westen zijn geen aardkundig waardevolle objecten of gebieden gelegen. Binnendijks zal ter hoogte van dijkvak 56b grond worden opgebracht en hierdoor zal de kruin enigszins worden verhoogd, terwijl het buitentalud wordt gehandhaafd. Ook het realiseren van de constructie zal geen afbreuk doen aan aanwezige aardkundige waarden. Er vinden geen negatieve effecten plaats op de aardkundig waardevolle uiterwaarden, waardoor het effect als neutraal (0) wordt beoordeeld.

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

In het uiterste oosten van deze dijkzone (vak 56b) raakt het alternatief, buitendijks en deels ter hoogte van de kruin, een object van provinciale waarde (Figuur 4-16). Dit betreft de begrenzing van de Koekoeksche Waard, een gave uiterwaard van de Lek met een rivierduincomplex en ecologische waarden. Verder richting het westen zijn geen aardkundig waardevolle objecten of gebieden gelegen. Binnendijks zal ter hoogte van dijkvak 56b grond worden opgebracht en hierdoor zal de kruin enigszins worden verhoogd, terwijl het buitentalud wordt gehandhaafd. Het realiseren van de constructie zal geen afbreuk doen aan aanwezige aardkundige waarden. Dit is ook het geval voor de buitenwaartse kruinophoging die in dit alternatief in het westen van deze dijkzone is voorzien, aangezien hier geen gebied van aardkundige waarde is gelegen. Er vinden geen negatieve effecten plaats op de aardkundig waardevolle uiterwaarden, waardoor het effect als neutraal (0) wordt beoordeeld.

4.1.4.10 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep - Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Landschap en ruimtelijke kwaliteit samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-18 Effectbeoordeling Landschap en ruimtelijke kwaliteit dijkzone 11

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op berm)	Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)
Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen: veenontginning, bebouwingslinten langs de dijk en inpassing in relatie tot andere deeltracés)	-	0	-
Effect op aardkundige waarden (geografische waarden)	0	0	0

Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

Dit alternatief heeft een negatieve impact op de ruimtelijk-visuele waarden doordat het kenmerkende dijkprofiel wordt aangetast met de afgraving van de huidige dijk en het verlies van het intieme dijkmilieu. Ook vervaagt de grens tussen natuur en cultuur door verbreding van de dijk. De functionaliteit gaat er op vooruit. Echter is toevoeging van een parallelle wegstructuur onwenselijk vanuit het 'perspectief op dijken'. Het dijkprofiel wordt daarnaast behoorlijk fors zodat van een compacte dijk geen sprake meer is. Tussen dijkvakken 84b en 86a blijft het kenmerkende compacte dijkprofiel t.h.v. het bebouwingslint behouden. Bij dijkvak 86b is bij molen "De Liefde" een constructieve oplossing voorzien. Dat is positief ten aanzien van het behoud van de karakteristiek die daar van grote waarde is voor de ruimtelijke kwaliteit.

Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt gemiddeld gezien negatief (-) beoordeeld.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

Dit alternatief heeft tussen dijkvakken 81 en 82 alsmede bij 86a een negatieve impact op de ruimtelijk-visuele waarden doordat het kenmerkende dijkprofiel wordt aangetast met de afgraving van de huidige dijk en het verlies van het intieme dijkmilieu. Ook vervaagt de grens tussen natuur en cultuur door verbreding van de dijk. De verbreding van het profiel is hier relatief gering. De functionaliteit gaat erop vooruit door de hoofdweg te verleggen en boven op de kruin een recreatieve route te maken die de gebruikswaarde en belevingswaarde kan vergoten. Bovendien is daardoor de koren molen "De Liefde" beter beleefbaar. Tussen dijkvakken 84b en 86a blijft het kenmerkende compacte dijkprofiel t.h.v. het bebouwingslint behouden. Bij dijkvak 86b is bij molen "De Liefde" een constructieve oplossing voorzien. Dat is positief ten aanzien van het behoud van de karakteristiek die daar van grote waarde is voor de ruimtelijke kwaliteit. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt hierdoor gemiddeld gezien neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Dit alternatief heeft tussen dijkvakken 81 en 82 alsmede bij 86a een negatieve impact op de ruimtelijk-visuele waarden doordat het kenmerkende dijkprofiel wordt aangetast met de afgraving van de huidige dijk en het verlies van het intieme dijkmilieu. Ook vervaagt de grens tussen natuur en cultuur door verbreding van de dijk. De functionaliteit blijft gelijk. Het dijkprofiel wordt echter behoorlijk fors zodat van een compacte dijk geen sprake meer is. Tussen dijkvakken 84b en 86a blijft het kenmerkende compacte dijkprofiel t.h.v. het bebouwingslint behouden. Bij dijkvak 86b is bij molen "De Liefde" een constructieve oplossing voorzien. Dat is positief ten aanzien van het behoud van de karakteristiek die daar van grote waarde is voor de ruimtelijke kwaliteit. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt gemiddeld gezien negatief (-) beoordeeld.

Effect op aardkundige waarden

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

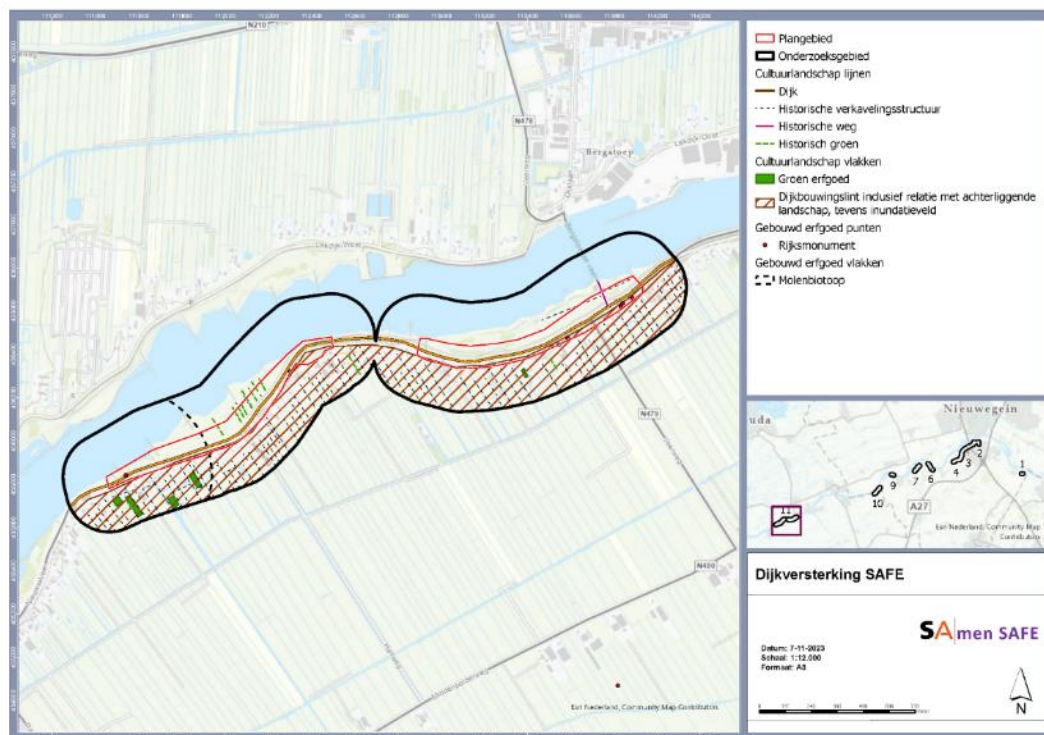
Dit alternatief ligt buiten de begrenzing van aardkundig waardevolle gebieden en objecten (Figuur 4-17). Het effect van dit alternatief op aanwezige aardkundige waarden wordt hierdoor neutraal beoordeeld (0).

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

Dit alternatief ligt buiten de begrenzing van aardkundig waardevolle gebieden en objecten (Figuur 4-17). Het effect van dit alternatief op aanwezige aardkundige waarden wordt hierdoor neutraal beoordeeld (0).

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Dit alternatief ligt buiten de begrenzing van aardkundig waardevolle gebieden en objecten (Figuur 4-17). Het effect van dit alternatief op aanwezige aardkundige waarden wordt hierdoor neutraal (0) beoordeeld.



Figuur 4-17 Cultuurhistorische inventarisatiekaart dijkzone 11

4.1.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

4.1.5.1 Ruimtelijke kwaliteit

Compenserende maatregelen zijn vanwege de aard en de plaatsgebondenheid van aanpassing van de landschappelijke beleving over de gehele lijn van ingrepen (voorlopig) niet aan de orde. Het behouden van landschappelijk kenmerkende elementen is een mitigatiemaatregel op zich. Als alternatieven worden gekozen waarvoor een negatieve score op o.a. ruimtelijke kwaliteit wordt behaald, zoals alternatieven met een asverschuiving, zou sprake moeten zijn van mitigatie welke in de vervolg uitwerking zou moeten worden meegenomen.

4.1.5.2 Aardkundige waarden

Het relatief beperkte, maar negatieve (-) effect op de aardkundig waardevolle uiterwaarde Kleine Lek in alternatief 2 in dijkzone 4 is te mitigeren door alleen binnendijs maatregelen uit te voeren en ingrepen in het landschap te doen (alternatieven 1 en 3) en dus niet uit te gaan van een buitenwaartse asverschuiving. In de twee alternatieven voor dijkzone 3 is dit lastiger, aangezien beide alternatieven uitgaan van een buitenwaartse asverschuiving. Ook hier zal er echter sprake zijn van relatief geringe (negatieve) effecten, aangezien het provinciaal aardkundig waardevol gebied, dat de gehele uiterwaard tot aan de riviergeul omvat, slechts in een zeer kleine grensstrook wordt geraakt en het overige geomorfologische 'ensemble' intact blijft.

Compenserende maatregelen zijn vanwege de aard en de plaatsgebondenheid van aardkundige waarden (voornamelijk landschapsvormen/geomorfologische ensembles) niet aan de orde.

4.1.6 Aandachtspunten voor de volgende fase

4.1.6.1 Ruimtelijke kwaliteit

Voor de nieuwe varianten zal indien dit leidt tot herontwerpen, ook in het kader van de veranderde wetgeving (OMW2024), opnieuw advies moeten worden ingewonnen bij in ieder geval de provinciale kwaliteitsadviseurs danwel -commissies. Ten einde ook de overall samenhang van de ingrepen in haar omgeving onafhankelijk te kunnen beoordelen.

4.1.6.2 Aardkundige waarden

Indien buiten de voorliggende scope werkzaamheden zijn voorzien waarbij aardkundige waarden kunnen worden aangetast, zoals graafwerkzaamheden voor compenserende maatregelen (bijvoorbeeld voor het compenseren van rivierruimte in de uiterwaarden), 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

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 4-19 Europees kader

Kader	Relevantie voor project
Verdrag van Valetta (1992)	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. 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.
Europese Landschapsconventie (2005)	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
Werelderfgoed Conventie (1972)	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 4-20 Nationaal kader

Kader	Relevantie voor project
Erfgoedwet (2016)	Landelijk wettelijk kader voor bescherming en onderzoek van onder andere archeologische waarden: Vanaf 2016 is nationale wet- en regelgeving met betrekking tot alle aspecten van het cultureel 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
Ministerie van OCW en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE)	In het geval van zogenaamde enkelvoudige aanvragen, blijven archeologische rijksmonumenten onder verantwoordelijkheid vallen van het Ministerie van OCW en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) nu de Omgevingswet van kracht is. Het verstoren of beschadigen van deze archeologische monumenten is niet toegestaan zonder een monumentenvergunning van de RCE. Bij zogeheten meervoudige aanvragen zijn onder de omgevingswet in principe gemeenten bevoegd gezag voor vergunningverlening voor rijksmonumentenactiviteiten (bijvoorbeeld in combinatie met een omgevingsvergunning voor een bouwactiviteit of omgevingsplanactiviteit). De minister van Onderwijs Cultuur en Wetenschap (OCW) heeft dan recht van advies en instemming. In de praktijk is dit de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed.
Visie Erfgoed en Ruimte (2011)	Rijksbeleid voor het borgen van cultureel erfgoed in de ruimtelijke ordening. De voorgenomen ontwikkeling kan mogelijk effect hebben op cultureel erfgoed.
Omgevingswet (2024)	Binnen de Omgevingswet wordt werelderfgoed als volgt gedefinieerd: op het grondgebied van Nederland gelegen cultureel en natuurlijk erfgoed dat op grond van het werelderfgoedverdrag is opgenomen in de Lijst van het Werelderfgoed (Unesco). 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) en gaan onder andere over de zorg- en informatieplicht rondom werelderfgoed.
Nationale landschappen	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 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 4-21 Provinciaal en regionaal kader

Kader	Relevantie voor project
Provincie Utrecht	
Omgevingsvisie Provincie Utrecht (2021)	De provincie Utrecht werkt vanaf 1 april 2021 met de Omgevingsvisie en interim Omgevingsverordening. Deze zijn op 10 maart 2021 vastgesteld door Provinciale Staten. Ook het bijbehorende Milieueffectrapport (planMER) is op die datum vastgesteld. Met de interim Omgevingsverordening wordt de periode overbrugd totdat de Omgevingswet in werking treedt. Hierin is opgenomen <i>“De uitzonderlijke universele waarde van het UNESCO Werelderfgoed willen wij in stand houden, versterken en beter beleefbaar maken.”</i> En daarna: <i>“Gemeenten die in hun ruimtelijke plannen ontwikkelingen toestaan in het Werelderfgoedgebied, moeten motiveren dat deze de uitzonderlijke universele waarde niet aantasten. Daarbij kunnen ze gebruik maken van de gebiedsanalyse. Bij concrete initiatieven (en ruimtelijke besluiten daartoe) in het UNESCO Werelderfgoed, of in de directe nabijheid daarvan, kan bovendien een Heritage Impact Assessment (HIA) worden gedaan om nader inzicht te verkrijgen in de effecten van de beoogde activiteit op de uitzonderlijke universele waarde.”</i>
Omgevingsverordening Provincie Utrecht (2024)	In onze Omgevingsverordening staan de regels voor de fysieke leefomgeving. Zo’n twintig verordeningen, regelingen en besluiten zijn in 2021 samengevoegd in één provinciale (Interim) Omgevingsverordening. De Omgevingsverordening bevat de juridische uitwerking van de plannen en ambities uit de provinciale Omgevingsvisie. Deze verordening is op 1 januari 2024 samen met de Omgevingswet in werking getreden.
Provincie Zuid-Holland	
Provinciale cultuurhistorische kaart Zuid-Holland (2017)	De provincie Zuid-Holland beschikt over een provinciale cultuurhistorische kaart (ook wel Cultuurhistorische hoofdstructuur – CHS) die een overzicht geeft op hoofdlijnen van cultuurhistorische kenmerken en waarden in deze provincie en kent drie thema’s: archeologie, historische stedenbouw en historisch landschap. De kaart vormt de onderlegger voor ruimtelijk beleid.
Omgevingsvisie Zuid-Holland (2023)	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.
Zuid-Hollandse Omgevingsverordening (2024)	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 gaat hierbij om regels op het gebied van ruimtelijke ordening, maar ook op het gebied van mobiliteit, milieu, natuur, water en bodem. Het beleid voor cultureel erfgoed van provinciaal belang is uitgewerkt in de provinciale Omgevingsverordening. Het merendeel van deze regels betreffen instructieregels die voorschrijven hoe waterschappen en gemeenten bepaalde onderwerpen op moeten nemen in hun plannen. Daarnaast zijn er een aantal direct werkende regels waar burgers en bedrijven zich aan moeten houden. Al deze regels van de provincie over de fysieke leefomgeving zijn ondergebracht in de Omgevingsverordening.

De provincies treden op als bevoegde overheid in enkele specifieke gevallen, te weten aanvragen in het kader van ontgrondingsvergunningen, inpassingsplannen, MER en Tracéwet. Daarnaast kan de provincie bepaalde archeologische attentiegebieden in haar ruimtelijke plannen en beleidsnota's (bijvoorbeeld het provinciaal omgevingsplan) aanwijzen als provinciaal belang, bijvoorbeeld beekdalen, esdekken. In die gevallen is de provincie medebeoordelaar van archeologische onderzoeken. Via de Erfgoedwet, die als koepel-wet onderdeel is van de Omgevingswet, is de provincie, met uitzondering van die gemeentes met een eigen opgravingsvergunning en archeologisch depot, eigenaar van het archeologisch vondstmateriaal afkomstig uit archeologisch onderzoek.

Provincie Utrecht

Een kaart Cultuurhistorie maakt onderdeel uit van de Provinciale Ruimtelijke Structuurvisie 2013-2028 (Herijking 2016) van de provincie Utrecht (Provincie Utrecht, 2021). Hierop is de Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS) van de provincie geschetst. De CHS vormt de basis van het provinciaal ruimtelijk erfgoedbeleid. Dit erfgoedbeleid bestaat enerzijds uit het veiligstellen van cultuurhistorische waarden en anderzijds uit het sturen van ruimtelijke ontwikkelingen vanuit de samenhangende cultuurhistorische kwaliteiten. Daarbij is 'behoud door ontwikkeling' het uitgangspunt. Binnen de CHS heeft de provincie vier prioritaire thema's geselecteerd waarop de provincie beleid voert en die zijn geborgd in de Provinciale Ruimtelijke Verordening:

- Historische buitenplaatszone;
- Militair erfgoed;
- Agrarisch cultuurlandschap;
- Archeologie.

Voor haar archeologisch en cultuurhistorisch beleid heeft de provincie Utrecht een digitaal te raadplegen site Cultuurhistorische Atlas van de provincie Utrecht (CHAT) waarop verschillende aspecten worden weergegeven (Provincie Utrecht, z.d. a). Onderdeel daarvan is de publicatie Tastbare Tijd en de daarbij specifiek voor de regio Vijfheerenlanden opgestelde historische ontwikkeling.

Relevante provinciale beleidsdocumenten:

- Cultuurhistorische Waardenkaart provincie Utrecht, digitaal raadpleegbaar;
- Tastbare Tijd 2.0. Cultuurhistorische Atlas van de provincie Utrecht (2015).

Naast deze genoemde beleidsdocumenten heeft de provincie enkele relevante nota's opgesteld en rapporten die betrekking hebben op het archeologische erfgoed:

- Niet van gisteren. Cultuurhistorische hoofdstructuur van de provincie Utrecht (2002);
- Cultuurhistorische elementen in de provincie Utrecht (2001);
- Kok, R.S., e.a., 2014. Vianens verleden verzameld. Een interdisciplinaire inventarisatie en waardering van het landschappelijk en stedenbouwkundig erfgoed in de gemeente Vianen. RAAP-rapport 2894.

Provincie Zuid-Holland

De provincie Zuid-Holland beschikt over een provinciale cultuurhistorische kaart (ook wel Cultuurhistorische hoofdstructuur – CHS) die een overzicht geeft op hoofdlijnen van cultuurhistorische kenmerken en waarden in deze provincie en kent drie thema's: archeologie, historische stedenbouw en historisch landschap. Daarnaast geeft de kaart een selectie van waarden die specifiek van provinciaal belang zijn: zowel gebieden als thema's. De kaart vormt daarmee de onderlegger voor ruimtelijk beleid. Het beleid voor cultureel erfgoed van provinciaal belang is vastgelegd in de provinciale Omgevingsvisie, en uitgewerkt in de Verordening Ruimte. Daarnaast is het cultureel erfgoed ook opgenomen in de provinciale Kwaliteitskaart van de Omgevingsvisie (in het bijzonder bij thema Identiteitsdragers en Landschap).

Voorts gelden er regels of richtlijnen voor de volgende gebieden en thema's van provinciaal belang:

- Erfgoed-gebieden: kroonjuwelen (unieke, zeer karakteristieke en gave erfgoedensembles van het Zuid-Hollands landschap) en werelderfgoed (cultureel en natuurlijk erfgoed dat van unieke en universele waarde is, kan door de Unesco aangewezen worden tot werelderfgoed);
- Erfgoed-thema's: archeologie, molens, landgoederen, kasteelterreinen.

Binnen de cultuurhistorische atlas van de provincie Zuid-Holland is ook een archeologische verwachtingskaart te raadplegen.

4.2.1.4 Regionaal kader

Dijkversterking SAFE ligt in de gemeenten Vijfheerenlanden en Molenlanden. 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 4-22 Provinciaal en regionaal kader

Kader	Relevantie voor project
Gemeente Vijfheerenlanden	
Omgevingsplan (voormalige bestemmingsplannen)	Vastgestelde gebieden met een dubbelbestemming Waarde – Archeologie en daarbij behorende planregels voor bodemingrepen wat betreft de bescherming van archeologische (verwachtings)waarden en de noodzaak van archeologisch onderzoek. Deze dubbelbestemmingen komen voort uit eerder opgestelde bestemmingsplannen, die na het van kracht worden van de Omgevingswet in het omgevingsplan zijn opgenomen. In het omgevingsplan is ook de ruimtelijke bescherming van de Nieuw Hollandse Waterlinie vastgelegd, die voortkomt uit het parapubestemmingsplan Parapluplan Nieuwe Hollandse Waterlinie (2015). Hierin wordt gewezen op de unieke waarden van het landschap, dat is vastgesteld in 'Kernkwaliteiten Nieuwe Hollandse Waterlinie ten zuiden van de Lek DEEL I - Nationaal Landschap. Handboek voor beschermen én ontwikkelen.'
Gemeentelijke archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart	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. Recent is op 8 februari 2024 de gemeentelijke archeologische beleidskaart van de fusiegemeente Vijfheerenlanden vastgesteld. 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.
Gemeentelijke cultuurhistorische waardenkaart (2022)	De gemeente Vijfheerenlanden heeft een gemeentelijke cultuurhistorische waardenkaart opgesteld, waarin aanwezige cultuurhistorische waarden (historisch cultuurlandschap, landschapselementen en historische bouwkunst en stedenbouw) zijn geïnventariseerd en een beleid voor het behoud en versterken van deze waarden is vastgesteld.
Omgevingsvisie Vijfheerenlanden (2023)	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.

Kader	Relevantie voor project
Gemeente Molenlanden	
Omgevingsplan (voormalige bestemmingsplannen)	Vastgestelde gebieden met een dubbelbestemming Waarde – Archeologie en daarbij behorende planregels voor bodemingrepen wat betreft de bescherming van archeologische (verwachtings)waarden en de noodzaak van archeologisch onderzoek.
Gemeentelijke archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart	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. De fusiegemeente Molenlanden beschikt zelf nog niet over een archeologische waarden- of beleidskaart, waardoor de kaarten van de voormalige gemeenten Giessenlanden en Molenwaard blijven gelden
Omgevingsvisie Molenwaards Kookboek (2016)	Het 'kookboek' biedt richtlijnen en inspiratie aan voor ruimtelijke ontwikkelingen, waarbij deze ontwikkelingen worden afgestemd met de karakteristieke kwaliteit, inclusief de cultuurhistorische elementen, van het landschap. De volgende landschapskwaliteiten zijn van toepassing op de gemeente Molenwaard: herkenbaar verleden, archetypisch polderlandschap, verscheidenheid aan landschapselementen, landschap aan de rivier, divers samengestelde linten en elke kern zijn eigen identiteit. Voor 10 belangrijke opgaven worden richtlijnen m.b.t. ruimtelijke ontwikkeling gegeven.
Welstandsnota Gemeente Molenlanden (2019)	Welstand is één van de instrumenten om richting te geven aan ruimtelijke kwaliteit. De Welstandsnota heeft echter als doel om een welstandsvrij beleid te laten gelden binnen de gemeente, met uitzondering van de beschermde stads- en dorpsgezichten. In dit document wordt het monumentenbeleid van de gemeente toegelicht. Dit beleid is tevens vastgelegd in de vigerende bestemmingsplannen.
Omgevingsvisie Giessenlanden (2017)	Het gemeentelijk beleid krijgt na invoering van de Omgevingswet, vorm in de driedeling omgevingsplan, omgevingsvisie en omgevingsprogramma. De fusiegemeente Molenlanden beschikt nog niet over een eigen omgevingsvisie. Op dit moment is daarom nog de Omgevingsvisie van gemeente Giessenlanden van toepassing. Het doel van de visie is om aan te geven waar bestaande kwaliteiten liggen en waar ruimte is voor nieuwe ontwikkelingen, met behoud van bestaande omgevingswaarden. Hierbij zijn acht omgevingskwaliteiten geformuleerd, waaronder: De ondergrond, cultuurhistorie en ontstaansgeschiedenis van een dorp en zijn ommeland dragen in belangrijke mate bij aan de huidige kwaliteit, karakteristiek en identiteit van dat dorp. Deze aspecten zijn een belangrijk vertrekpunt bij toekomstige ontwikkelingen. De kwaliteiten van de onderlinge samenhang tussen de dorpen, het landschap en het water worden beschermd, benut en versterkt. Wij behouden het evenwicht tussen een doeltreffende waterhuishouding en het karakteristieke slagenlandschap. Het landschap dankt haar karakteristiek mede aan het water en staat daar tegelijkertijd door onder druk. De cultuurhistorische, stedenbouwkundige, landschappelijke en architectonische waarden zijn de belangrijkste dragers van identiteit. Typische cultuurhistorische waarden in het gebied zijn eendenkooien, molen, Tiendwegen, beplanting, verkaveling en structuurlijnen. Belangrijke landschappelijke kenmerken zijn lintdorpen, monumentale bebouwing, doorzichten naar het open veenweidegebied, de Giessen en de kwaliteiten van onder- en bovengrond. Daarnaast zet de gemeente in op het behoud van het slagenlandschap, bestaand uit langgerekte percelen grasland, gescheiden door sloten. Landschap en cultuurhistorie dienen aan de hand van deze kwaliteiten mee te wegen bij toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen.
Toekomstvisie Molenlanden 2030 (2021)	De toekomstvisie is opgesteld om invulling te geven aan de koers naar 2030 voor de gemeente Molenlanden. Het thema is 'eigenheid in verbondenheid', waarbij de volgende zes thema's van belang zijn: leefomgeving, recreatie en toerisme, economie, bereikbaarheid, inclusieve samenleving en klimaat en energie. Vanuit recreatie en toerisme is het wenselijk dat het landschap van Molenlanden

Kader	Relevantie voor project
	aantrekkelijk en beleefbaar is, en vanuit klimaat en energie dient de landschappelijke kwaliteit van het open landschap behouden te blijven.

Vanuit de Erfgoedwet 2016 treedt de gemeente op als bevoegd gezag met betrekking tot archeologische waarden in haar grondgebied, met uitzondering van enkele situaties waarin de provincie die rol heeft (zie boven). Gemeenten hebben voor de uitoefening van haar taak de beschikking over een archeologische verwachtings- en/of beleidsadvieskaart. Daarnaast kunnen archeologische waarden opgenomen zijn in bestemmingsplannen met een dubbelbestemming Waarde – Archeologie en hieraan gekoppelde planregels met betrekking tot vrijgestelde maximale oppervlaktes en dieptes van bodemingrepen.

Gemeente Vijfheerenlanden

Op 8 februari 2024 is de gemeentelijke archeologische beleidskaart van de fusiegemeente Vijfheerenlanden vastgesteld. 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.

Gemeente Molenlanden

De fusiegemeente Molenlanden gebruikt voor haar archeologiebeleid de kaarten en beleidsdocumenten van de voormalige gemeenten waaruit deze nieuwe gemeente is samengevoegd. Voor het vaststellen van de archeologische verwachting in het deel van het plangebied binnen de gemeente Molenlanden (de voormalige gemeente Liesveld) is gebruik gemaakt van de archeologische verwachtingskaart van de Alblasserwaard.

- Regio Alblasserwaard en Vijfheerenlanden. Een archeologische inventarisatie, verwachtings- en beleidsadvieskaart (2009)
- Beleidsnota archeologie van de samenwerkende gemeenten van de Alblasserwaard-Vijfheerenlanden (2009)

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 4-23 Beoordelingskader Cultuurhistorie en archeologie

Aspect	Methode
Invloed op de aanwezige waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebouwen)	Kwalitatief
Effect op archeologische verwachtingswaarde en beschermde waarden	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 de invloed op de aanwezige waarden, zoals gewaardeerde cultuurlandschappen (historische wegen, sloten,

erven, beplantingen et cetera als ook historische zichtlijnen en historische wegen-, verkavelings- en beplantingspatronen), dijklandschappen en beschermde gebouwen.

Bij cultuurhistorie gaat het om de sporen die de mens heeft nagelaten in het landschap, in samenhang met de oorspronkelijke vorm van het landschap.

Het aspect cultuurhistorie 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) (Arcadis/Sweco, 2024b), inclusief onderdelen molenbiotoop en monumenteninventarisatie (Bijlage 1) en van de Heritage Impact Assessment (HIA) (Arcadis/Sweco,) voor effectbeoordeling Kernkwaliteiten Werelderfgoed Hollandse Waterlinies Dijkzone 1 (Bijlage 2). Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor de Invloed op aanwezige waarden weer.

Tabel 4-24 Beoordelingsschaal Invloed op aanwezige cultuurhistorische waarden

Effectscore	Toelichting
++	Sterk 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
--	Sterk negatief: aantasting op grote schaal van cultuurhistorische kenmerken

4.2.2.2 Effect op verwachte archeologische waarden en bekende waarden

Archeologische verwachtingswaarden geven de mate van verwachting aan, dat zich ter plaatse archeologische resten in de bodem bevinden.

De verwachting is gebaseerd op bureauonderzoek en/of inventariserend veldonderzoek. Belangrijke bronnen voor het bureauonderzoek ('Bureauonderzoek Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie. Dijkversterking SAFE' (Arcadis/Sweco, 2024b)) vormen de gemeentelijke en provinciale archeologische verwachtingskaarten. Deze kaarten zijn grotendeels bepaald aan de hand van de landschappelijke ligging van de 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 kaarten bekende vindplaatsen en patronen van gebruik en bewoning meegenomen.

Op basis van de uitgevoerde onderzoeken is een verwachtingsmodel voor het studiegebied bepaald. 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. Een lage verwachting wil overigens niet zeggen dat er geen archeologische waarden aanwezig zijn. Wel is het minder waarschijnlijk dat er archeologische waarden aanwezig zijn dan in zones met een hogere verwachting. Met name wat betreft water-gerelateerde archeologische resten in verlande (rest)geulen, is archeologisch vooronderzoek, bijvoorbeeld door de uitvoer van grondboringen, niet geëigend om de aanwezigheid van archeologische waarden te toetsen, waarbij

wel aanvullende inzichten in de aanwezigheid en begrenzing van bijvoorbeeld restgeulen kunnen worden verkregen.

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, maar naar het aandeel van de aantasting van zones met een (middel)hoge archeologische verwachting op het totale ruimtebeslag van het project. Omdat aantasting van archeologische waarden altijd permanent is, is er geen sprake van tijdelijke effecten tijdens de aanleg.

De voorgenomen plannen voor dijkversterking, en de verschillende maatregelen die hiervoor kunnen worden ingezet, hebben in een aantal gevallen 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.

Hierbij moet ook worden gerekend met tijdelijke maatregelen, zoals aanleg bouwwegen, werkterreinen en grondwaterverlagingen, die een blijvend negatief effect kunnen hebben op archeologische waarden in de ondergrond. Om dergelijke effecten van een verlaagde grondwaterstand goed te kunnen beoordelen en waarderen voor locaties waar geen bekende archeologie aanwezig is, maar wel archeologische verwachtingswaarden, dient echter eerst archeologisch veldonderzoek te worden uitgevoerd om duidelijk te maken of er (organische) archeologische waarden te zijn en op welke diepte, in relatie tot de grondwaterstand en wijzigingen hierin.

De bekende archeologische waarden en verwachtingszones blijven, na de realisatie, onder de beschermingsregimes van gemeentelijke bestemmingsplannen en provinciale beleidskaders vallen.

Effecten met betrekking tot archeologische waarden in de ondergrond, doen zich voor wanneer er sprake is van grondroerende werkzaamheden, ter plaatse van een archeologische vindplaats. Deze effecten zijn in principe negatief.

Werkzaamheden waarbij bodemverstoring of wijzigingen in de grondwaterstand in deze dijkversterkingsplannen plaatsvinden, kunnen bestaan uit graafwerkzaamheden, het drukken of intrillen van constructies, het aanbrengen van een grondlichaam eventueel op zettingsgevoelige grondlagen. Uitgangspunt is dat zetting in principe niet voorkomt op de relatief stevige bodems van de stroomgordels waarop de meeste vindplaatsen verwacht worden. Dit geldt ook voor het huidige dijklichaam, waar reeds zetting van de ondergrond heeft plaatsgevonden.

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 aanvullend hierop per maatregel of groep maatregelen het effect op bekende archeologische waarden of verwachtingswaarden per alternatief 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.

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*).

Tabel 4-25 Beoordelingsschaal Effect op archeologische verwachtingswaarden en bekende waarden

Effectscore	Toelichting
++	N.v.t.
+	N.v.t.
0	Aanwezige en verwachte archeologische waarden blijven behouden. De voorgenomen

	maatregel heeft geen op in de ondergrond (mogelijk) aanwezige archeologische waarden
-	Aanwezige en verwachte archeologische waarden worden (beperkt) aangetast. Dit houdt in dat de voorgenomen maatregel/ingreep het bodemarchief (beperkt) verstoort in zones waar een middelhoge of hoge archeologische verwachting geldt
--	Aanwezige en verwachte archeologische 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 (AMK-terrein) of vondstlocatie of een in oppervlak grote en diepe verstoring van de bodem in zones waar een middelhoge of hoge archeologische verwachting geldt

4.2.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Op basis van het achtergrondrapport 'Bureauonderzoek Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie. Dijkversterking SAFE' (dat nog niet ter toetsing aan de bevoegde overheden is voorgelegd) kan de huidige situatie worden geschetst (Arcadis/Sweco, 2024b).

4.2.3.1 Huidige situatie cultuurhistorie

Ameide, Lexmond, Nieuwpoort, Groot-Ammers. De Lek staat onder meer via het Amsterdam-Rijnkanaal, Lekkanaal en Merwedekanaal in verbinding met andere waterwegen. Het Merwedekanaal kruist de Lek bij Vianen. Bij Hagestein bevindt zich een groot stuwcomplex.

De Lek doorsnijdt de noord-zuid lopende Oude (bij Nieuwpoort) en de Nieuwe Hollandse Waterlinie (bij Vianen). Ter bewaking van toegang tot Holland zijn in de Nieuwe Hollandse Waterlinie twee grote forten gebouwd: Fort Honswijk en Fort Everdingen.

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 hieronder toegelicht.

1. 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.

2. 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.

3. 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 het dijktrajecten hebben raakvlakken met de waterlinie, in de vorm van inundatiegebieden, complex van sluis en gemaal (Sluis) en verdedigingswerken (Everdingen).

4.2.3.2 **Autonome ontwikkelingen cultuurhistorie**

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.

4.2.3.3 **Huidige situatie archeologie**

Ten behoeve van de verdere planontwikkeling is archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd.⁷ Hierin is rond de scope van de voorgenomen plannen voor de dijkversterking een groter onderzoeksgebied gehanteerd om de landschapsgenese en archeologische waarden in het gebied nader te

⁷ In eerste instantie betrof dit: Archeologisch en cultuurhistorisch onderzoekverkenningfase partiële dijkverbetering Streefkerk-Ameide-fort Everdingen, gemeenten Molenlanden en Vijfheerenlanden; bureauonderzoek. Sweco Archeologische Rapporten 2369. De Bilt: Sweco.

In het kader van de scopewijzigingen als opgenomen in de Nota VKA is een aanvullend archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd: Bureauonderzoek Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie. Dijkversterking SAFE (Streefkerk – Ameide – Fort Everdingen). Arcadis Projectnummer 30139298. Arcadis Nederland B.V., Arnhem (Arcadis/Sweco, 2024b).

inventariseren en te beschrijven. Hieronder staat de samenvatting van het archeologisch bureauonderzoek met de voornaamste bevindingen en conclusies.

Landschap

Het landschap wordt gekarakteriseerd door het laagveengebied in het westen, en de overgang van dit laagveengebied naar een rivierkleigebied in het oosten.

De Formatie van Kreftenheye vormt de pleistocene basis van het landschap. Deze ligt vanaf minimaal 6 m –NAP en richting het westen dieper rond 13 m –NAP.

Vanuit de droge vlechtende rivierbeddingen zijn plaatselijk rivierduinen opgewaaid (Laagpakket van Wierden, Formatie van Bortel). Niet alle rivierduinen zijn in kaart gebracht. Mogelijk bevinden rivierduinen zich plaatselijk dichter onder het maaiveld en, hoewel niet bekend, eventueel ook ter hoogte van de dijkzones.

Rivier

Vanaf de start van het Holoceen werd het klimaat warmer en vochtiger. Rivieren veranderden van vlechtend naar meanderend en voerden hierbij vooral klei aan.

Tijdens het Subboreaal (5660-2400 BP) en het Vroeg Subatlanticum (2400 – 1150 BP), wordt het stroomgebied van de Lek gekenmerkt door een netwerk van meerdere stroomgordels. Sommige bleven actief of werden weer actief en zijn nu onderdeel van de Lek.

De Lek heeft zich als rivier tussen 100 en 800 n.Chr. gevormd uit een overstromingscomplex (crevasse) van de Rijn, bij Wijk bij Duurstede. Direct langs de rivieren ontstonden zandigere oeverwallen. Verder weg werd komklei afgezet.

Met de opbouw van stroomgordels is rivierklei en zand afgezet. Veenvorming in de komgebieden werd door overstromingen afgewisseld met de afzetting van rivierklei.

Bewoning

In de prehistorie waren rivierduinen geschikt voor bewoning. Daarnaast waren de oeverwallen en crevasses van rivieren en de stroomruggen geschikte vestigingsplaatsen.

In de Romeinse Tijd en Vroege Middeleeuwen vonden veel overstromingen plaats. Hierdoor werden veel dorpen verlaten, en nam de omvang van de bevolking af.

Vanaf de 8ste eeuw werden nieuwe nederzettingen gesticht. Vanaf de hoger gelegen stroomruggen en oeverwallen kon het veengebied langzaam worden ontgonnen. Vanaf de 10de en 11de eeuw werd de ontginning meer systematisch aangepakt, onder leiding van de graven van Holland en de bisschoppen van Utrecht. Rond 1300 was het gehele gebied van de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden ontgonnen.

Dijken

De oudste dijken dateren uit de eerste helft van de 12de eeuw (mogelijk ook ter plaatse van de voorziene alternatieven/maatregelen). Deze dijken worden met elkaar verbonden in de 13de eeuw tot een doorgaande dijk. De Lekdijk zelf, met resten van vroegere dijkfasen betreft een waardevol bodemarchief voor informatie over de vroegste dijk aanleg, en het onderhoud, herstel en gebruik van de dijk, waarbij de voorgenomen dijkversterking hier feitelijk een verder hoofdstuk aan toevoegt.

AMK-terreinen

In totaal raken de alternatieven (delen van) vier AMK-terreinen.

1. In dijkzone 9 betreft dit een AMK-terrein van hoge archeologische waarde (huis Herlaer, 15908).
2. Dijkzone 4 ligt ook deels in een AMK-terrein van hoge archeologische waarde 6765 (Tufsteen funderingsresten uit de Middeleeuwen).
3. Een deel van dijkzone 2 ligt eveneens in een terrein van hoge archeologische waarde 15673 (Historisch centrum van Vianen met restanten van stadsverdediging).
4. Dijkzone 2 omvat daarnaast ook een deel van een terrein van archeologische waarde 15360 (kasteelterrein Batestein).

Vondstlocaties en historische huisplaatsen

Naast deze gewaarde archeologische terreinen, zijn in de dijkzones archeologische vondstlocaties bekend, en op kaart weergegeven historische huisplaatsen. Deze zijn in het bureauonderzoek samen met de AMK-terreinen ingedeeld onder 'bekende waarden'.

Vooraf in de westelijke dijkzones liggen veel huisplaatsen. Deze liggen binnendijs, en plaatselijk ook ter hoogte van de huidige buitenberm.

Behoud in situ

Het uitgangspunt bij AMK-terreinen en andere bekende archeologie is in principe behoud van archeologische resten *in situ*. Hier geldt het advies: geen grondroerende werkzaamheden uitvoeren door middel van planinpassing.

Als dat niet kan, is een nader onderzoek nodig om vast te stellen of op de locatie van de voorgenomen ingreep archeologische waarden aanwezig zijn, die behouden moeten worden.

Archeologische verwachtingswaarde

Voor de meeste zones die binnendijs liggen, bestaat een middelhoge of hoge archeologische verwachtingswaarde. Dit is het geval bij een goeddeels intact bodemopbouw, met tekenen van bodemvorming en/of aanwezige archeologische indicatoren.

Deze verwachting komt voort uit een landschapsmodel. Hierin vormden vooral de oeverwallen interessante bewoningslocaties. En ook de ligging bij de Lekdijk, waar vanaf de Late Middeleeuwen bewoning plaatsvond.

Op de oevers van oudere stroomgordels (Benschop riviersysteem), kunnen mogelijk resten van hoofdzakelijk jager-verzamelaar gemeenschappen worden verwacht (Mesolithicum-Neolithicum). Ter plaatse van stroomgordels van het Graaf riviersysteem kunnen archeologische resten uit het Laat Neolithicum en jonger aanwezig zijn.

Naast sporen van bewoning, bestaat voor enkele historische locaties een specifieke verwachting voor de aanwezigheid van een kerk en begravingen (dijkzone 9) en een korenmolen (dijkzone 11).

In dijkzones 10 en 11 geldt een specifieke verwachting op mangaten uit de Tweede Wereldoorlog.

Vooraf voor buitendijs gelegen gebieden bestaat vaak een lage archeologische verwachting, omdat hier vaak erosie van oudere archeologische niveaus heeft plaatsgevonden.

Het is mogelijk dat archeologische resten in de uiterwaard niet (geheel) zijn geërodeerd, maar zijn afgedekt door sediment dat bij hoog water is afgezet. Hierdoor bestaat ook hier een verhoogde kans op aanwezige archeologische bewoningsresten, alsmede water-gerelateerde archeologie (vooral in verlande restgeulen). Hierbij dient te worden benoemd dat de aanwezigheid van archeologische waarden wat betreft water-gerelateerde archeologie in verlande (rest)geulen zeer lastig in kaart te brengen is tijdens archeologisch vooronderzoek, zoals de uitvoer van grondboringen, aangezien dergelijke waarden vaak klein van omvang zijn en niet worden gekenmerkt door een waarneembare archeologische laag.

(Verwachte) bodeompbouw en verstoringen

Hoewel er momenteel nog weinig concrete informatie bestaat over bodemverstoringen, wordt verwacht dat vooral dicht bij de kern van het dijklichaam, de bodemopbouw bestaat uit opgebrachte grond met hieronder diepere bodemverstoringen, als gevolg van eerdere dijkversterkingen of andere bodemingrepen. Het is niet duidelijk in hoeverre hierdoor reeds archeologische resten of -niveaus zijn aangetast en of hier bijvoorbeeld dijkklagen uit de oudste fase van de Lekdijk aanwezig kunnen zijn.

4.2.3.4 Autonome ontwikkelingen archeologie

Als gevolg van project Waterwinning kasteeltuin Vianen door Oasen, treedt mogelijk bodemdaling op, doordat meer grondwater wordt gewonnen. 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.

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 de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Cultuurhistorie (hierna CH-waarden) en Archeologie (bekende en verwachte waarden gecombineerd) samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de beoordelingen.

Tabel 4-26 Effectbeoordeling Cultuurhistorie en archeologie dijkzone 1

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaartse berm
Invloed op de aanwezige CH-waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebouwen)	0
Effect op archeologische verwachtingswaarde en bekende waarden	-

Invloed op de aanwezige CH-waarden

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

Aanwezige waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebouwen) in Dijkzone 1, bevinden zich in een zone ten westen van Fort Everdingen (Figuur 4-18).

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 (zie het militair aardwerk in Figuur 4-18). 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.

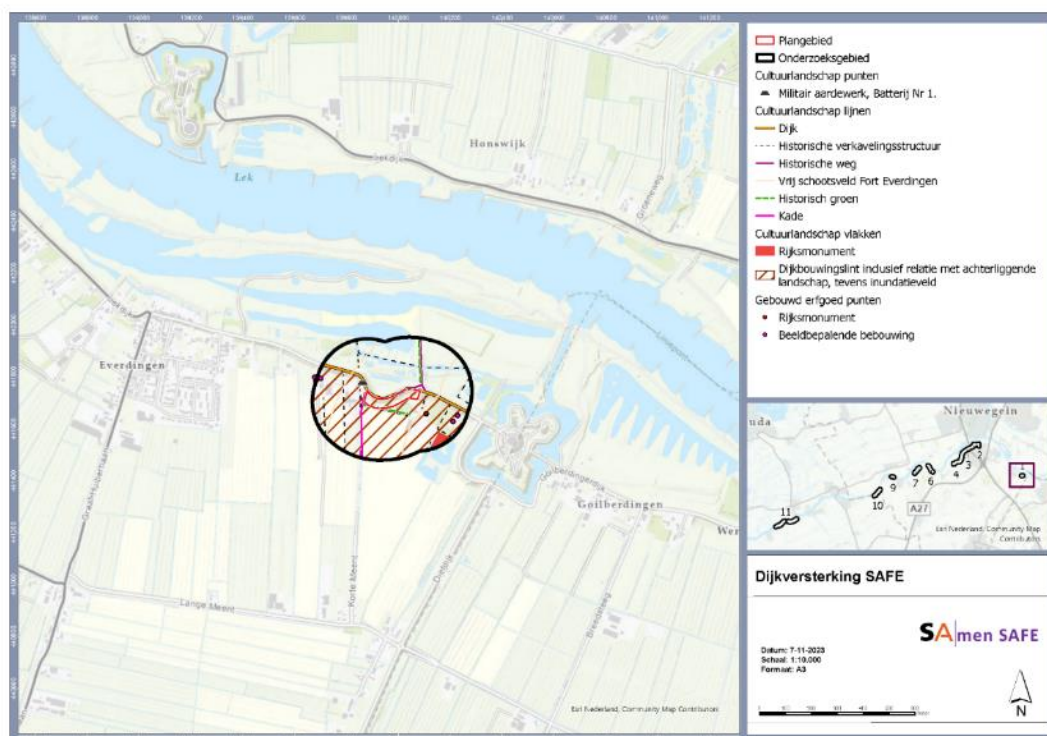
Door de sterke stroming van een het water ontstaat een diepe erosiekuil, waardoor gunstiger is om de nieuwe dijk om deze ‘kuil’ heen te leggen. De batterij is zo gepositioneerd dat er gebruik wordt gemaakt van de dekking van de dijk, en door de hoek van het wiel kan de Lek onder vuur worden genomen.

In het alternatief 1 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 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 aspect cultuurhistorie.

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. Er is een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden.



Figuur 4-18 Cultuurhistorische inventarisatiekaart dijkzone 1

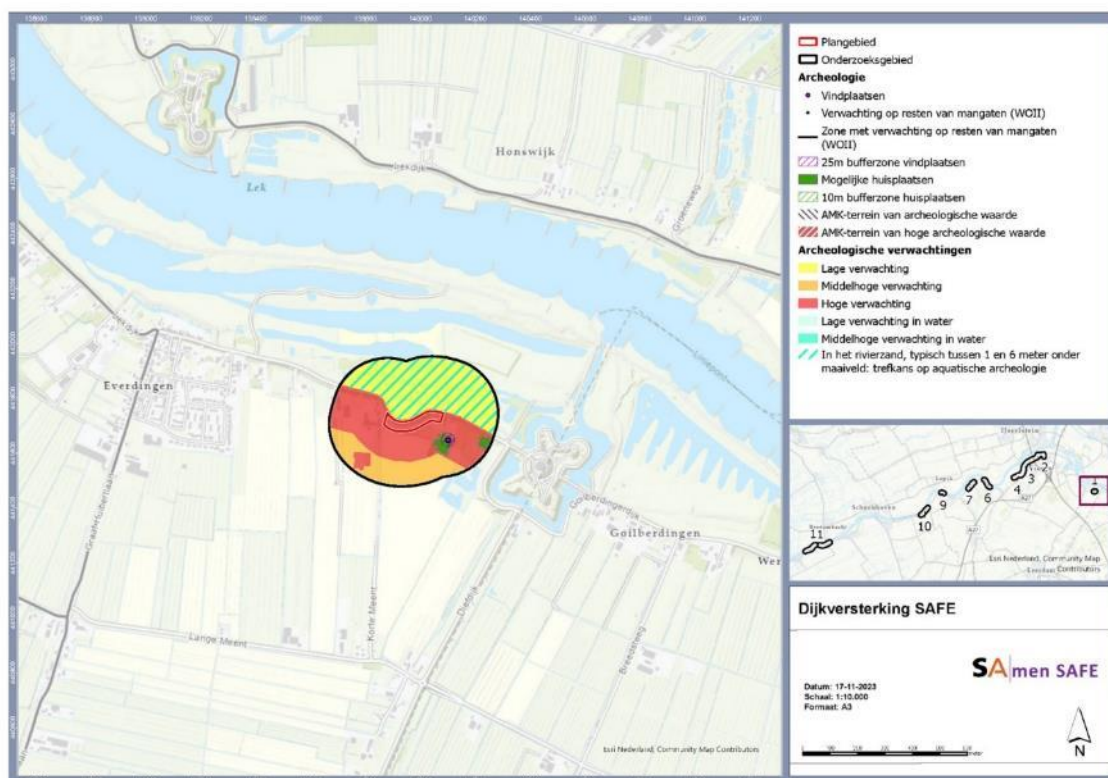
Effect op archeologische verwachtingswaarde en bekende waarden

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

Het realiseren van een verbrede binnenberm gaat gepaard met het opbrengen van grond. Er wordt na het nemen van deze maatregel geen (verschil)zetting verwacht, aangezien de grond deels op het binnentalud van het dijklichaam wordt opgebracht (waar al zetting heeft opgetreden), en er verder geen dikke zettingsgevoelige veenpakketten of slappe restgeulafzettingen in de ondergrond worden verwacht. Hierdoor zullen eventueel aanwezige oude dijklagen en/of archeologische lagen niet aangetast worden en is sprake van een neutraal effect (0) voor deze maatregel.

Als de bestaande kabels en leidingen tussen de berm en de sloot verlegd moeten worden, is er sprake van vergravingen. Hierbij kunnen eventueel aanwezige archeologische resten worden geroerd, als deze aanleg in niet-verstoorde grond plaatsvindt.

Voor deze zone bestaat een hoge archeologische verwachting (Figuur 4-19) en de maatregel wordt dan ook negatief (-) beoordeeld.



Figuur 4-19 Archeologische verwachtingskaart dijkzone 1 en omliggende gebieden.

4.2.4.2 Dijkzone 2 – Vianen-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Cultuurhistorie (CH-waarden) en Archeologie (bekende en verwachte waarden gecombineerd) samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de beoordelingen.

Tabel 4-27 Effectbeoordeling Cultuurhistorie en archeologie dijkzone 2A (vak 15-18)

Criterium	Alternatief 1: Filterconstructie gracht	Alternatief 2: Verticale pipingconstructie
Invloed op de aanwezige CH-waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebouwen)	-	-
Effect op archeologische verwachtingswaarde en bekende waarden	--	--

Tabel 4-28 Effectbeoordeling Cultuurhistorie en archeologie dijkzone 2B (vak 19)

Criterium	Alternatief 1: Jufferslaantje <u>naast</u> berm	Alternatief 2: Jufferslaantje <u>op</u> berm
Invloed op de aanwezige CH-waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebouwen)	--	--
Effect op archeologische verwachtingswaarde en bekende waarden	-	-

Invloed op de aanwezige CH-waarden

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht en stabiliteitscontrole

Dijkvak 15b, 16a en 17

Bij dit alternatief wordt er een filterconstructie toegepast in de gracht. De geplande werkzaamheden worden uitgevoerd in de oost, noord en westzijde van de gracht van Vianen.

De plangebieden liggen in de historische kern van Vianen, dat is aangewezen als rijksbeschermd stadsgezicht (Figuur 4-20). Een gedeelte van de gracht aan de noordzijde is rijksmonument (37399). Rondom de gracht bevinden zich een groot aantal beeldbepalende panden en rijksmonumenten, waaronder delen van de stadsmuur.

Toepassing van de filterconstructie in de gracht heeft invloed op het als rijksmonument beschermde deel van de gracht. Als er aanpassingen aan de gracht of oever gedaan worden, bij het plaatsen van de filterconstructie heeft dit negatieve effecten op het rijksmonument. Het plaatsen van de filterconstructie in de gracht wordt negatief (-) beoordeeld.

Dijkvak 17b en 18

Het plangebied waar de constructiezone stabiliteit wordt voorgesteld bevindt zich binnendijs, bij de rijksmonumentale Hofpoort (37393) en bijbehorende brug over de gracht (Figuur 4-20). Dit deel is aangegeven als maatwerklocatie, waar een goede aansluiting gezocht moet worden. De zoeklocatie voor de constructiezone stabiliteit, raakt de als rijksmonument beschermde gracht.

Als de gekozen constructie de gracht of Hofpoort raakt, treedt er een negatief (-) effect op. Wanneer er voor de bovengronds zichtbare dijkvernageling wordt gekozen is er mogelijk negatief (-) effect op het beschermde stadsgezicht. Het zoekgebied van de buitenwaartse taludverflauwing ligt binnen het rijksbeschermd stadsgezicht, maar heeft geen invloed op cultuurhistorische waarden. De buitendijkse taludverflauwing en te graven nieuwe sloot in vak 17b en 18 hebben een neutrale (0) invloed op aanwezige cultuurhistorische waarden. De samenhang van de dijkvernageling in combinatie met nog onbekende pipingmaatregelen is nog niet te beoordelen.

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie en stabiliteitsconstructie

Dijkvak 15b, 16a en 17

In dit alternatief wordt er een verticale constructie (heavescherm) aangebracht in de dijk, in combinatie met dijkvernageling in vak 17a en 17b. Het volledige dijklichaam (westzijde) en de binnenzijde van het dijklichaam (oostzijde) zijn voor de pipingconstructie zoekgebied, wat binnen het beschermde stadsgezicht en de oevers van de rijksmonumentale gracht valt. Rondom de gracht bevinden zich een groot aantal beeldbepalende panden en rijksmonumenten, waaronder delen van de stadsmuur (Figuur 4-20).

Bij de rijksmonumentale gracht is er een negatief (-) effect, als het heavescherm of de stabiliteitsconstructie in de gracht of oever wordt geplaatst. Als het heavescherm elders in de dijk geplaatst wordt, is er een neutraal (0) effect op cultuurhistorische waarden.

Afhankelijk van de locatie en zichtbaarheid van de dijkvernageling heeft dit mogelijk negatief (-) effect op de rijksmonumentale gracht en/of het beschermde stadsgezicht. De werkzaamheden vormen, afhankelijk van de uitvoering en locatie, een risico voor (monumentale) bouwwerken nabij de gracht.

Dijkvak 17b en 18

Het plangebied, waar de constructiezone stabiliteit wordt voorgesteld, bevindt zich binnendijs nabij de rijksmonumentale Hofpoort (37393) en bijbehorende brug over de gracht (Figuur 4-20).

Dit deel is aangegeven als maatwerklocatie, waar een goede aansluiting gezocht moet worden. De zoeklocatie voor de constructiezone stabiliteit, raakt de als rijksmonument beschermde gracht.

Als de gekozen constructie de gracht of Hofpoort raakt treedt er een negatief (-) effect op. Wanneer er voor de bovengronds zichtbare dijkvernageling wordt gekozen is er mogelijk negatief (-) effect op in het beschermde stadsgezicht.

Het zoekgebied van de buitenwaartse taludverflauwing, ligt binnen het rijksbeschermd stadsgezicht, maar heeft geen invloed op cultuurhistorische waarden. De buitendijkse taludverflauwing en te graven nieuwe sloot in vak 17b en 18 hebben een neutrale (0) invloed op aanwezige cultuurhistorische waarden.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

In alternatief 1 wordt een binnenberm toegevoegd voor de stabiteitsopgave. De binnenberm komt ter plaatse van het Jufferslaantje, waarbij het Jufferslaantje in aangepaste vorm wordt teruggebracht. Het Jufferlaantje is een historische verbinding tussen de Hofpoort en het lusthof Amaliastein (Figuur 4-20). De oorspronkelijke structuur van het vrijliggende laantje verdwijnt. Dit komt doordat de ligging en beplanting sterk veranderen door samenvoeging met de binnenberm. De aansluiting op de Hofpoort is een maatwerklocatie.

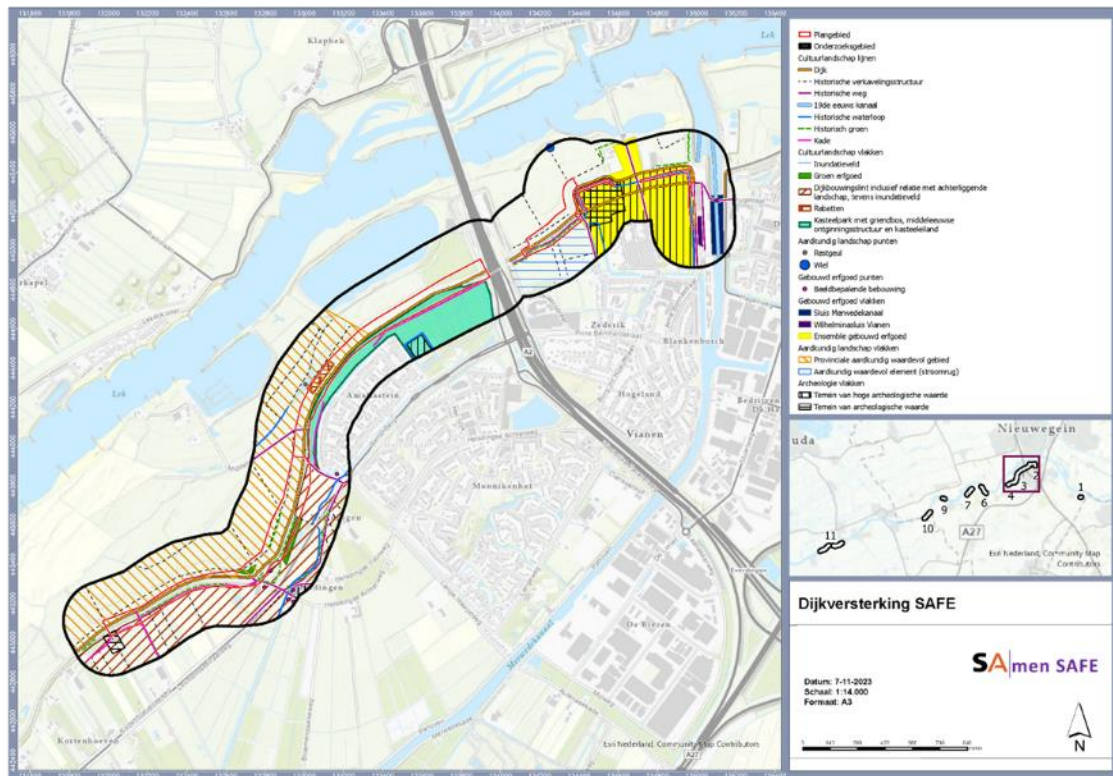
De binnenwaartse berm heeft een sterk negatief (--) effect op de cultuurhistorische waarden. De buitenwaartse taludverflauwing, en nieuw te graven sloot in vak 19a hebben een neutrale (0) invloed op cultuurhistorische waarden.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

In alternatief 2 wordt een binnenberm toegevoegd voor de stabiteitsopgave. De binnenberm komt ter plaatse van het Jufferslaantje, waarbij het Jufferslaantje volledig verdwijnt en op een andere locatie op de binnenberm wordt teruggebracht.

Het Jufferslaantje is een historische verbinding tussen de Hofpoort en het lusthof Amaliastein (Figuur 4-20). De oorspronkelijke structuur van het vrijliggende laantje, inclusief beplanting, verdwijnt volledig.

De binnenwaartse berm heeft een sterk negatief (--) effect op de cultuurhistorische waarden. De buitenwaartse taludverflauwing en nieuw te graven sloot in vak 19a hebben een neutrale (0) invloed op cultuurhistorische waarden.



Figuur 4-20 Cultuurhistorische inventarisatiekaart dijkzones 2, 3 en 4

Effect op archeologische verwachtingswaarde en bekende waarden

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht en stabiliteitscontrole

Als de filterconstructie in de grachtbodem en de naastgelegen waterkanten wordt aangebracht, vinden ontgravingen plaats, binnen de grenzen van AMK-terreinen van hoge archeologische waarde (voormalig kasteel Batestein en de historische binnenstad van Vianen; monumentnummers 15360 en 15673; Figuur 4-21).

In 2007 is een archeologische begeleiding uitgevoerd van graafwerkzaamheden, in het kader van de verbreding van de noordelijke kasteelgracht. Hierbij zijn onder andere grote puinresten aangetroffen, die mogelijk afkomstig zijn van de middeleeuwse stadsmuur.

Het effect van het realiseren van de filterconstructie wordt als sterk negatief beoordeeld (--). Dit geldt ook als in de zone 'Inpassing Poort naar Vianen', die eveneens grotendeels in AMK-terrein 15360 ligt, ontgravingen plaatsvinden.

Het flauwer maken van het talud, zal gepaard gaan met het opbrengen van grond. Er wordt geen (verschil)zetting verwacht, aangezien een relatief dunne laag grond op het binnentalud van het dijklichaam wordt opgebracht (waar al zetting heeft opgetreden). Hierdoor zullen eventueel aanwezige oude dijlagen en/of archeologische lagen niet aangetast worden, en wordt het effect van deze maatregel neutraal (0) beoordeeld.

Mogelijk wordt dijkvernageling toegepast. Het aanbrengen van de nagels gebeurt op een trillingvrije wijze, en in een klein ruimtebeslag. Hierdoor is sprake van geringe negatieve invloed op archeologische lagen en resten.

In het geval van dijkvernageling, zal ook een aparte maatregel voor piping worden gerealiseerd (filterconstructie/KA1 of een verticale pipingconstructie/KA2). Vooral bij ontgravingen aan de binnenzijde van de dijk, bestaat er een grote kans dat er een negatieve invloed op het archeologisch bestand is (het binnentalud en de binnenberm liggen binnen het eerdergenoemde AMK-terrein 15360 van hoge archeologische waarde).

Dit effect wordt als sterk negatief (--) beoordeeld, waardoor een maatregel voor piping zonder ontgravingen aan het maaiveld de voorkeur heeft.

Als niet wordt gekozen voor dijkvernageling, maar een 'standaard constructie', bestaat een potentieel negatief (-) effect. Dit is vooral het geval als aan het maaiveld een ontgraving plaatsvindt, waarin de wand wordt gerealiseerd. Deze ontgraving zou tot onder de sub-recente dijklagen en bodemverstoringen kunnen reiken, tot in de oudste fasen van de Lekdijk en/of tot in bewoningsniveaus. Ook voor een dergelijke standaard constructie heeft een realisatie zonder ontgravingen aan het maaiveld de voorkeur.

Het realiseren van een nieuwe buitendijkse teensloot in dijkvakken 17b-19a zal vermoedelijk niet gepaard gaan met het aantasten van archeologische waarden, vanwege de ligging in een zone met een lage verwachting (Figuur 4-19). Deze maatregel wordt neutraal (0) beoordeeld.

Als niet wordt gekozen voor dijkvernageling, maar een verticale constructie, bestaat een potentieel negatief (-) effect. Dit is vooral het geval als aan het maaiveld een ontgraving plaatsvindt, waarin de wand wordt gerealiseerd. Deze ontgraving zou tot onder de sub-recente dijklagen en bodemverstoringen kunnen reiken, tot in de oudste fasen van de Lekdijk en/of tot in bewoningsniveaus. Ook voor een dergelijke standaard constructie heeft een realisatie zonder ontgravingen aan het maaiveld de voorkeur.

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie en stabiliteitsconstructie

Het inbrengen van een verticaal geplaatst scherm of constructie (stabiliteitsscherm) door intrillen of heien, kan een zeer beperkt nadelig effect hebben op in de ondergrond (mogelijk) aanwezige archeologische waarden.

Voorals aan het maaiveld ontgravingen plaatsvinden ter plaatse van een verticale stabiliteitsconstructie en/of aanvullende pipingconstructie, kan er sprake zijn een groter negatief effect. Vooral omdat in dit kansrijk alternatief over een grote afstand dergelijke constructies worden aangebracht. De kans dat ter hoogte van het binnentalud en de binnenberm archeologische resten aanwezig zijn wordt hoog geacht, vanwege de ligging binnen AMK-terreinen 15360 en 15673 van hoge archeologische waarde. Het effect van de maatregel wordt dan ook als sterk negatief (--) beoordeeld in het geval dat voorafgaand aan het realiseren van het heavescherm ontgravingen zullen plaatsvinden. Het realiseren van deze constructie aan de voet van de dijk heeft hierbij de voorkeur boven een realisatie door het dijklichaam, aangezien oude dijkklagen ter plaatse van het dijklichaam worden verwacht. Op basis van de effectbeoordeling in hoofdstuk 5 Waterkwantiteit kan het plaatsen van een heavescherm wel invloed hebben op de grondwaterstanden binnendijs, waardoor mogelijk een verlaging van het grondwaterpeil optreedt, hetgeen een negatief effect (-) kan hebben op aanwezige organische archeologische resten, die op termijn kunnen verdwijnen bij een verlaging van de grondwaterstand. Om dergelijke effecten van een verlaagde grondwaterstand goed te kunnen beoordelen en waarderen voor locaties waar geen bekende archeologie aanwezig is, maar wel archeologische verwachtingswaarden, dient echter eerst archeologisch veldonderzoek te worden uitgevoerd om duidelijk te maken of er (organische) archeologische waarden te zijn en op welke diepte, in relatie tot de grondwaterstand en wijzigingen hierin. Momenteel is ook nog onbekend tot hoever achter de dijk een verlaging van de grondwaterstand kan optreden. Ter hoogte van dijkvakken 15b-16a bestaat een hoge verwachtingswaarde voor de buitenkant van de dijk (negatief (-) effect bij maatregel). Ter hoogte van dijkvakken 17a-17b is deze verwachtingswaarde voor de buitenkant van de dijk laag (neutraal (0) effect bij maatregel; Figuur 4-19). Met name voor de locaties met een verhoogde kans op de aanwezigheid van archeologie heeft een maatregel voor piping zonder ontgravingen aan het maaiveld de voorkeur.

Het flauwer maken van het talud, zal gepaard gaan met het opbrengen van grond. Er wordt geen (verschil)zetting verwacht, aangezien een relatief dunne laag grond op het binnentalud van het dijklichaam wordt opgebracht (waar al zetting heeft opgetreden). Hierdoor zullen eventueel aanwezige oude dijklagen en/of archeologische lagen niet aangetast worden en wordt het effect van deze maatregel neutraal (0) beoordeeld.

Mogelijk wordt dijkvernageling toegepast. Het aanbrengen van de nagels gebeurt op een trillingvrije wijze en in een klein ruimtebeslag, waardoor sprake is van geringe negatieve invloed op archeologische lagen en resten. In het geval van dijkvernageling, zal ook een aparte maatregel voor piping worden gerealiseerd (filterconstructie/KA1 of een verticale pipingconstructie/KA2). Met name in geval van ontgravingen aan de binnenzijde van de dijk bestaat er een grote kans dat er een negatieve invloed op het archeologisch bestand is (het binnentalud en de binnenberm liggen binnen het eerdergenoemde AMK-terrein 15360 van hoge archeologische waarde). Dit effect wordt als sterk negatief (--) beoordeeld, waardoor een maatregel voor piping zonder ontgravingen aan het maaiveld de voorkeur heeft, dit wordt namelijk als neutraal (0) beoordeeld.

Het realiseren van een nieuwe buitendijkse teensloot in dijkvakken 17b-19a zal vermoedelijk niet gepaard gaan met het aantasten van verwachte archeologische waarden, vanwege de ligging in een zone met een lage verwachting (neutraal (0) effect; Figuur 4-21).

Als in plaats van dijkvernageling wordt gekozen voor een verticale constructie, bestaat een negatief effect indien aan het maaiveld een ontgraving plaatsvindt, waarin de wand wordt gerealiseerd. Deze ontgraving zou tot onder de sub-recente dijklagen en bodemverstoringen kunnen reiken, tot in de oudste fasen van de Lekdijk en/of tot in bewoningsniveaus. Ook voor een dergelijke standaard constructie heeft een realisatie zonder ontgravingen aan het maaiveld de voorkeur, dit wordt namelijk als neutraal (0) beoordeeld.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

Het aanbrengen van een binnenberm en de taludverflauwing zullen gepaard gaan met het opbrengen van grond. Er wordt geen (verschil)zetting verwacht, aangezien een relatief dunne laag grond op het binnentalud van het dijklichaam wordt opgebracht (waar al zetting heeft opgetreden) en er verder geen dikke zettingsgevoelige veenpakketten of slappe restgeulafzettingen in de ondergrond worden verwacht. Hierdoor zullen eventueel aanwezige oude dijklagen en/of archeologische lagen niet aangetast worden en wordt het effect van deze maatregel neutraal (0) beoordeeld.

De nieuwe, verlegde sloot aan de binnenzijde van de dijk ligt in een zone met een hoge archeologische verwachting (Figuur 4-21). Bij bodemingrepen voor aanleg van de nieuwe sloot kunnen eventueel aanwezige archeologische resten verstoord worden. Op dit moment is nog niet in beeld of, en zo welke archeologische resten hier aanwezig zijn en of deze behoudenswaardig zijn. Het effect van deze maatregel wordt als negatief (-) effect beoordeeld.

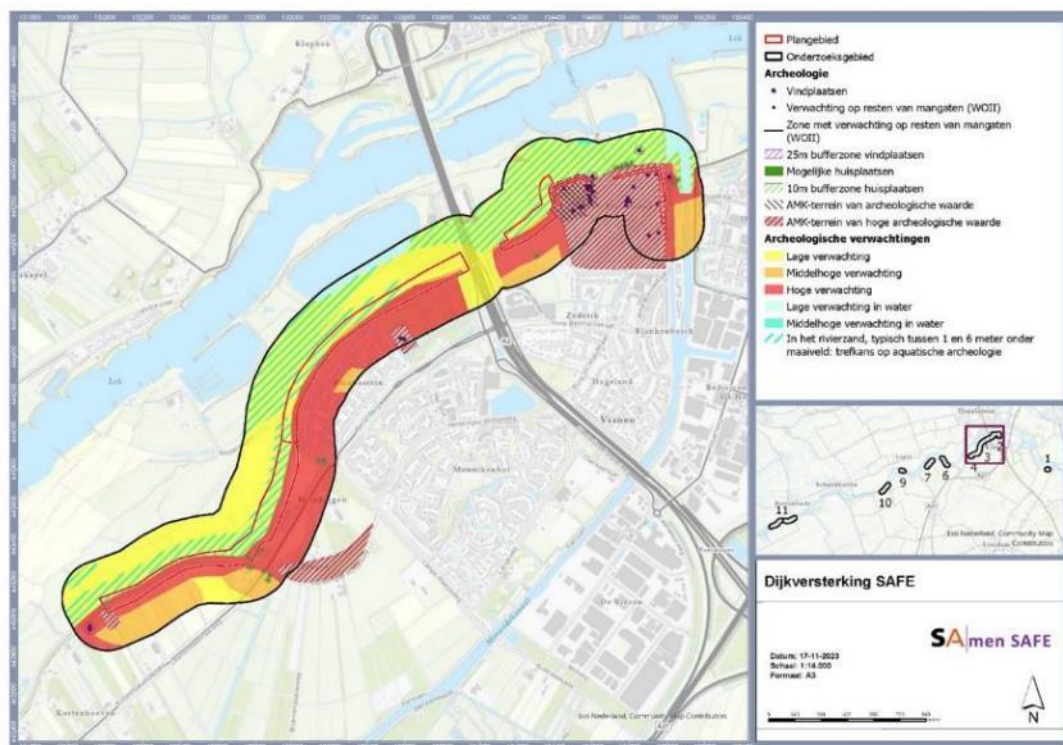
De zone 'Inpassing Poort naar Vianen' is grotendeels in AMK-terrein 15360 van hoge archeologische waarde gelegen, waarbij eventuele ontgravingen tot aantasting van archeologische waarden kunnen leiden. Het effect van deze maatregel wordt als sterk negatief (--) beoordeeld.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

Het aanbrengen van een binnenberm en de taludverflauwing zullen gepaard gaan met het opbrengen van grond. Er wordt geen (verschil)zetting verwacht, aangezien een relatief dunne laag grond op het binnentalud van het dijklichaam wordt opgebracht (waar al zetting heeft opgetreden) en er verder geen dikke zettingsgevoelige veenpakketten of slappe restgeulafzettingen in de ondergrond worden verwacht. Hierdoor zullen eventueel aanwezige oude dijklagen en/of archeologische lagen niet aangetast worden en is sprake van een neutraal (0) effect voor deze maatregel.

De nieuwe, verlegde sloot aan de binnenzijde van de dijk ligt in een zone met een hoge archeologische verwachting (Figuur 4-21). Bij bodemingrepen voor aanleg van de nieuwe sloot kunnen eventueel aanwezige archeologische resten verstoord worden. Op dit moment is nog niet in beeld of, en zo welke archeologische resten hier aanwezig zijn en of deze behoudenswaardig zijn. Het effect van deze maatregel wordt als negatief (-) effect beoordeeld.

De zone 'Inpassing Poort naar Vianen' is grotendeels in AMK-terrein 15360 van hoge archeologische waarde gelegen, waarbij eventuele ontgravingen tot aantasting van archeologische waarden kunnen leiden. Het effect van deze maatregel wordt als sterk negatief (--) beoordeeld.



Figuur 4-21 Archeologische verwachtingskaart dijkzone 2, 3 en 4 (van rechts naar links) en omliggende gebieden

4.2.4.3 Dijkzone 3 – Vianen-West

Cultuurhistorie (CH-waarden; Figuur 4-20) en Archeologie (bekende en verwachte waarden gecombineerd) samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de beoordelingen.

Tabel 4-29 Effectbeoordeling Cultuurhistorie en archeologie dijkzone 3

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief
Invloed op de aanwezige CH-waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebou- wen)	-	-
Effect op archeologische verwachtings- waarde en bekende waarden	-	-

Invloed op de aanwezige CH-waarden

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

Dijkvak 21

In dit alternatief wordt de kruin opgehoogd en een binnen- en buitenwaartse taludverflauwing toegepast. Dit blijft binnen de huidige grenzen van de dijk. Er is een neutraal (0) effect op cultuurhistorische waarden.

Dijkvak 22

In dit alternatief wordt een buitenwaartse asverschuiving toegepast met een kruinverhoging. Hierdoor blijven bomen aan de binnenzijde behouden. De asverschuiving treedt aan de buitendijkse kant een aantal meters buiten de huidige grenzen van de dijk. Hiermee wordt de sinds de 16^e eeuw ongewijzigde vorm van de dijk veranderd. Er is een negatief (-) effect op cultuurhistorische waarden.

Dijkvak 23 en 24

In dit alternatief wordt een buitenwaartse asverschuiving toegepast met een kruinverhoging. Hierdoor blijven bomen aan de binnenzijde behouden. De asverschuiving treedt aan de buitendijkse kant een aantal meters buiten de huidige grenzen van de dijk. Dit gaat gedeeltelijk ten koste van de aanwezige rabatten in dijkvak 23. Ook verandert hiermee de sinds de 16^e eeuw ongewijzigde vorm van de dijk. Er is een negatief (-) effect op de cultuurhistorische waarden.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

Dijkvak 21

In dit alternatief wordt de kruin opgehoogd en een binnen- en buitenwaartse taludverflauwing toegepast. Dit blijft binnen de huidige grenzen van de dijk. Er is een neutraal (0) effect op cultuurhistorische waarden.

Dijkvak 22

In dit alternatief wordt een buitenwaartse asverschuiving toegepast met een kruinverhoging. Hierdoor blijven bomen aan de binnenzijde behouden. De asverschuiving treedt aan de buitendijkse kant een aantal meters buiten de huidige grenzen van de dijk. Hiermee wordt de sinds de 16^e eeuw ongewijzigde vorm van de dijk veranderd. Er is een negatief (-) effect op cultuurhistorische waarden.

Dijkvak 23 en 24

In dit alternatief wordt een buitenwaartse asverschuiving toegepast met een kruinverhoging. Hierdoor blijven bomen aan de binnenzijde behouden. De asverschuiving treedt aan de buitendijkse kant een aantal meters buiten de huidige grenzen van de dijk. Dit gaat gedeeltelijk ten koste van de aanwezige rabatten in dijkvak 23 (Figuur 4-20). De historische hoofdvorm van de dijk wordt in deze dijkvakken minimaal gewijzigd. Er is een negatief (-) effect op de cultuurhistorische waarden.

Effect op archeologische verwachtingswaarde en bekende waarden

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

Het verhogen van de kruin en de taludverflauwing zal gepaard gaan met het opbrengen van grond. Er wordt geen (verschil)zetting verwacht, aangezien een relatief dunne laag grond op het binnentalud van het dijklichaam wordt opgebracht (waar al zetting heeft opgetreden). Hierdoor zullen eventueel aanwezige oude dijklagen en/of archeologische lagen niet aangetast worden en wordt het effect van deze maatregel neutraal (0) beoordeeld.

De buitenwaartse asverschuiving in dijkvakken 22-24 gaat gepaard met afgraving van de bestaande dijk, waardoor mogelijk dijklagen uit de Late Middeleeuwen en jonger worden verstoord. De locaties waar afgravingen zullen plaatsvinden liggen in zones met een middelhoge of hoge archeologische verwachting (Figuur 4-21). Door de buitenwaartse asverschuiving wordt op basis van beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit eveneens mogelijk een verlaging van de grondwaterstand op de plaats van de oude waterkering verwacht, waardoor eventueel aanwezige organische

archeologische resten, die hierna boven het grondwaterpeil komen te liggen, kunnen worden aangetast. Het effect van deze maatregel wordt in het kader van een 'worst case beoordeling' negatief (-) beoordeeld. Om dergelijke effecten van een verlaagde grondwaterstand goed te kunnen beoordelen en waarden voor locaties waar geen bekende archeologie aanwezig is, maar wel archeologische verwachtingswaarden, dient echter eerst archeologisch veldonderzoek te worden uitgevoerd om duidelijk te maken of er (organische) archeologische waarden te zijn en op welke diepte, in relatie tot de grondwaterstand en wijzigingen hierin.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

Het verhogen van de kruin en de taludverflauwing zal gepaard gaan met het opbrengen van grond. Er wordt geen (verschil)zetting verwacht, aangezien een relatief dunne laag grond op het binnentalud van het dijklichaam wordt opgebracht (waar al zetting heeft opgetreden). Hierdoor zullen eventueel aanwezige oude dijklagen en/of archeologische lagen niet aangetast worden en wordt het effect van deze maatregel neutraal (0) beoordeeld.

De buitenwaartse asverschuiving in dijkvakken 22 gaat gepaard met afgraving van de bestaande dijk, waardoor mogelijk dijklagen uit de Late Middeleeuwen en jonger worden verstoord. De locaties waar afgravingen zullen plaatsvinden liggen in zones met een middelhoge of hoge archeologische verwachting (Figuur 4-21). Door de buitenwaartse asverschuiving wordt op basis van beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit eveneens mogelijk een verlaging van de grondwaterstand op de plaats van de oude waterkering verwacht, waardoor eventueel aanwezige organische archeologische resten, die hierna boven het grondwaterpeil komen te liggen, kunnen worden aangetast. Het effect van deze maatregel wordt in het kader van een 'worst case beoordeling' als negatief (-) beoordeeld. Om dergelijke effecten van een verlaagde grondwaterstand goed te kunnen beoordelen en waarden voor locaties waar geen bekende archeologie aanwezig is, maar wel archeologische verwachtingswaarden, dient echter eerst archeologisch veldonderzoek te worden uitgevoerd om duidelijk te maken of er (organische) archeologische waarden te zijn en op welke diepte, in relatie tot de grondwaterstand en wijzigingen hierin.

In dit alternatief vindt in dijkvakken 23 en 24 geen afgraving van dijklagen plaats, maar wordt wel een constructie geplaatst voor een niet-urgente piping-opgave. Het inbrengen van een verticaal geplaatst scherm of constructie door intrillen of heien kan een zeer beperkt nadelig effect hebben op in de ondergrond (mogelijk) aanwezige archeologische waarden en de oorspronkelijke dijkopbouw. Met name als aan het maaiveld ontgravingen plaatsvinden ter plaatse van de constructie en als binnendijs verlagingen van de grondwaterstand plaatsvinden (zie beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit) kan echter sprake zijn een groter negatief effect. De locaties waar de constructie wordt gerealiseerd liggen in een zone met een hoge archeologische verwachting en het effect voor deze maatregel wordt als negatief (-) beoordeeld. Een maatregel voor piping zonder ontgravingen aan het maaiveld heeft de voorkeur om op deze wijze negatieve effecten te beperken.

4.2.4.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Ar In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Cultuurhistorie (CH-waarden) en Archeologie (bekende en verwachte waarden gecombineerd) samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de beoordelingen.

Tabel 4-30 Effectbeoordeling Cultuurhistorie en archeologie dijkzone 4A (vak 25a-26a)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging
Invloed op de aanwezige CH-waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebouwen)	0	0	0
Effect op archeologische verwachtingswaarde en bekende waarden	0	-	--

Tabel 4-31 Effectbeoordeling Cultuurhistorie en archeologie dijkzone 4B (vak 26b-27b)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Invloed op de aanwezige CH-waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebouwen)	-
Effect op archeologische verwachtingswaarde en bekende waarden	-

Invloed op de aanwezige CH-waarden

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

In dit alternatief worden een minimale binnenwaartse kruinophoging, een verbrede binnenberm en een buitenwaartse taludverflauwing toegepast. Verhoging van het binnen en buitentalud bevindt zich binnen het huidige talud van de dijk. De binnenberm komt hierbij circa 10 meter verder te liggen dan het huidige talud. Dit is ter plaatse van de boerderij Vreugdenrijk. Met het uitgangspunt dat de panden niet geraakt worden is er een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

In dit alternatief worden een buitenwaartse asverschuiving en kruinverhoging toegepast. Het buitentalud komt bij vak 26a circa 15 meter buiten het huidige buitentalud te liggen, tot net in de bestaande watergang. Er is een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

In dit alternatief worden een constructie, een binnenwaartse kruinophoging en buitenwaartse taludverflauwing toegepast. Het zoekgebied van de constructie voor stabiliteit bevindt zich binnendijs in het dijktaalud. het binnentalud komt dicht bij de boerderij van Vreugdenrijk te liggen, maar raakt deze niet. Er is een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

In dit alternatief wordt een buitenwaartse taludverflauwing toegepast in dijkvak 26b. Dit vindt plaats binnen het huidige buitentalud. Dit heeft een neutraal (0) effect op cultuurhistorisch waarden. In dijkvak 27a en 27b wordt een binnenwaartse berm en buitenwaartse taludverflauwing aangebracht met een kruinverhoging. Binnendijs gaat de binnenberm ten koste van de aanwezig watergang, kade en beplanting. De watergang wordt verlegd langs de nieuwe binnenteen. De nieuwe watergang verspringt ter plaatse van de Zijpkade. De nieuwe binnenberm zal ten koste gaan van het eerste (beplante) deel van de Zijpkade en de beplanting langs de kade grenzend aan de watergang. Er is een negatief (-) effect op cultuurhistorische waarden.

Effect op archeologische verwachtingswaarde en bekende waarden

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

Het verhogen van de kruin, binnenberm en de taludverflauwing zal gepaard gaan met het opbrengen van grond. Er wordt geen (verschil)zetting verwacht, aangezien een relatief dunne laag grond op het binnentalud van het dijklichaam wordt opgebracht (waar al zetting heeft opgetreden) en er verder geen dikke zettingsgevoelige veenpakketten of slappe restgeulafzettingen in de ondergrond worden verwacht. Hierdoor zullen eventueel aanwezige oude dijklagen en/of archeologische lagen niet aangetast worden en wordt het effect van deze maatregel neutraal (0) beoordeeld.

Ter plaatse van het uiterste westen van dijkvak 25b en in 26a, liggen ter hoogte van de verhoogde binnenberm huisplaatsen met een zeer hoge verwachting en/of bekende archeologische waarde (Figuur 4-21). Deze huisplaatsen zijn gelegen op de oeverwallen van de Lek. Zoals gesteld in het Beoordelingskader is het uitgangspunt dat zetting in principe geringe effecten heeft op de ondergrond op deze relatief stevige bodems van de stroomgordels. Dit geldt ook voor het huidige dijklichaam, waar reeds zetting van de ondergrond heeft plaatsgevonden. Op basis van deze aanname en een relatief geringe dikte van het ophoogpakket (circa 50 cm in dijkvak 25b en 26a) worden de huisplaatsen niet aangetast door de maatregelen en feitelijk verder afgedekt, hetgeen archeologische niveaus verder zal beschermen tegen toekomstige ondiepe bodemingrepen. Op basis van beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit treedt door deze ophoging geen verlaging in het grondwaterpeil op, maar zorgt dit doorgaans voor hogere grondwaterstanden in het dijklichaam, als gevolg van de capillaire werking van de opgebrachte grond. Het effect van de verhoogde binnenberm wordt dus neutraal (0) beoordeeld.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

De buitenwaartse asverschuiving gaat gepaard met afgravingen van de bestaande dijk, waardoor mogelijk dijklagen uit de Late Middeleeuwen en jonger worden verstoord. De locaties waar afgravingen zullen plaatsvinden liggen in zones met een hoge archeologische verwachting. Door de buitenwaartse asverschuiving wordt op basis van beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit eveneens mogelijk een verlaging van de grondwaterstand op de plaats van de oude waterkering verwacht, waardoor eventueel aanwezige organische archeologische resten, die hierna boven het grondwaterpeil komen te liggen, kunnen worden aangetast. Het effect van deze maatregel wordt in het kader van een 'worst case' beoordeling als negatief (-) beoordeeld. Om dergelijke effecten van een verlaagde grondwaterstand goed te kunnen beoordelen en waarderen voor locaties waar geen bekende archeologie aanwezig is, maar wel archeologische verwachtingswaarden, dient echter eerst archeologisch veldonderzoek te worden uitgevoerd om duidelijk te maken of er (organische) archeologische waarden te zijn en op welke diepte, in relatie tot de grondwaterstand en wijzigingen hierin.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Het inbrengen van een verticaal geplaatst scherm of constructie (stabiliteitsscherm) door intrillen of heien kan een zeer beperkt nadelig effect hebben op in de ondergrond (mogelijk) aanwezige archeologische waarden en het oorspronkelijke dijklichaam. Met name als aan het maaiveld ontgravingen plaatsvinden ter plaatse van een verticale stabiliteitsconstructie en/of aanvullende pipingconstructie, kan echter sprake zijn een groter negatief effect. Met name omdat in dit kansrijk alternatief over een grote afstand dergelijke constructies worden gerealiseerd en mogelijk verlagingen van de grondwaterstand binnendijs kunnen worden verwacht na het realiseren van de constructies (zie beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit). Ter plaatse van het uiterste westen van dijkvak 25b en in 26a, wordt ter hoogte van de verhoogde binnenberm de aanwezigheid van huisplaatsen (Late Middeleeuwen en jonger) met een zeer hoge verwachting en/of bekende archeologische waarde verwacht (Figuur 4-21), waarbij met name bij ontgravingen de effecten als sterk negatief (--) worden beoordeeld. Aanvullend bestaat voor de huidige kruin van de dijk en binnendijs een algemene hoge archeologische verwachting (Figuur 4-21).

Er bestaat hier in het algemeen een negatief effect (-) van de maatregelen op archeologische verwachtingswaarden. Voor de buitenberm en het buitentalud bestaat een lage archeologische verwachting en wordt het potentiële effect op aanwezige archeologische resten dus als neutraal (0) beoordeeld. Met name voor locaties met een verhoogde kans op de aanwezigheid van archeologie heeft het realiseren van de betreffende maatregel zonder ontgravingen aan het maaiveld de voorkeur, waarbij de effecten bij een constructie aan de buitenzijde van de dijk als neutraal (0) worden beoordeeld.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

Het verhogen van de kruin, binnenberm en de taludverflauwing zal gepaard gaan met het opbrengen van grond. Er wordt geen (verschil)zetting verwacht, aangezien een relatief dunne laag grond op het binnentalud van het dijklichaam wordt opgebracht (waar al zetting heeft opgetreden) en er verder geen dikke zettingsgevoelige veenpakketten of slappe restgeulafzettingen in de ondergrond worden verwacht. Hierdoor zullen eventueel aanwezige oude dijklagen en/of archeologische lagen niet aangetast worden en wordt het effect van deze maatregel neutraal beoordeeld (0). In het uiterste westen van dijkvak 27b ligt een AMK-terrein van hoge archeologische waarde (monumentnummer 6765), en ook een bufferzone van een verwachte huisplaats, ter hoogte van de verhoogde binnenberm (Figuur 4-21). Deze worden dus niet aangetast door de maatregelen, feitelijk verder afgedekt terwijl ook een verhoging van het grondwaterpeil wordt verwacht (zie beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit), hetgeen archeologische niveaus verder zal beschermen tegen toekomstige ondiepe bodemingrepen, terwijl het hogere grondwaterpeil niet zal leiden tot aantasting van archeologie (neutraal effect; 0).

De nieuwe, verlegde sloot in dijkvak 27a en 27b ligt in een zone met een hoge archeologische verwachting, waardoor hier verstoring van archeologische resten kan plaatsvinden. Er bestaat hier een negatief effect op archeologische verwachtingswaarden (-).

4.2.4.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Cultuurhistorie (CH-waarden) en Archeologie (bekende en verwachte waarden gecombineerd) samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de beoordelingen.

Tabel 4-32 Effectbeoordeling Cultuurhistorie en archeologie dijkzone 6

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)	Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)
Invloed op de aanwezige CH-waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebouwen)	0	0
Effect op archeologische verwachtingswaarde en bekende waarden	-	-

Invloed op de aanwezige CH-waarden

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

Dijkvak 34c

In dit alternatief wordt er een verticale piping constructie aangebracht. Het zoekgebied hiervoor is de gehele dijk tussen de binnen- en buitenteen. De voorlopige locatie is de berm. Bij deze maatregel is er geen effect op de naastgelegen rijksmonumentale eendenkooi (Figuur 4-22).

Er is een neutraal (0) effect op cultuurhistorische waarden.

Dijkvak 34d + 35

In dit alternatief wordt de binnenberm met circa 10 meter verbreed. Dit heeft geen invloed op de nabijgelegen rijksmonumentale eendenkooi. De bestaande woning (voormalige boerderij) wordt ingepast (Figuur 4-22). Een watergang wordt vergraven waardoor de binnendijkse percelering iets wijzigt. Er is een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden.

Dijkvak 36a

In dit alternatief wordt er een alternatieve constructie aangebracht. De zoeklocatie ligt tussen de kruin en de binnendijkse parkeerplaats. Er is een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden.

Dijkvak 36c

In dit alternatief worden een constructieve oplossing voor stabiliteit en een piping/heavescherm toegepast. De zoeklocatie voor het piping/heavescherm is de gehele dijk. De zoeklocatie voor de constructie ligt tussen de binnenkruin en de binnenteen. Deze constructieve oplossingen hebben een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden.

Dijkvak 37 + 38a

In dit alternatief worden een constructieve oplossing voor stabiliteit en een piping/heavescherm toegepast. De zoeklocatie voor het piping/heavescherm is de gehele dijk. De zoeklocatie voor de constructie ligt tussen de binnenkruin en de binnenteen. De voorlopige locatie bevindt zich in de binnenkruinlijn in verband met de aanwezige bebouwing. De boerderijen (gemeentelijke monumenten) blijven behouden (Figuur 4-22). Deze constructieve oplossingen hebben een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden. Wel kan de realisatie van de constructieve oplossing negatief effect hebben op de monumentale boerderijen. Een zichtbare, bovengrondse constructie binnendijks heeft mogelijk negatieve gevolgen voor de omgeving van de aanwezige monumenten.

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Dijkvak 34c

In dit alternatief wordt er een verticale piping constructie aangebracht. Het zoekgebied hiervoor is de gehele dijk tussen de binnen- en buitenteen. De voorlopige locatie is de berm. Bij deze maatregel is er geen effect op de naastgelegen eendenkooi (Figuur 4-22). Er is een neutraal (0) effect op cultuurhistorische waarden.

Dijkvak 34d + 35

In dit alternatief wordt de binnenberm met circa 10 meter verbreed. Dit heeft geen invloed op de nabijgelegen eendenkooi (Figuur 4-22). De bestaande woning (voormalige boerderij) wordt ingepast. Een watergang wordt vergraven waardoor de binnendijkse percelering iets wijzigt. Er is een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden.

Dijkvak 36a

In dit alternatief wordt er een alternatieve constructie aangebracht. De zoeklocatie ligt tussen de kruin en de binnendijkse parkeerplaats. Er is een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden.

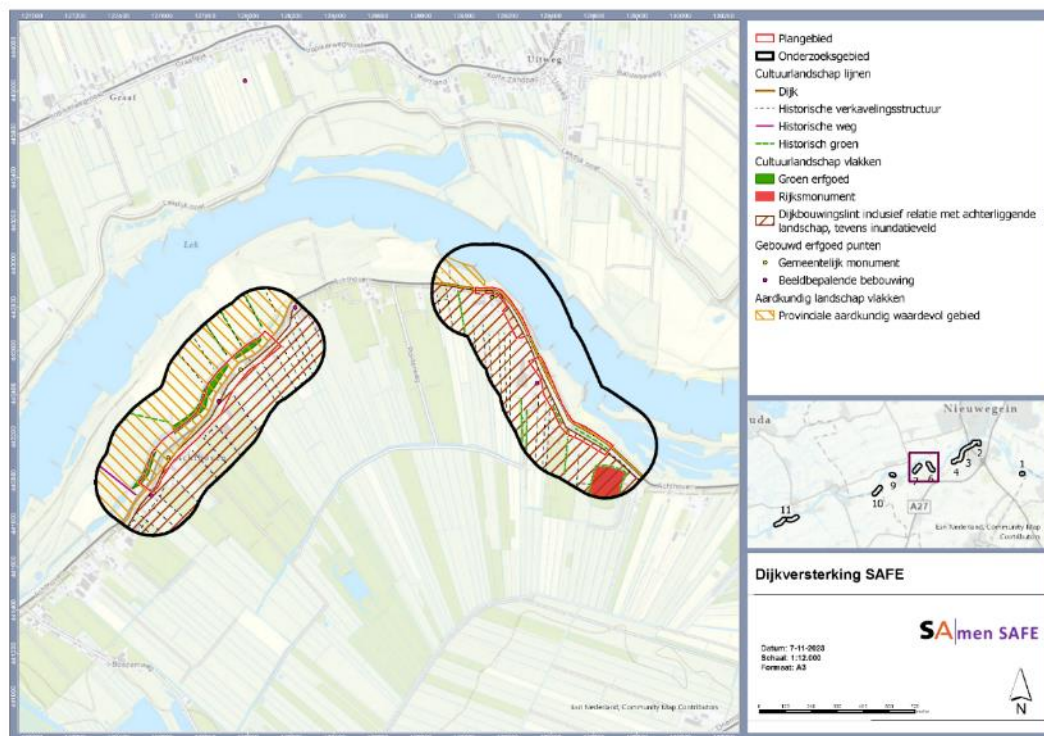
Dijkvak 36c

In dit alternatief wordt er een stabiliteitsberm aan de binnenzijde toegevoegd. De binnenberm wordt circa 20 meter binnendijks verbreed. De percelering wijzigt minimaal. Bestaande bebouwing wordt ingepast. Er is een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden.

Dijkvak 37 + 38a

In dit alternatief worden een constructieve oplossing voor stabiliteit en een piping/heavescherm toegepast. De zoeklocatie voor het piping/heavescherm is de gehele dijk. De zoeklocatie voor de constructie ligt tussen de binnenkruin en de binnenteen. De voorlopige locatie bevindt zich in de binnenkruinlijn in verband met de aanwezige bebouwing. De boerderijen blijven behouden. Twee

daarvan (Achthoven 25en 26a) zijn gemeentelijke monumenten (Figuur 4-22). Deze constructieve oplossingen hebben een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden. Wel kan de realisatie van de constructieve oplossing negatief effect hebben op de monumentale boerderijen. Een zichtbare, bovengrondse constructie binnendijks heeft mogelijk gevolgen voor de omgeving van de aanwezige monumenten.



Figuur 4-22 Cultuurhistorische inventarisatiekaart dijkzones 6 en 7

Effect op archeologische verwachtingswaarde en bekende waarden

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

Het verhogen van de binnenberm in dijkvak 34d en 35 zal gepaard gaan met het opbrengen van grond. Er wordt geen (verschil)zetting verwacht, aangezien geen dikke zettingsgevoelige veenpakketten of slappe restgeulafzettingen in de ondergrond worden verwacht. Daarnaast zorgt een dergelijke ophoging doorgaans voor hogere grondwaterstanden in het dijklichaam (zie beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit). Hierdoor zullen eventueel aanwezige oude dijklagen en/of archeologische lagen niet aangetast worden en wordt het effect van deze maatregel neutraal beoordeeld (0).

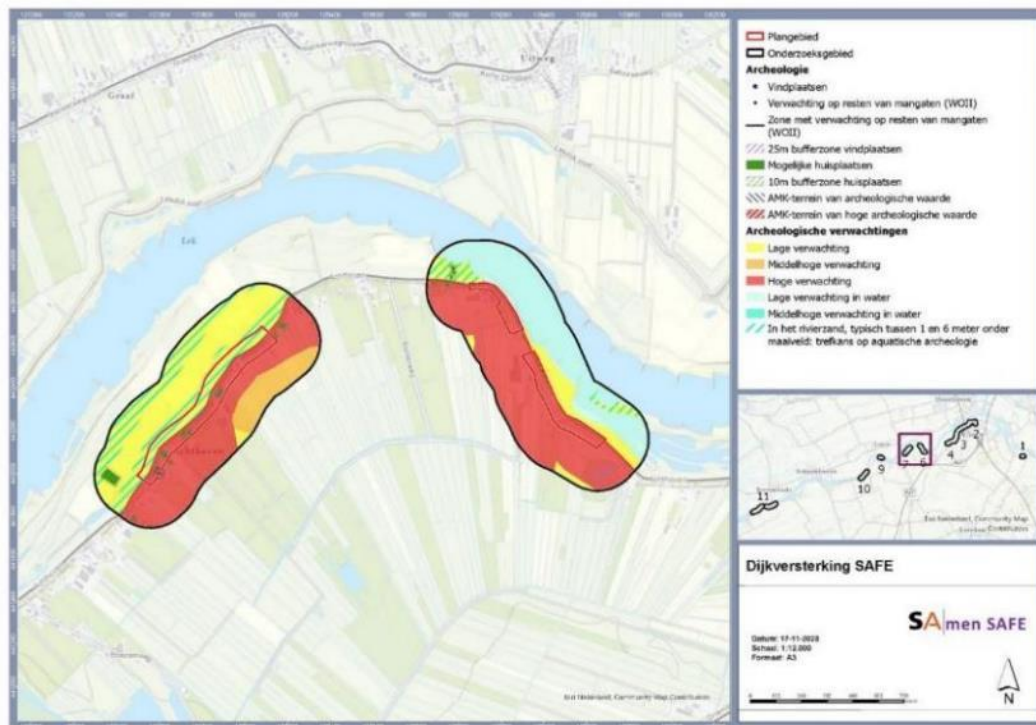
Het inbrengen van een verticaal geplaatst scherm of constructie door intrillen of heien kan een zeer beperkt nadelig effect hebben op in de ondergrond (mogelijk) aanwezige archeologische waarden en oude dijklagen. Met name als aan het maaiveld ontgravingen plaatsvinden ter plaatse van de constructies, kan echter sprake zijn een groter negatief effect, terwijl het plaatsen van de constructie ook een verlaging van het binnendijkse grondwaterpeil als gevolg kan hebben, waardoor eventueel aanwezige organische archeologische resten, die hierna boven het grondwaterpeil komen te liggen, kunnen worden aangetast (zie beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit). Voor de kruin van de dijk, de binnenberm en het buitentalud bestaat een hoge archeologische verwachting (Figuur 4-23), waardoor een negatief (-) effect bestaat op archeologische verwachtingswaarden. Voor de buitenberm en het buitentalud bestaat een lage archeologische verwachting en wordt het potentiële effect als neutraal (0) beoordeeld. Met name voor de locaties met een verhoogde kans op de aanwezigheid van archeologie heeft het realiseren van de betreffende maatregel zonder ontgravingen aan het maaiveld

de voorkeur, waarbij de effecten bij een constructie aan de buitenzijde van de dijk als neutraal (0) worden beoordeeld.

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Het verhogen van de binnenberm in dijkvak 34d, 35 en 36c zal gepaard gaan met het opbrengen van grond. Er wordt geen (verschil)zetting verwacht, aangezien geen dikke zettingsgevoelige veenpakketten of slappe restgeulafzettingen in de ondergrond worden verwacht. Daarnaast zorgt een dergelijke ophoging doorgaans voor hogere grondwaterstanden in het dijklichaam (zie beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit). Hierdoor zullen eventueel aanwezige oude dijklagen en/of archeologische lagen niet aangetast worden en wordt het effect van deze maatregel neutraal beoordeeld (0).

Het inbrengen van een verticaal geplaatst scherm of constructie door intrillen of heien kan een zeer beperkt nadelig effect hebben op in de ondergrond (mogelijk) aanwezige archeologische waarden. Met name als aan het maaiveld ontgravingen plaatsvinden ter plaatse van de constructies, kan echter sprake zijn een groter negatief effect, terwijl het plaatsen van de constructie ook een verlaging van het binnendijkse grondwaterpeil als gevolg kan hebben, waardoor eventueel aanwezige organische archeologische resten, die hierna boven het grondwaterpeil komen te liggen, kunnen worden aangetast (zie beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit). Voor de kruin van de dijk, de binnenberm en het buitentalud bestaat een hoge archeologische verwachting (Figuur 4-23), waardoor een negatief (-) effect bestaat op archeologische verwachtingswaarden. Voor de buitenberm en het buitentalud bestaat een lage archeologische verwachting en wordt het potentiële effect op aanwezige archeologische resten als neutraal beoordeeld (0). Met name voor de locaties met een verhoogde kans op de aanwezigheid van archeologie heeft het realiseren van de betreffende maatregel zonder ontgravingen aan het maaiveld de voorkeur, waarbij de effecten bij een constructie aan de buitenzijde van de dijk als neutraal (0) worden beoordeeld.



Figuur 4-23 Archeologische verwachtingskaart dijkzone 6 (rechts) en 7 (links) en omliggende gebieden

4.2.4.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Cultuurhistorie (CH-waarden) en Archeologie (bekende en verwachte waarden gecombineerd) samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de beoordelingen.

Tabel 4-33 Effectbeoordeling Cultuurhistorie en archeologie dijkzone 7

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Invloed op de aanwezige CH-waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebouwen)	0
Effect op archeologische verwachtingswaarde en bekende waarden	-

Invloed op de aanwezige CH-waarden

Alternatief 1: Binnenberm

Dijkvak 39

In dit alternatief wordt een buitenwaartse taludverflauwing gecombineerd met een binnenwaartse berm en binnenwaartse kruinophoging. De buitenwaartse taludverflauwing blijft binnen het huidige talud. Dit heeft geen invloed op het buitendijks aanwezige groen. Ter plaatse van de binnenwaartse kruinophoging en met name de binnenwaartse berm ligt bebouwing, waarvan een boerderij met de beschermde status gemeentelijk monument (Achthoven 51; Figuur 4-22). De panden worden ingepast en zijn maatwerklocaties. De binnenbermen eindigen bij de op- en afritten. Door de inpassing van de bebouwing is er een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden. Wel zal er bij de realisatie risico ontstaan door het werken dicht op de (beschermde) historische bebouwing werken.

Dijkvak 40a+40b

In dit alternatief wordt een buitenwaartse taludverflauwing gecombineerd met een binnenwaartse berm en binnenwaartse kruinophoging. De buitenwaartse taludverflauwing blijft binnen het huidige talud. Dit heeft geen invloed op het buitendijks aanwezige groen. Ter plaatse van de binnenwaartse kruinophoging en met name de binnenwaartse berm ligt (historische) bebouwing, waarvan een boerderij met de beschermde status gemeentelijk monument (Achthoven 61; Figuur 4-22). De panden worden ingepast en zijn maatwerklocaties. De binnenbermen eindigen bij de op- en afritten.

Door de inpassing van de bebouwing is er een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden. Wel zal er bij de uitvoering risico ontstaan door het dicht op de (beschermde) historische bebouwing te werken.

Effect op archeologische verwachtingswaarde en bekende waarden

Alternatief 1: Binnenberm

Het verhogen van de kruin, binnenberm en de taludverflauwing zal gepaard gaan met het opbrengen van grond. Hoewel ook hier geen dikke zettingsgevoelige veenpakketten of slappe restgeulafzettingen in de ondergrond worden verwacht en wel stevige oeverafzettingen en/of het dijklichaam waar al enige zetting heeft plaatsgevonden, is op basis van het ontwerp gebleken dat het realiseren van de verhoogde binnenberm gepaard zal gaan met het opbrengen van 1,5-2 m grond. Ter plaatse van deze te realiseren verhoogde binnenberm, die buiten het huidige dijklichaam ligt, bestaat bij het opbrengen van dergelijke pakketten grond een potentieel negatief (-) effect op archeologische (verwachtings)waarden. In het geval van verschilzetting kunnen eventueel aanwezige oude dijklagen en/of archeologische lagen aangetast worden. In deze dijkvakken liggen zes locaties waar historische huisplaatsen worden verwacht (of de bufferzones hieromheen) en één bufferzone rondom een vindplaats (Figuur 4-23).

Er bestaat specifiek voor deze locaties een grote kans op de aanwezigheid van archeologische resten, terwijl op basis van de verwachte bodemopbouw ook een algemene hoge archeologische verwachting voor het gebied van de maatregelen bestaat. Archeologische resten in de bodem worden door zetting mogelijk aangetast door de maatregelen. Op hetzelfde moment worden ze echter feitelijk ook verder afgedekt, terwijl de grondwaterstand ter plaatse van het dijklichaam vermoedelijk zal stijgen (zie beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit), hetgeen archeologische niveaus verder zal beschermen tegen toekomstige ondiepe bodemingrepen.

4.2.4.7 Dijkzone 9 – Tienhoven

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Cultuurhistorie (CH-waarden) en Archeologie (bekende en verwachte waarden gecombineerd) samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de beoordelingen.

Tabel 4-34 Effectbeoordeling Cultuurhistorie en archeologie dijkzone 9

Criterium	Alternatief 1: Constructief piping
Invloed op de aanwezige CH-waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebouwen)	0
Effect op archeologische verwachtingswaarde en bekende waarden	--

Invloed op de aanwezige CH-waarden

Alternatief 1: Constructief piping

In dit alternatief wordt een verticale pipingconstructie in de dijk aangebracht. De zoeklocatie voor de constructie beslaat de gehele dijk van buiten- tot binnenteen.

In dijkvak 51b ligt aan de binnenzijde van de dijk kasteelterrein van het voormalige Kasteel Herlaar (Figuur 4-24). Op de op- en afrit nabij het zoekgebied bevinden zich de rijksmonumentale hekpijlers van het voormalige kasteel.

Bij dijkvak 51c bevindt zich buitendijks op de dijk het rijksmonumentale voormalige Veerhuis met naastgelegen schuur (Figuur 4-24). Uitgangspunt is dat deze panden behouden blijven. Iets ten westen van vak 51 bevindt zich in de dijk de 12^e eeuwse rijksmonumentale kerk.

Omdat de constructie ondergronds is heeft dit een neutrale (0) invloed op de cultuurhistorische waarden. Wel ontstaat er een risico door het aanbrengen van de constructie nabij de aanwezige rijksmonumenten.

Effect op archeologische verwachtingswaarde en bekende waarden

Alternatief 1: Constructief piping

Het inbrengen van een verticale constructie door intrillen of heien kan een zeer beperkt nadelig effect hebben op in de ondergrond (mogelijk) aanwezige archeologische waarden en oorspronkelijke dijklagen. Met name als aan het maaiveld ontgravingen plaatsvinden ter plaatse van de constructie, kan echter sprake zijn een groter negatief effect, terwijl het plaatsen van de constructie ook een verlaging van het binnendijkse grondwaterpeil als gevolg kan hebben, waardoor eventueel aanwezige organische archeologische resten (die hierna boven het grondwaterpeil komen te liggen) kunnen worden aangetast (zie beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit). Binnendijks en ter plaatse van de kruin van de dijk raakt het overgrote merendeel van het zoekgebied een AMK-terrein van hoge archeologische waarde en kleinere zones met een hoge archeologische verwachting. Het uiterste westen van het zoekgebied raakt vier locaties waar huisplaatsen worden verwacht (of de bufferzones hieromheen; Figuur 4-25). Een maatregel zonder ontgravingen aan het maaiveld heeft de voorkeur om op deze wijze sterk negatieve effecten te beperken (--). Een buitendijkse maatregel heeft nog sterker de

voorkeur, aangezien maatregelen in dit gebied plaatsvinden in zones met een middelhoge of lage archeologische verwachting. De effecten op archeologische (verwachtings)waarden worden in dit geval respectievelijk als negatief (-) en neutraal (0) beoordeeld.

4.2.4.8 Dijkzone 10 – Langerak

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Cultuurhistorie (CH-waarden) en Archeologie (bekende en verwachte waarden gecombineerd) samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de beoordelingen.

Tabel 4-35 Effectbeoordeling Cultuurhistorie en archeologie dijkzone 10

Criterium	Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging	Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging
Invloed op de aanwezige CH-waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebou- wen)	-	0
Effect op archeologische verwachtings- waarde en bekende waarden	--	--

Invloed op de aanwezige CH-waarden

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Dijkvak 56b, 57 en 58

In dit alternatief wordt een verticale pipingconstructie gecombineerd met een binnenwaartse kruinophoging. De zoeklocatie voor de pipingconstructie is de gehele dijk tussen de binnen- en buitenteen. De voorlopige locatie van de constructie ligt in de berm, in verband met bebouwing dicht op de dijk. De ophoging valt grotendeel binnen de bestaande kruin en het binnentalud. Bestaande (historische) bebouwing wordt ontzien (Figuur 4-24). De maatregelen hebben een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden. Bij de realisatie van de constructie ontstaat nabij de bestaande bebouwing een risico in de uitvoering.

Dijkvak 59 en 60

In dit alternatief wordt een gecombineerde piping- en stabiliteitsconstructie gecombineerd met een binnenwaartse kruinophoging. De zoeklocatie voor de pipingconstructie is de gehele dijk tussen de binnen- en buitenteen. De zoeklocatie voor de stabiliteitsconstructie bevindt zich van het hart van de kruin tot en met het binnentalud. De binnenwaartse ophoging bevindt zich binnen het binnentalud. Zowel bij de ophoging als het plaatsen van de constructie blijft de aan de dijk gelegen (historische) bebouwing behouden. Bij de binnenwaartse kruinophoging verandert de huidige ligging van de rijksmonumentale schuur en het transformatorhuisje (Figuur 4-24), die verhoogd in de binnenberm zijn gebouwd en op kruinhoogte toegankelijk te zijn. Er is daarom een negatief (-) effect op de cultuurhistorische waarden. Bij de uitvoering van de constructies en binnenwaartse ophoging ontstaat nabij de bestaande bebouwing een risico in de uitvoering.

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Dijkvak 56b, 57 en 58

In dit alternatief wordt een verticale pipingconstructie gecombineerd met een binnenwaartse kruinophoging. De zoeklocatie voor de pipingconstructie is de gehele dijk tussen de binnen- en buitenteen. De voorlopige locatie van de constructie ligt in de berm, in verband met bebouwing dicht op de dijk. De ophoging valt grotendeels binnen de bestaande kruin en het binnentalud. Bestaande (historische) bebouwing wordt ontzien (Figuur 4-24).

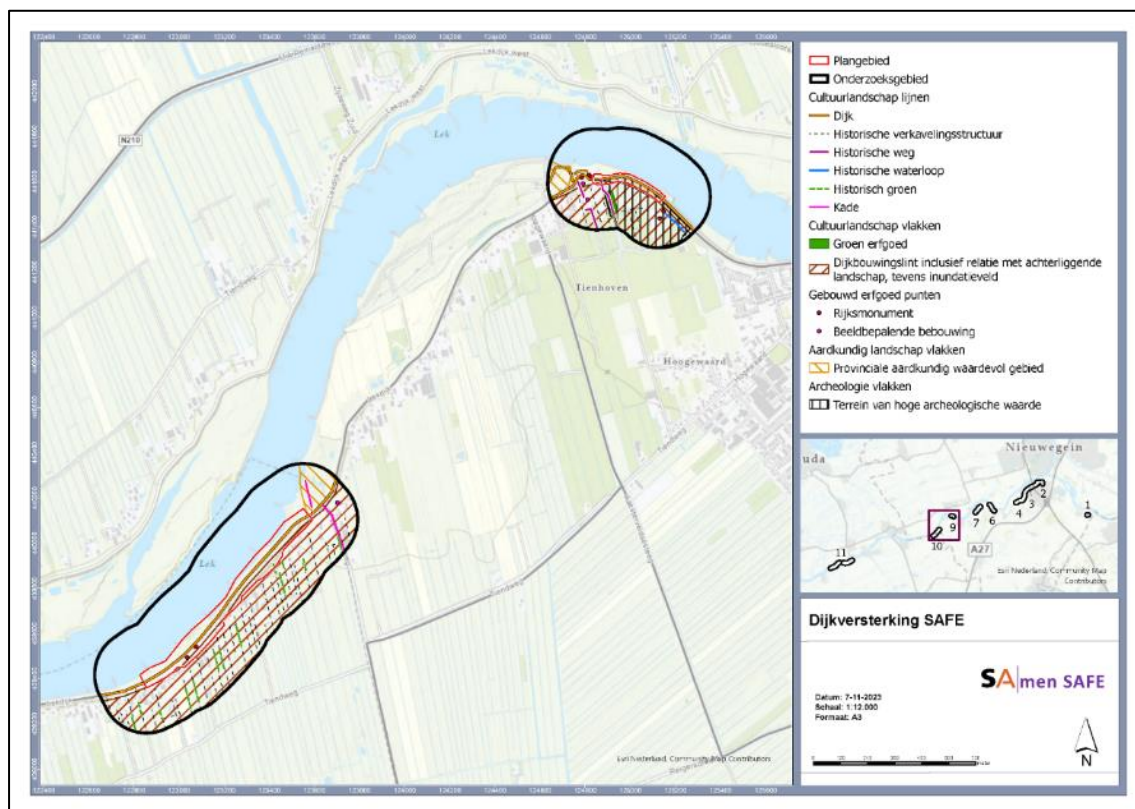
De maatregelen hebben een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden. Bij de uitvoering van de constructie ontstaat nabij de bestaande bebouwing ontstaat een risico in de uitvoering.

Dijkvak 59

In dit alternatief wordt een kruinophoging en binnenwaartse taludverflauwing voorgesteld, gecombineerd met een gecombineerde piping- en stabiliteitsconstructie. De ophoging blijft grotendeels binnen de kruin en het binnentalud. De zoeklocatie voor de constructie blijft zo hoog mogelijk in het talud. Bestaande (historische) bebouwing (Figuur 4-24) blijft behouden. De maatregelen hebben een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden. Bij de uitvoering van de ophoging en constructie ontstaat nabij de bestaande bebouwing ontstaat een risico in de uitvoering.

Dijkvak 60

In dit alternatief wordt een buitenwaartse kruinverhoging gecombineerd met een verticale piping- en stabiliteitsconstructie. De buitenwaartse ophoging valt iets buiten het huidige buitentalud. Het zoekgebied voor de pipingconstructie is de volledige dijk tussen binnen- en buitenteen en de zoeklocatie voor de stabiliteitsconstructie bevindt zich in verband met de aanwezige bebouwing zo hoog mogelijk in het talud aan de binnenzijde. De buitenwaartse ophoging heeft geen invloed op de ligging van de rijksmonumentale schuur en het transformatorhuisje (Figuur 4-24) op het binnentalud. De maatregelen hebben een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden. Bij de uitvoering van de ophoging en constructie ontstaat nabij de bestaande bebouwing ontstaat een risico in de uitvoering.



Figuur 4-24 Cultuurhistorische inventarisatiekaart dijkzones 9 en 10

Effect op archeologische verwachtingswaarde en bekende waarden

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Het verhogen van de kruin zal gepaard gaan met het opbrengen van grond. Er wordt geen (verschil)zetting verwacht, aangezien geen dikke zettingsgevoelige veenpakketten of slappe restgeulafzettingen in de ondergrond worden verwacht. Daarnaast zorgt een dergelijke ophoging doorgaans voor

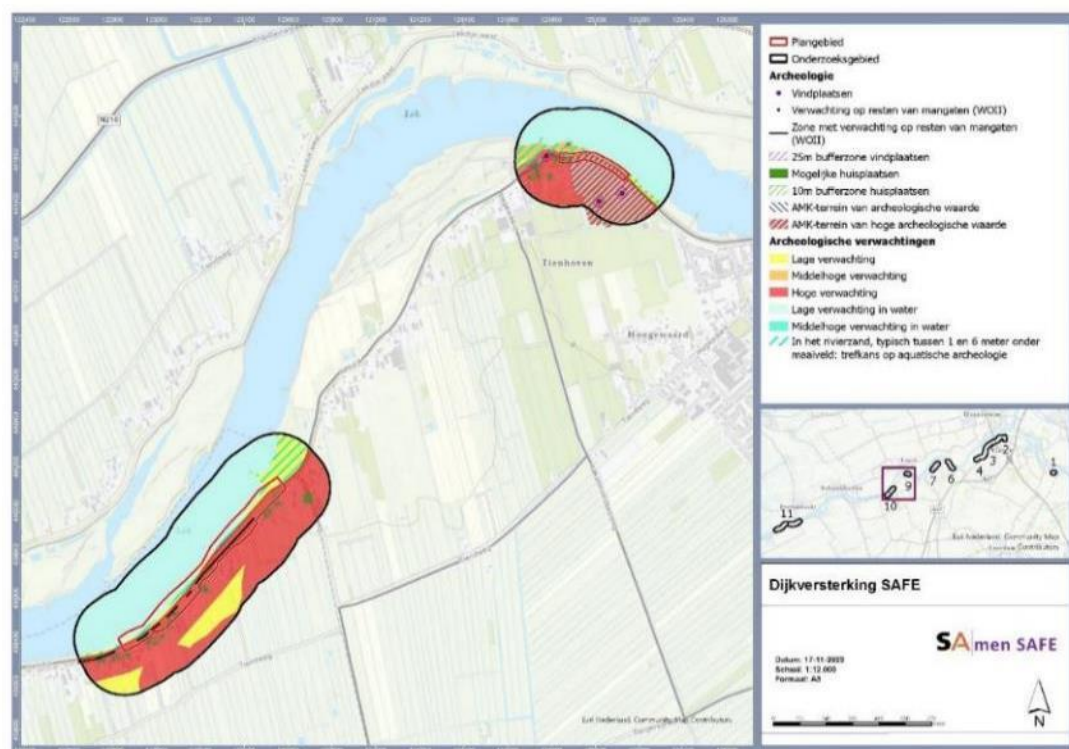
hogere grondwaterstanden in het dijklichaam (zie beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit). Hierdoor zullen eventueel aanwezige oude dijklagen en/of archeologische lagen niet aangetast worden en wordt het effect van deze maatregel neutraal beoordeeld (0). Voor de kruin en binnendijs gelegen gebied bestaat een hoge archeologische verwachting (Figuur 4-25). Binnendijs zijn daarnaast 10 locaties gelegen waar huisplaatsen worden verwacht (of de bufferzones hieromheen), waarvoor een zeer hoge archeologische verwachting bestaat. Archeologische resten in de bodem worden echter niet aangetast door de maatregelen, die uitsluitend bestaan door ophoging (waarbij geen zetting wordt verwacht ter hoogte van de oeverwallen van de Lek en/of ter hoogte van het huidige dijklichaam; zie paragraaf 2.2.2) en feitelijk verder afgedekt. Daarnaast komt de grondwaterstand vermoedelijk hoger te liggen, hetgeen archeologische niveaus verder zal beschermen tegen toekomstige ondiepe bodemingrepen (neutraal (0) effect).

Het inbrengen van een verticale constructie door intrillen of heien kan een zeer beperkt nadelig effect hebben op in de ondergrond (mogelijk) aanwezige archeologische waarden en oorspronkelijke dijklagen. Met name indien aan het maaiveld ontgravingen plaatsvinden ter plaatse van de constructie kan echter sprake zijn van een sterk negatief effect, vanwege de lengte van het tracé waar een constructie is voorzien en de verwachte aanwezigheid van veel huisplaatsen (--). Daarnaast wordt verwacht dat het plaatsen van de constructie ook een verlaging van het binnendijs grondwaterpeil als gevolg heeft waardoor eventueel aanwezige organische archeologische resten, die hierna boven het grondwaterpeil komen te liggen, kunnen worden aangetast (zie beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit). Een maatregel zonder ontgravingen aan het maaiveld heeft de voorkeur om op deze wijze sterk negatieve effecten te beperken. De realisatie van een buitendijs constructie heeft nog sterker de voorkeur, aangezien maatregelen in dit gebied plaatsvinden in zones met een lage archeologische verwachting (neutraal (0) effect).

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Het verhogen van de kruin zal gepaard gaan met het opbrengen van grond. Er wordt geen (verschil)zetting verwacht, aangezien geen dikke zettingsgevoelige veenpakketten of slappe restgeulafzettingen in de ondergrond worden verwacht. Daarnaast zorgt een dergelijke ophoging doorgaans voor hogere grondwaterstanden in het dijklichaam (zie beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit). Hierdoor zullen eventueel aanwezige oude dijklagen en/of archeologische lagen niet aangetast worden en wordt het effect van deze maatregel neutraal beoordeeld (0). Voor de kruin en binnendijs gelegen gebied bestaat een hoge archeologische verwachting (Figuur 4-25). Binnendijs zijn daarnaast 10 locaties gelegen waar huisplaatsen worden verwacht (of de bufferzones hieromheen), waarvoor een zeer hoge archeologische verwachting bestaat. Archeologische resten in de bodem worden echter niet aangetast door de maatregelen, die uitsluitend bestaan door ophoging (waarbij geen zetting wordt verwacht ter hoogte van de oeverwallen van de Lek en/of ter hoogte van het huidige dijklichaam; zie paragraaf 2.2.2) en feitelijk verder afgedekt. Daarnaast komt de grondwaterstand vermoedelijk hoger te liggen, hetgeen archeologische niveaus verder zal beschermen tegen toekomstige ondiepe bodemingrepen (neutraal (0) effect).

Het inbrengen van een verticale constructie door intrillen of heien kan een zeer beperkt nadelig effect hebben op in de ondergrond (mogelijk) aanwezige archeologische waarden en oorspronkelijke dijklagen. Met name indien aan het maaiveld ontgravingen plaatsvinden ter plaatse van de constructie kan echter sprake zijn van een sterk negatief effect, vanwege de lengte van het tracé waar een constructie is voorzien en de verwachte aanwezigheid van veel huisplaatsen (--). Daarnaast wordt verwacht dat het plaatsen van de constructie ook een verlaging van het binnendijs grondwaterpeil als gevolg heeft waardoor eventueel aanwezige organische archeologische resten, die hierna boven het grondwaterpeil komen te liggen, kunnen worden aangetast (zie beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit). Een maatregel zonder ontgravingen aan het maaiveld heeft de voorkeur om op deze wijze sterk negatieve effecten te beperken. De realisatie van een buitendijs constructie heeft nog sterker de voorkeur, aangezien maatregelen in dit gebied plaatsvinden in zones met een lage archeologische verwachting (neutraal (0) effect).



Figuur 4-25 Archeologische verwachtingskaart dijkzone 9 (rechts) en 10 (links) en omliggende gebieden

4.2.4.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep – Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Cultuurhistorie (CH-waarden) en Archeologie (bekende en verwachte waarden gecombineerd) samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de beoordelingen.

Tabel 4-36 Effectbeoordeling Cultuurhistorie en archeologie dijkzone 11

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op berm)	Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)
Invloed op de aanwezige CH-waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebouwen)	-	-	-
Effect op archeologische verwachtingswaarde en bekende waarden	--	--	--

Invloed op de aanwezige CH-waarden

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

Dijkvak 81-82-83 en 86a

In dit alternatief wordt een buitenwaartse asverschuiving toegepast. De nieuwe kruin komt ter plaatse van het huidige buitentalud en het nieuwe buitentalud verschuift circa 10 meter buitendijks. De hoofdweg komt op de kruin. De huidige binnenberm en het binnentalud worden verflauwd, waarbij een ventweg in de berm wordt aangelegd. De weg naar de veerstoep is een maatwerklocatie en blijft behouden. Ook de binnendijkse (historische) bebouwing, waaronder zes rijksmonumenten (Figuur 4-26), blijft behouden. Ter plaatse van dijkvak 86a gaat de buitenwaartse asverschuiving mogelijk voor een minimaal aandeel ten koste van het buitendijks gelegen (historisch) groen en de verkavelingsstructuur. Buitendijks van dijkvak 82 is er een provinciale aanduiding *groen erfgoed*. Door de verschuiving van het buitentalud is er, wanneer de aanwezige bomen er plaatse van de aanduiding *groen erfgoed* gehandhaafd worden, een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden.

Dijkvak 84b en 85

In dit alternatief wordt een verticale pipingconstructie toegepast. De zoeklocatie is de volledige dijk, tussen de binnen- en buitenteen. Bij behoud van de historische bebouwing, waaronder een rijksmonument (Figuur 4-26), heeft de verticale constructie een neutrale (0) invloed op de aanwezige cultuurhistorische waarden.

Dijkvak 86b

In dit alternatief wordt een stabiliteitsconstructie toegepast, waarbij de constructie rondom de molen wordt uitgebreid. De zoeklocatie ligt tussen de tuimelkade en het binnentalud, waarbij de (historische) panden aan de binnenzijde worden behouden. Een bovengrondse constructie rondom de molen heeft mogelijk negatieve invloed op de molenbiotoop (zichtbaarheid en windvang; Figuur 4-26). Een bovengrondse constructie heeft mogelijk negatieve (-) invloed op de cultuurhistorische waarden.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

Dijkvak 81-82-83 en 86a

In dit alternatief wordt een buitenwaartse asverschuiving toegepast. De nieuwe kruin komt ter plaatse van het huidige buitentalud en het nieuwe buitentalud verschuift circa 10 meter buitendijks. De huidige binnenberm en het binnentalud worden verflauwd. De hoofdweg komt op de middenberm en er komt een wandelpad op de kruin. De weg naar de veerstoep is een maatwerklocatie en blijft behouden. Ook de binnendijkse (historische) bebouwing, waaronder zes rijksmonumenten (Figuur 4-26), blijft behouden. Ter plaatse van dijkvak 86a gaat de buitenwaartse asverschuiving mogelijk voor een minimaal aandeel ten koste van het buitendijks gelegen (historisch) groen en de verkavelingsstructuur. Buitendijks van dijkvak 82 is er een provinciale aanduiding *groen erfgoed*. Door de verschuiving van het buitentalud is er, wanneer de aanwezige bomen er plaatse van de aanduiding *groen erfgoed* gehandhaafd worden, een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden.

Dijkvak 84b en 85

In dit alternatief wordt een verticale pipingconstructie toegepast. De zoeklocatie is de volledige dijk, tussen de binnen- en buitenteen. Bij behoud van de historische bebouwing, waaronder een rijksmonument (Figuur 4-26), heeft de verticale constructie een neutrale (0) invloed op de aanwezige cultuurhistorische waarden.

Dijkvak 86b

In dit alternatief wordt een stabiliteitsconstructie toegepast, waarbij de constructie rondom de molen wordt uitgebreid. De zoeklocatie ligt tussen de tuimelkade en het binnentalud, waarbij de (historische) panden aan de binnenzijde worden behouden. Een bovengrondse constructie rondom de molen heeft mogelijk negatieve invloed op de molenbiotoop (zichtbaarheid en windvang; Figuur

4-26). Een bovengrondse constructie heeft mogelijk negatieve (-) invloed op de cultuurhistorische waarden.

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Dijkvak 81-82-83 en 86a

In dit alternatief wordt een buitenwaartse asverschuiving toegepast. De nieuwe kruin komt ter plaatse van het huidige buitentalud en het nieuwe buitentalud verschuift circa 10 meter buitendijks. De huidige binnenberm en het binnentalud worden verflauwd. De hoofdweg komt op de kruin. De weg naar de veerstoep is een maatwerklocatie en blijft behouden. De binnendijkse (historische) bebouwing, waaronder zes rijksmonumenten (Figuur 4-26), blijft behouden. Buitendijks van dijkvak 82 is er een provinciale aanduiding *groen erfgoed*. Door de verschuiving van het buitentalud is er, wanneer de aanwezige bomen er plaats van de aanduiding *groen erfgoed* gehandhaafd worden, een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden.

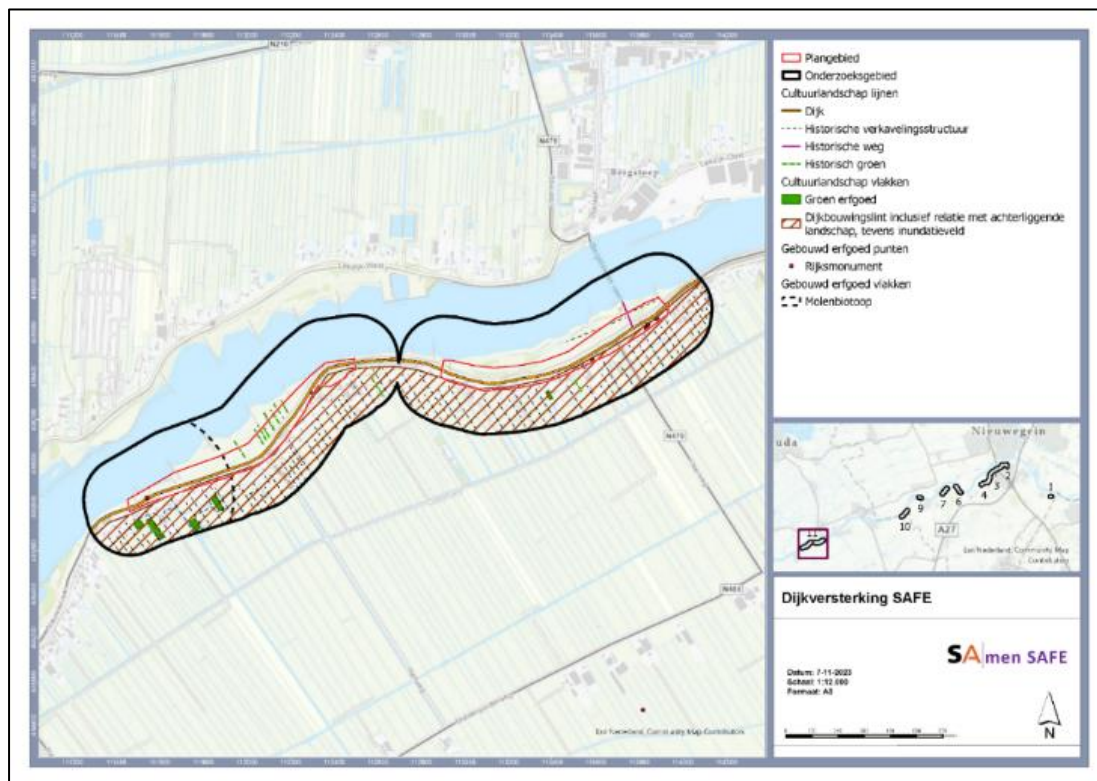
Dijkvak 84b en 85

In dit alternatief wordt een verticale pipingconstructie toegepast. De zoeklocatie is de volledige dijk, tussen de binnen- en buitenteen.

Bij behoud van de historische bebouwing, waaronder een rijksmonument (Figuur 4-26), heeft de verticale constructie een neutrale (0) invloed op de aanwezige cultuurhistorische waarden.

Dijkvak 86b

In dit alternatief wordt een stabiliteitsconstructie toegepast, waarbij de constructie rondom de molen wordt uitgebreid. De zoeklocatie ligt tussen de tuimelkade en het binnentalud, waarbij de (historische) panden aan de binnenzijde worden behouden. Een bovengrondse constructie rondom de molen heeft mogelijk negatieve invloed op de molenbiotoop (zichtbaarheid en windvang; Figuur 4-26). Een bovengrondse constructie heeft mogelijk negatieve (-) invloed op de cultuurhistorische waarden.



Figuur 4-26 Cultuurhistorische inventarisatiekaart dijkzone 11

Effect op archeologische verwachtingswaarde en bekende waarden

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

De buitenwaartse asverschuiving in dijkvakken 81, 82 en 86a gaat gepaard met afgravingen van de bestaande dijk, waardoor mogelijk dijklagen uit de Late Middeleeuwen en jonger worden verstoord en mogelijk ook resten van een groot aantal huisplaatsen in deze dijkzone, evenals locaties met sporen van mangaten uit de Tweede Wereldoorlog (Figuur 4-27). Op basis van beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit, wordt door de buitenwaartse asverschuiving een daling van de grondwaterstand ter plaatse van de oude waterkering worden verwacht, waardoor eventueel aanwezige organische archeologische resten kunnen worden aangetast en op termijn zullen verdwijnen (door de ligging boven het grondwaterpeil). Door de afgraving, in combinatie met de voorziene wijziging in het grondwaterpeil, bestaat voor deze maatregel een sterk negatief effect op bekende archeologische waarden (--). De locaties waar afgravingen zullen plaatsvinden liggen verder in zones met een hoge archeologische verwachting, waardoor in het algemeen het effect op archeologische verwachtingswaarden als negatief wordt beoordeeld (-).

Het inbrengen van een verticale constructie door intrillen of heien kan een zeer beperkt nadelig effect hebben op in de ondergrond (mogelijk) aanwezige archeologische waarden en oorspronkelijke dijklagen. Met name indien aan het maaiveld ontgravingen plaatsvinden ter plaatse van de constructie kan echter sprake zijn van een sterk negatief effect, vanwege de eerder genoemde huisplaatsen en mangaten ter hoogte van de kruin en het binnendijs gelegen gebied. Op basis van het bureauonderzoek liepen plaatselijk huisplaatsen in het verleden min of meer tot op de locatie van de huidige buitenberm door. Voor deze locaties bestaat een sterk negatief effect op archeologische waarden (--). Een maatregel zonder ontgravingen aan het maaiveld heeft de voorkeur om op deze wijze sterk negatieve effecten te beperken. Daarnaast heeft het de voorkeur om de constructie ter hoogte van de buitenberm te realiseren: ondanks de plaatselijke aanwezigheid van huisplaatsen ter

plaats van de buitenberm, bestaat voor het merendeel van deze zone een algemene lage archeologische verwachting op basis van het bureauonderzoek. Voor de zone met deze verwachting, wordt het effect op archeologische verwachtingswaarden als neutraal beoordeeld (0).

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

De buitenwaartse asverschuiving in dijkvakken 81, 82 en 86a gaat gepaard met afgravingen van de bestaande dijk, waardoor mogelijk dijklagen uit de Late Middeleeuwen en jonger worden verstoord en mogelijk ook resten van een groot aantal huisplaatsen in deze dijkzone, evenals locaties met sporen van mangaten uit de Tweede Wereldoorlog (Figuur 4-27). Op basis van beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit, wordt door de buitenwaartse asverschuiving een daling van de grondwaterstand ter plaatse van de oude waterkering worden verwacht, waardoor eventueel aanwezige organische archeologische resten kunnen worden aangetast en op termijn zullen verdwijnen (door de ligging boven het grondwaterpeil). Door de afgraving, in combinatie met de voorziene wijziging in het grondwaterpeil, bestaat voor deze maatregel een sterk negatief effect op bekende archeologische waarden (--). De locaties waar afgravingen zullen plaatsvinden liggen verder in zones met een hoge archeologische verwachting, waardoor in het algemeen het effect op archeologische verwachtingswaarden als negatief (-) wordt beoordeeld.

Het inbrengen van een verticale constructie door intrillen of heien kan een zeer beperkt nadelig effect hebben op in de ondergrond (mogelijk) aanwezige archeologische waarden en oorspronkelijke dijklagen. Met name indien aan het maaiveld ontgravingen plaatsvinden ter plaatse van de constructie kan echter sprake zijn van een sterk negatief effect, vanwege de eerder genoemde huisplaatsen en mangaten ter hoogte van de kruin en het binnendijs gelegen gebied. Op basis van het bureauonderzoek liepen plaatselijk huisplaatsen in het verleden min of meer tot op de locatie van de huidige buitenberm door.

Voor deze locaties bestaat een sterk negatief (--) effect op archeologische waarden. Een maatregel zonder ontgravingen aan het maaiveld heeft de voorkeur om op deze wijze sterk negatieve effecten te beperken. Daarnaast heeft het de voorkeur om de constructie ter hoogte van de buitenberm te reageren: ondanks de plaatselijke aanwezigheid van huisplaatsen ter plaatse van de buitenberm, bestaat voor het merendeel van deze zone een algemene lage archeologische verwachting op basis van het bureauonderzoek. Voor de zone met deze verwachting, wordt het effect op archeologische verwachtingswaarden als neutraal (0) beoordeeld.

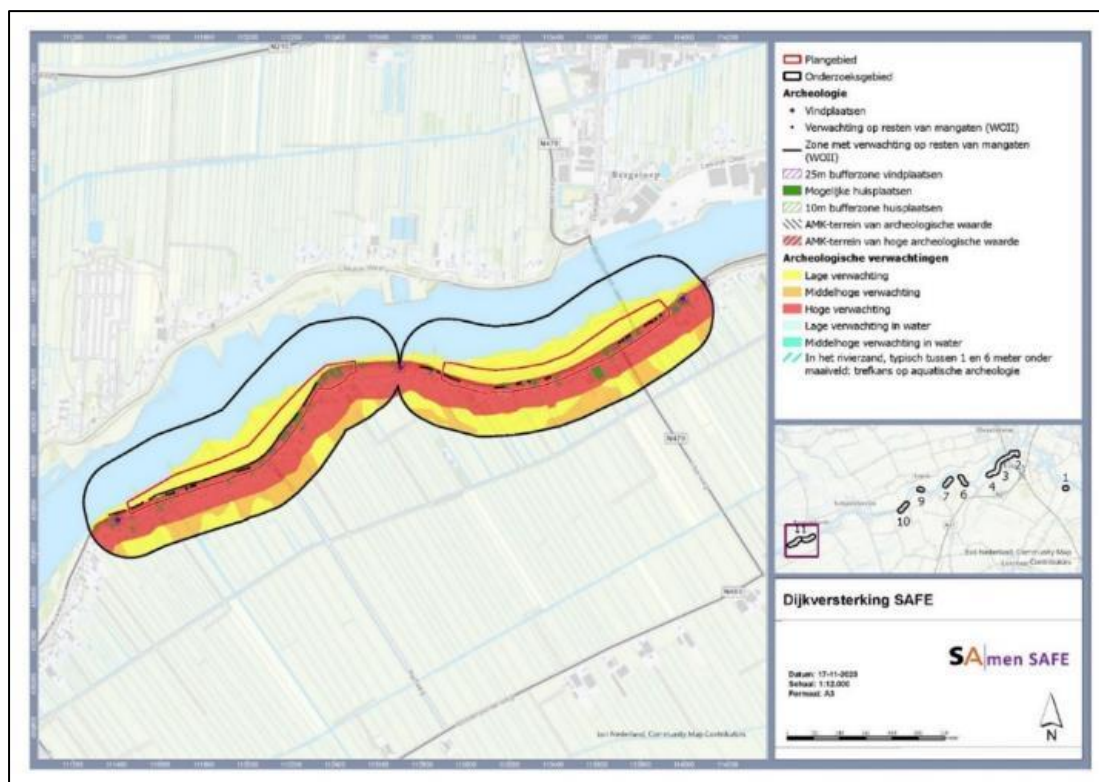
Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

De buitenwaartse asverschuiving in dijkvakken 81, 82 en 86a gaat gepaard met afgravingen van de bestaande dijk, waardoor mogelijk dijklagen uit de late middeleeuwen en jonger worden verstoord en mogelijk ook resten van een groot aantal huisplaatsen in deze dijkzone, evenals mangaten uit de Tweede Wereldoorlog (Figuur 4-27). Op basis van beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit, wordt door de buitenwaartse asverschuiving een daling van de grondwaterstand ter plaatse van de oude waterkering worden verwacht, waardoor eventueel aanwezige organische archeologische resten kunnen worden aangetast en op termijn zullen verdwijnen (door de ligging boven het grondwaterpeil). Door de afgraving, in combinatie met de voorziene wijziging in het grondwaterpeil, bestaat voor deze maatregel een sterk negatief effect op bekende archeologische waarden (--). De locaties waar afgravingen zullen plaatsvinden liggen verder in zones met een hoge archeologische verwachting, waardoor in het algemeen het effect op archeologische verwachtingswaarden als negatief (-) wordt beoordeeld.

Het inbrengen van een verticale constructie door intrillen of heien kan een zeer beperkt nadelig effect hebben op in de ondergrond (mogelijk) aanwezige archeologische waarden en oorspronkelijke dijklagen. Met name indien aan het maaiveld ontgravingen plaatsvinden ter plaatse van de constructie kan echter sprake zijn van een sterk negatief effect, vanwege de eerder genoemde huisplaatsen en mangaten ter hoogte van de kruin en het binnendijs gelegen gebied. Op basis van

het bureauonderzoek liepen plaatselijk huisplaatsen in het verleden min of meer tot op de locatie van de huidige buitenberm door.

Voor deze locaties bestaat een sterk negatief (--) effect op archeologische waarden. Een maatregel zonder ontgravingen aan het maaiveld heeft de voorkeur om op deze wijze sterk negatieve effecten te beperken. Daarnaast heeft het de voorkeur om de constructie ter hoogte van de buitenberm te reageren: ondanks de plaatselijke aanwezigheid van huisplaatsen ter plaatse van de buitenberm, bestaat voor het merendeel van deze zone een algemene lage archeologische verwachting op basis van het bureauonderzoek. Voor de zone met deze verwachting, wordt het effect op archeologische verwachtingswaarden als neutraal (0) beoordeeld.



Figuur 4-27 Archeologische verwachtingskaart dijkzone 11 en omliggende gebieden

4.2.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

4.2.5.1 Cultuurhistorie

In het algemeen kan vanuit het oogpunt van Cultuurhistorische waarden, als mitigerende maatregel worden opgenomen om het ruimtebeslag zoveel mogelijk te minimaliseren, of te kiezen voor een constructieve oplossing.

Bij de diverse dijkzones zijn al alternatieven voorgesteld met een ander of kleiner ruimtebeslag of constructieve oplossing. Deze constructieve oplossingen bieden de mogelijkheid om het ruimtebeslag beperkt te houden en de aanwezige cultuurhistorische waarden, met name bebouwing, door middel van maatwerkoplossingen te ontzien. Dit kan worden beschouwd als mitigerende maatregel. Ten aanzien van historisch groen kan het verdwijnen van beplanting worden gemitigeerd door herbepanting waarbij gebruik wordt gemaakt van gebiedseigen planten door zaden van de genenbank inheemse bomen en struiken hiervoor te gebruiken.

Voor het UNESCO werelderfgoed van de Hollandse Waterlinies zijn voor wat betreft cultuurhistorische waarden mitigerende maatregelen mogelijk. Concreet gaat het om het verwijderen van elementen in het landschap die een aantasting vormen op (de herkenbaarheid) van een van de

kernkwaliteiten in het landschap. Als dit het verwijderen van beplanting betekent moet er een bredere en interdisciplinaire afweging gemaakt worden of dit wenselijk is.

Compensatie is voor wat betreft cultuurhistorische waarden binnen deze maatregelen niet aan de orde. Mochten er cultuurhistorisch waardevolle elementen moeten verdwijnen door de maatregelen, dan kunnen deze worden gemarkeerd in het landschap, zodat de plek een herinnering blijft aan de verdwenen waarde. Bij de (gedeeltelijke) aantasting van zichtbare cultuurhistorische elementen als kades of rabatten kan door een informatiebord worden bijgedragen aan herkenning en beleving van cultuurhistorische elementen. Cultuurhistorische elementen kunnen ook ingezet worden als inspiratie voor nieuwe opgaven. Kades en beplanting kunnen onderdeel worden van de dijkversterking en – eventueel opnieuw beplante – rabatten hebben potentie om ecologische waarden verbeteren.

4.2.5.2 Archeologie

Om het dijkversterkingsontwerp uitvoerbaar te maken is in het ontwerpproces al zoveel mogelijk rekening gehouden met maatregelen die negatieve effecten op archeologische bekende waarden te beperken.

Daar waar werkzaamheden plaatsvinden, die de bodem verstoren in zones met een middelhoge en hoge archeologische verwachting en ter plaatse van bekende archeologische vindplaatsen zal voorafgaand archeologisch (veld)onderzoek worden uitgevoerd om vast te stellen of er daadwerkelijk archeologische waarden aanwezig zijn en vervolgens vast te stellen of deze behoudenswaardig zijn, op basis van de fysiek en inhoudelijke kwaliteit. Indien planinpassing (behoud *in situ*) van als behoudenswaardige vindplaatsen gewaardeerde vindplaatsen niet mogelijk is, zal opgraving (behoud *ex situ*) noodzakelijk zijn.

Compenserende maatregelen zijn vanwege de aard en de plaatsgebondenheid van archeologische waarden (zowel grondsporen als vondsten) niet aan de orde.

4.2.6 Aandachtspunten voor de volgende fase

4.2.6.1 Cultuurhistorie

Voordat de voorkeursalternatieven per dijkzone worden gekozen is het van belang om de bijbehorende risico's in kaart te brengen bij het werken nabij historische bebouwing. Zowel het werken in de nabijheid als het aanbrengen van constructies in de dijk is een risico voor monumenten en andere historische bebouwing. Onderzoek moet op voorhand uitwijzen wat de risico's zijn bij de uitvoering van de VKA's nabij historische bebouwing. Indien er bij de uitvoering een (hoog) risico is op beschadiging, is het noodzakelijk om dit mee te nemen in de volgende effectbeoordeling van de VKA's.

4.2.6.2 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 kan in de vorm van een inventariserend veldonderzoek door middel van boringen of bij een specifieke archeologische verwachting door middel van het graven van proefsleuven. Doel hierbij is eventueel aanwezige archeologische waarden op te sporen en deze nader te karteren en waarderen. In het geval dat archeologische waarden aanwezig blijken te zijn, kan op basis van deze aanwezigheid en de diepteligging, in relatie tot de grondwaterstand of wijzigingen hierin, onder meer worden bepaald of een verlaging van de grondwaterstand op termijn een negatief effect op aanwezige archeologische waarden zal hebben. Indien wordt vastgesteld dat er één of meerdere behoudenswaardige archeologische vindplaatsen aanwezig zijn, kunnen deze indien mogelijk door middel van planinpassing behouden blijven (behoud *in situ*). Wanneer planinpassing

niet mogelijk zal opgraving noodzakelijk zijn om de vindplaats *ex situ* te behouden. Deze onderzoeksstrategie volgt het in de archeologie gangbare AMZ-proces.⁸

Met betrekking tot de archeologische advisering en effectbeschrijving is een aantal uitgangspunten gehanteerd die zijn gebaseerd op aannames naar aanleiding van het (concept) dijkontwerp:

- In het kader van het plaatsen, vervangen of ophogen van constructies wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd, aangezien deze werkzaamheden een klein effect hebben op mogelijke archeologische resten, waarbij de onderzoeksinspanning voor deze locaties waarschijnlijk niet in verhouding staat tot de potentiële kenniswinst die een archeologisch onderzoek zou opleveren. Dit geldt niet indien sprake is van (mogelijk) archeologisch relevante constructies.
- Zoals opgenomen in de effectbeoordelingen, worden de effecten van het ophogen van grond op het archeologisch bestand voor de meeste dijkzones en alternatieven als neutraal beoordeeld, waarbij in het algemeen sprake is van relatief beperkte ophogingen. Uitgangspunt is dat zetting in principe niet voorkomt op de relatief stevige bodems van de stroomgordels waarop de meeste vindplaatsen verwacht worden. Dit geldt ook voor het huidige dijklichaam, waar reeds zetting van de ondergrond heeft plaatsgevonden. Hierbij dient wel te worden benoemd dat in het ontwerp Parapuplan Archeologie van de gemeente Vijfheerenlanden een onderzoeksplicht is opgenomen voor archeologie bij ophogingen dikker dan 50 cm, terwijl bij ophogingen dikker dan 1 m (zand, of het equivalent in druk) in het algemeen bij bekende vindplaatsen (verschil)zetting kan worden verwacht. Een uitzondering op de gestelde algemene lijn in de effectbeoordeling (ophoging = neutraal effect) betreft dijkzone 7, waar in de binnenberm een aanzienlijke ophoging is voorzien (maximaal 1,5-2 m) in het enige bestaande alternatief voor deze dijkzone, waardoor er een reële kans bestaat op negatieve effecten door (verschil)zetting. In overleg met de bevoegde overheden, zal worden geëvalueerd of hierdoor in deze zone archeologisch vervolgonderzoek noodzakelijk wordt geacht. Op de locaties in het plangebied waar de dijk grenst aan een bekende archeologische vindplaats, wordt geadviseerd om negatieve effecten op archeologische waarden, die worden veroorzaakt door eventuele trillingen, te beperken door een alternatieve werkwijze te kiezen. De voorgestelde werkwijze op deze locaties dient vooraf te worden overlegd met het bevoegd gezag.
- Er wordt geadviseerd in de gebieden waar een hoge en middelhoge archeologische verwachting geldt binnen 30 cm beneden maaiveld, geen bodemingrepen uit te voeren in het kader van de inrichting van het werkterrein. Tijdelijke bouwwegen, bijvoorbeeld, dienen te worden aangelegd middels rijplaten op het maaiveld of op een opgehoogd terrein.
- 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.
- Indien de exacte diepte van het (verwachte) archeologisch niveau niet bekend is en wel bodemingrepen dieper dan 0,3 meter beneden maaiveld zijn gepland, dient conform het gemeentelijk archeologisch beleid nader onderzoek te worden uitgevoerd indien de verwachte diepte van het niveau binnen de maximale diepte van de bodemingrepen valt. Indien de diepte van een (verwacht) archeologisch niveau wel bekend is, wordt geadviseerd dezelfde marge van 0,3 meter te hanteren tussen het archeologisch niveau en de maximale toegestane diepte van de bodemingrepen.
- Ook voor zones met een verhoogde kans op de aanwezigheid van archeologische resten waar weliswaar bodemverstoringen kunnen worden verwacht, maar geen concrete gegevens over de diepte hiervan bekend zijn, wordt archeologisch vervolgonderzoek zinvol geacht, als negatieve

⁸ 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>

effecten op archeologie mogelijk zijn. Er wordt geen archeologisch vervolgonderzoek zinvol geacht voor locaties waar uitsluitend maatregelen plaatsvinden met een neutraal effect (ophogen, zonder risico op zetting) op het archeologisch bodembestand.

- Er wordt aangeraden archeologisch vervolgonderzoek binnen tracés voor de dijkversterking zo veel mogelijk te richten op locaties waar bodemingrepen zijn voorzien op basis van het voorkeursalternatief, waarbij het voor de hand ligt dit onderzoek in eerste instantie zo veel mogelijk te richten op zones met de meest negatieve effecten van de voorziene maatregelen.
- Als buiten de voorliggende scope werkzaamheden zijn voorzien waarbij archeologische resten/lagen kunnen worden aangetast, zoals ophogingen ter plaatse van gronddepots of graafwerkzaamheden voor compenserende maatregelen (bijvoorbeeld voor het compenseren van rivier ruimte), dient ook voor deze locaties in eerste instantie de noodzaak van archeologisch onderzoek te worden bepaald, op basis van het bureauonderzoek, en eventueel hierna archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd.

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 4-37 Nationaal kader

Kader	Relevantie voor project
Structuurvisie Nationale Omgevingsvisie Ministerie van Binnenlandse Zaken (11-09-2020)	In de NOVI geeft het Rijk een langetermijnvisie geeft op de toekomstige ontwikkeling van de leefomgeving in Nederland. Hieronder valt ook woon-, werk- en leefmilieu.

4.3.1.2 Provinciaal 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 4-38 Provinciaal en regionaal kader

Kader	Relevantie voor project
Provincie Utrecht	
Provinciale Omgevingsverordening provincie Utrecht (01-01-24)	In de Omgevingsverordening Utrecht heeft de Provincie regels (incl. toelichting) vastgesteld op het gebied die betrekking hebben op onder andere wonen en werken.
Omgevingsvisie provincie Utrecht (10-03-2021)	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.
Bodem- en waterprogramma provincie	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.

Kader	Relevantie voor project
Utrecht 2022-2027 (9-2-2022)	
Provincie Zuid-Holland	
Provinciale Omgevingsverordening Zuid-Holland 2024 (01-01-2024)	In de Omgevingsverordening Zuid-Holland heeft de Provincie regels (incl. toelichting) vastgesteld op het gebied die betrekking hebben op wonen en werken.
Omgevingsprogramma Zuid-Holland – koers 2020 (10-10-2020)	In het omgevingsprogramma Zuid-Holland – koers 2020 wordt invulling gegeven aan de ruimtevragen die de gemeentegrens overstijgen. Hierin is onder andere aandacht voor het effect op stads- en dorpsgebied.
Provinciale Omgevingsvisie Zuid-Holland (2021)	Het beleid voor wonen, werken en leefmilieu van provinciaal belang is vastgelegd in de provinciale Omgevingsvisie en uitgewerkt in de provinciale Omgevingsverordening, zoals hierboven genemd. Door het samenvoegen van verschillende beleidsplannen voor de fysieke leefomgeving sorteert de provincie voor op de Omgevingswet.
Omgevingsvisie Zuid-Holland voor het onderdeel Rijke Groenblauwe Leefomgeving (20-02-2019)	In de omgevingsvisie voor het onderdeel Rijke Groenblauwe Leefomgeving wordt ingegaan op een aantal thema's die de thema's wonen en werken raken.

4.3.1.3 Regionaal kader

Dijkversterking SAFE ligt in de gemeenten Vijfheerenlanden en Molenlanden. 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 4-39 Provinciaal en regionaal kader

Kader	Relevantie voor project
Omgevingsplan Gemeente Molenlanden	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 en werken.
Omgevingsplan Gemeente Vijfheerenlanden	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 en werken.

4.3.1 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 4-40 Beoordelingskader Woon-, Werk- en Leefmilieu

Aspect	Methode
Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)	Deels kwantitatief (amoveren woningen of bedrijven, aantasting percelen, effect op bedrijfsvoering, areaal), deels kwalitatief
Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)	

4.3.2.1 Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)

Voor het aspect '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 horeca⁹). Er wordt beoordeeld op drie verschillende aspecten: zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid van percelen.

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. Alle maatregelen die binnen het ruimtebeslag van de huidige dijk worden uitgevoerd leggen geen nieuw 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.

Indien effecten op één of twee van de drie aspecten optreden wordt een alternatief negatief (-) beoordeeld. Indien alle drie de aspecten optreden wordt een alternatief zeer negatief (--) beoordeeld. Wanneer er geen aantasting op het woongenot of bedrijfsvoering plaatsvindt wordt het aspect neutraal beoordeeld (0). Voor dit aspect is een positieve effectscore niet van toepassing.

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor de Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen) weer.

Tabel 4-41 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 aspect '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 in andere hoofdstukken meegenomen). 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 aspect neutraal beoordeeld. Indien er risico bestaat op het amoveren van 1 woning/bedrijf wordt het aspect negatief beoordeeld. Wanneer er 2 of meer woningen/bedrijven risico op amoveren lopen wordt dit aspect

⁹ Agrarische bedrijven worden beoordeeld in het hoofdstuk 'landbouw' en horecabedrijven in het hoofdstuk 'recreatie en medegebruik'.

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 4-42 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 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

4.3.3.1 Huidige situatie

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.

4.3.3.2 Autonome ontwikkelingen

Op het gebied van woon-, werk- en leefmilieu zijn er diverse autonome ontwikkelingen bekend in het plangebied:

- In de gemeente Vianen vindt ten zuidoosten van het Jufferslaantje woningbouwontwikkeling plaats. Het eerste beeld is dat de woningbouw op ruime afstand van de dijk wordt gerealiseerd. Het ontwerp van de dijk is het uitgangspunt voor de ontwikkeling en de inrichting van het gebied. Over de inrichting van het gebied – met name bij het Jufferslaantje – moet vooral af- en overeenstemming komen met de gemeente Vijfheerenlanden.
- Aan het Hazelaarplein in Vianen wordt gewerkt aan de bouw van 126 appartementen. De verwachting is dat tussen 2024 en 2025 wordt gebouwd. Het Hazelaarplein ligt aan de Lekdijk. Er worden drie appartementengebouwen gebouwd die uitkijken op de Lek of op de binnenstad van Vianen.
- In Streefkerk worden verschillende woningbouwlocaties ontwikkeld rond het centrum, redelijk dicht bij de Lek. Samen met de jachthaven wordt de Klimaatdijk ontwikkeld; hier worden woningen gerealiseerd. De gemeenteraad heeft het bestemmingsplan vastgesteld. Er is een bouwplan opgesteld en een aanvraag ingediend bij de gemeente. Deze vergunning is inmiddels afgegeven en er is gestart met de voorbereidende werkzaamheden.
- Bij Groot-Ammers vindt op diverse locaties woningbouwontwikkeling plaats, zoals bij Emmastraat/Prinsenhof en op locatie De Boomgaard.
- 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. De stedenbouwkundige opzet van Hoef en Haag is geïnspireerd op de lintbebouwing en het dorpse karakter van vestingstadjes langs de Lek.

4.3.3 Effectenbeschrijving en -beoordeling

4.3.4.1 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Woon-, Werk- en Leefmilieu samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-43 Effectbeoordeling Woon-, Werk- en Leefmilieu dijkzone 1

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaartse berm
Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)	-
Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)	0

Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

Bij de aanleg van de stabiliteitsberm aan de binnenzijde wordt er rond het cluster van panden een maatwerkmaatregel uitgewerkt met een constructie. Hierdoor zullen de panden in een kommetje komen te liggen en dit veroorzaakt een toename in zichthinder. Daarnaast legt het alternatief ruimtebeslag op woonpercelen. De bereikbaarheid wordt niet aangetast. Omdat dit alternatief op twee aspecten effect heeft wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld.

Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

In dit alternatief 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 alternatief neutraal (0) beoordeeld.

4.3.4.2 Dijkzone 2 – Vianen Oost

In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Woon-, Werk- en Leefmilieu samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-44 Effectbeoordeling Woon-, Werk- en Leefmilieu dijkzone 2A (vak 15-18)

Criterium	Alternatief 1: Filterconstructie gracht	Alternatief 2: Verticale pipingconstructie
Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)	0	0
Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)	0	0

Tabel 4-45 Effectbeoordeling Woon-, Werk- en Leefmilieu dijkzone 2B (vak 19)

Criterium	Alternatief 1: Jufferslaantje <u>naast</u> berm	Alternatief 2: Jufferslaantje <u>op</u> berm
Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)	0	0
Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)	0	0

Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht

Bij dit alternatief is geen sprake van een toename in zichthinder. Ook legt het alternatief geen ruimtebeslag op woonerven of bedrijven en is er geen sprake van een effect op de passeerbaarheid van percelen. Dit alternatief is daarom neutraal (0) beoordeeld.

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Bij dit alternatief is geen sprake van een toename in zichthinder. Ook legt het alternatief geen ruimtebeslag op woonerven of bedrijven en is er geen sprake van een effect op de passeerbaarheid van percelen. Dit alternatief is daarom neutraal (0) beoordeeld.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

Bij dit alternatief is geen sprake van een toename in zichthinder. Ook legt het alternatief geen ruimtebeslag op woonerven of bedrijven en is er geen sprake van een effect op de passeerbaarheid van percelen. Dit alternatief is daarom neutraal (0) beoordeeld.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

Bij dit alternatief is geen sprake van een toename in zichthinder. Ook legt het alternatief geen ruimtebeslag op woonerven of bedrijven en is er geen sprake van een effect op de passeerbaarheid van percelen. Dit alternatief is daarom neutraal (0) beoordeeld.

Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht

Binnen het maatregelgebied bevinden zich geen gebouwen. Daarom is er geen risico op amoveren en scoort het alternatief hierop neutraal (0).

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Binnen het maatregelgebied bevinden zich geen gebouwen. Daarom is er geen risico op amoveren en scoort het alternatief hierop neutraal (0).

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

Binnen het maatregelgebied bevinden zich geen gebouwen. Daarom is er geen risico op amoveren en scoort het alternatief hierop neutraal (0).

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

Binnen het maatregelgebied bevinden zich geen gebouwen. Daarom is er geen risico op amoveren en scoort het alternatief hierop neutraal (0).

4.3.4.3 Dijkzone 3 – Vianen West

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Woon-, Werk- en Leefmilieu samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-46 Effectbeoordeling Woon-, Werk- en Leefmilieu dijkzone 3

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief
Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)	0	0
Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)	0	0

Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

Er worden ter plaatse van deze maatregel bomen gekapt in buitendijks gebied. Omdat dit geen woonpercelen betreft, wordt het effect op woongenot als neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

Er worden ter plaatse van deze maatregel bomen gekapt in buitendijks gebied. Omdat dit geen woonpercelen betreft, wordt het effect op woongenot als neutraal (0) beoordeeld.

Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

Binnen het maatregelgebied bevinden zich geen gebouwen. Daarom is er geen risico op amoveren en scoren alle alternatieven hierop neutraal (0).

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

Binnen het maatregelgebied bevinden zich geen gebouwen. Daarom is er geen risico op amoveren en scoren alle alternatieven hierop neutraal (0).

4.3.4.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Woon-, Werk- en Leefmilieu samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-47 Effectbeoordeling Woon-, Werk- en Leefmilieu dijkzone 4A (vak 25a-26a)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging
Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)	-	0	0
Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)	0	0	0

Tabel 4-48 Effectbeoordeling Woon-, Werk- en Leefmilieu dijkzone 4B (vak 26b-27b)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)	0
Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)	0

Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

Voor dit alternatief raakt de stabiliteitsberm aan de westzijde een woonerf. Hier wordt een maatwerkoplossing toegepast om panden te behouden. De aanleg van de stabiliteitsberm ten westen van dit perceel veroorzaakt een toename in zichthinder door komvorming. Dit alternatief scoort hierdoor negatief (-).

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

Dit alternatief legt geen ruimtebeslag op woon- of bedrijfspcelen en heeft daarmee ook geen invloed op de passeerbaarheid van deze percelen. Dit alternatief scoort daarom neutraal (0).

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Dit alternatief legt geen ruimtebeslag op woon- of bedrijfspcelen en heeft daarmee ook geen invloed op de passeerbaarheid van deze percelen. Dit alternatief scoort daarom neutraal (0).

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

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. Verder worden er geen woonerven geraakt. Dit alternatief scoort hierdoor neutraal (0).

Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

Bij dit alternatief wordt aan de westkant een bedrijfspand- en perceel geraakt door de dijkversterking. Omdat voor deze dijkzone het uitgangspunt is dat panden gespaard blijven en dat het pand aan de westkant teruggeplaatst wordt, is er geen risico op amoveren en is dit alternatief neutraal beoordeeld (0).

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

Binnen het maatregelgebied bevinden zich geen gebouwen. Daarom is er geen risico op amoveren en scoren alle alternatieven hierop neutraal (0).

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Binnen het maatregelgebied bevinden zich geen gebouwen. Daarom is er geen risico op amoveren en scoren alle alternatieven hierop neutraal (0).

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

Bij dit alternatief wordt aan de westkant een bedrijfspand- en perceel geraakt door de dijkversterking. Omdat voor deze dijkzone het uitgangspunt is dat panden gespaard blijven en dat het pand aan de westkant teruggeplaatst wordt, is er geen risico op amoveren en is dit alternatief neutraal beoordeeld (0).

4.3.4.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Woon-, Werk- en Leefmilieu samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-49 Effectbeoordeling Woon-, Werk- en Leefmilieu dijkzone 6

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)	Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)
Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)	-	-
Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)	0	0

Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

Voor dit alternatief raakt de verbreding van de binnenberm in dijkvak 35 een woonerf. Hier wordt een maatwerkoplossing toegepast om panden te behouden. De aanleg van de stabiliteitsberm veroorzaakt een toename in zichthinder door komvorming. Dit alternatief scoort hierdoor negatief (-).

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Voor dit alternatief raakt de verbreding van de binnenberm in dijkvak 35 een woonerf. Hier wordt een maatwerkoplossing toegepast om panden te behouden. De aanleg van de stabiliteitsberm veroorzaakt een toename in zichthinder door komvorming. Dit alternatief scoort hierdoor negatief (-).

Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

Omdat voor deze dijkzone het uitgangspunt is dat panden gespaard blijven, is er geen risico op amoveren en is dit alternatief neutraal beoordeeld (0).

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Omdat voor deze dijkzone het uitgangspunt is dat panden gespaard blijven, is er geen risico op amoveren en is dit alternatief neutraal beoordeeld (0).

4.3.4.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Woon-, Werk- en Leefmilieu samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-50 Effectbeoordeling Woon-, Werk- en Leefmilieu dijkzone 7

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)	-
Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)	0

Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)

Alternatief 1: Binnenberm

Bij dit alternatief is een stabiliteitsberm aan de binnenzijde voorzien. Het alternatief 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. Om deze redenen is dit alternatief negatief (-) beoordeeld.

Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)

Alternatief 1: Binnenberm

Bij deze dijkzone is het uitgangspunt dat alle gebouwen behouden blijven. Hierdoor is er geen risico op amoveren en is het alternatief als neutraal (0) beoordeeld.

4.3.4.7 Dijkzone 9 – Tienhoven

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Woon-, Werk- en Leefmilieu samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-51 Effectbeoordeling Woon-, Werk- en Leefmilieu dijkzone 9

Criterium	Alternatief 1: Constructief piping
Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)	0
Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)	0

Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)

Alternatief 1: Constructief piping

Bij dit alternatief creëren de constructies geen toename in zichthinder of verminderde passeerbaarheid. Bovendien wordt de constructie binnen het bestaande ruimtebeslag van de huidige dijk aangelegd. Daarom krijgt dit alternatief een neutrale score (0).

Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)

Alternatief 1: Constructief piping

Voor dit alternatief geldt dat bestaande gebouwen behouden blijven met een maatwerkoplossing. Daarom is er geen risico op amoveren en scoort dit alternatief neutraal (0).

4.3.4.8 Dijkzone 10 – Langerak

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Woon-, Werk- en Leefmilieu samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-52 Effectbeoordeling Woon-, Werk- en Leefmilieu dijkzone 10

Criterium	Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging	Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging
Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)	-	-
Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)	0	0

Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Omdat de constructie binnen het huidige ruimtebeslag van de dijk komt te liggen, is er geen sprake van aanvullend ruimtebeslag op percelen of effect op passeerbaarheid van percelen. De verwachting is wel dat de binnenwaartse versterking meer impact heeft op het woongenot in verband met werkzaamheden en de bebouwing: de berm zal in dit alternatief iets meer naar de woningen en opritten toe verplaatsen. Daardoor is er in dit alternatief risico op zichthinder. Dit alternatief is daarom negatief (-) beoordeeld.

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Dit alternatief betreft zowel een binnen- als buitenwaartse kruinophoging. De constructie valt deels buiten het huidige ruimtebeslag van de dijk en er is daarom sprake van aanvullend ruimtebeslag op percelen. Vanwege zowel dit aanvullende ruimtebeslag als de redenering voor de negatieve beoordeling van alternatief 1, waar ook sprake is van een binnenwaartse kruinophoging, krijgt alternatief 2 hier een negatieve (-) beoordeling. Wel is het risico op zichthinder minder in vergelijking met alternatief 1, omdat in alternatief 1 de voorziene constructie dus dichterbij de huidige bebouwing komt.

Een nuance die uit deze effectbeoordeling op basis van het vastgestelde beoordelingskader niet naar boven komt, is het feit dat er in alternatief 2 in de praktijk hoogstwaarschijnlijk een minder negatief effect op woongenot is dan in alternatief 1. Alternatief 1 komt namelijk veel dichterbij de huidige bebouwing en heeft daarom waarschijnlijk meer impact op het woongenot i.v.m. werkzaamheden en de bebouwing. Dit wordt opgenomen als aandachtspunt voor de volgende fase.

Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

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 alternatief neutraal (0).

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

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 alternatief neutraal (0).

4.3.4.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep - Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Woon-, Werk- en Leefmilieu samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-53 Effectbeoordeling Woon-, Werk- en Leefmilieu dijkzone 11

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg)	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en	Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en

	op kruin en ventweg op binnenberm)	constructief (hoofdweg op berm)	constructief (hoofdweg op kruin)
Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)	-	-	-
Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)	0	0	0

Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

Dit alternatief heeft geen effect op de passeerbaarheid van percelen. Wel legt dit alternatief buitendijks ruimtebeslag op percelen. Dit is een negatief effect. Daarnaast zal er een toename in zichthinder ontstaan door de buitenwaartse asverschuiving; hierdoor wordt het zicht op de Lek verminderd. Om bovenstaande redenen scoort dit alternatief negatief (-) vanwege de algehele invloed op het woongenot.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

Dit alternatief heeft geen effect op de passeerbaarheid van percelen. Wel zal er zichthinder ontstaan door de buitenwaartse asverschuiving; hierdoor wordt het zicht op de rivier verminderd. Daarom scoort dit alternatief negatief (-).

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Dit alternatief heeft geen effect op de passeerbaarheid van percelen. Wel legt dit alternatief buitendijks ruimtebeslag op percelen. Dit is een negatief effect. Daarnaast zal er een toename in zichthinder zijn door de buitenwaartse asverschuiving; hierdoor wordt het zicht op de Lek verminderd. Om bovenstaande redenen scoort dit alternatief negatief (-) vanwege de algehele invloed op het woongenot.

Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

Bij inpassing van dit alternatief worden geen panden doorsneden. Er is daarom geen risico op amoveren; daarom scoort dit alternatief neutraal (0).

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

Bij inpassing van dit alternatief worden geen panden doorsneden. Er is daarom geen risico op amoveren; daarom scoort dit alternatief neutraal (0).

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Bij inpassing van dit alternatief worden geen panden doorsneden. Er is daarom geen risico op amoveren; daarom scoort dit alternatief neutraal (0).

4.3.3 Mitigerende en compenserende maatregelen en aandachtspunten voor de volgende fase

Als mitigerende maatregel geldt in dit project bij diverse dijkzones het uitgangspunt dat bebouwing behouden blijft. Dit wordt gedaan door op locaties waar maatregelen bebouwing doorsnijden een maatwerkoplossing toe te passen waarbij bestaande panden behouden blijven. Dit is een aandachtspunt voor de volgende fase.

Een nuance die uit deze effectbeoordeling op basis van het vastgestelde beoordelingskader niet naar boven komt bij dijkzone 10, is het feit dat er in alternatief 2 in de praktijk hoogstwaarschijnlijk een minder negatief effect op woongenot is dan in alternatief 1. Alternatief 1 komt namelijk veel dichter

bij de huidige bebouwing en heeft daarom waarschijnlijk meer impact op het woongenot i.v.m. werkzaamheden en de bebouwing. Dit wordt opgenomen als aandachtspunt voor de volgende fase.

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 4-54 Nationaal kader

Kader	Relevantie voor project
Structuurvisie Nationale Omgevingsvisie Ministerie van Binnenlandse Zaken (11-09-2020)	In de NOVI geeft het Rijk een langetermijnvisie op de toekomstige ontwikkeling van de leefomgeving in Nederland, waaronder de toekomst van de landbouw.
Omgevingswet (2024)	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 gaan onder de Omgevingswet integrale omgevingsplannen en -visies uitwerken waarin ze de kennis over het bodem-watersysteem kunnen gebruiken voor een optimale toedeling van de verschillende vormen van landgebruik.
Nationaal Programma Landelijk Gebied (ontwerp, 2024)	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.
Nationaal Water Programma 2022–2027	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.
Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering 2022-2035	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.
Programma Natuur (2022-2030)	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 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 4-55 Provinciaal en regionaal kader

Kader	Relevantie voor project
Provincie Utrecht	
Provinciale omgevingsverordening provincie Utrecht (2024)	In de Omgevingsverordening Utrecht heeft de Provincie Utrecht regels (incl. toelichting) vastgesteld op het gebied die betrekking hebben op onder andere landbouw.
Omgevingsvisie provincie Utrecht (2021)	In de omgevingsvisie provincie Utrecht gaat de provincie in op de vraag hoe de provincie er in 2050 uit wilt zien. Hierbij is aandacht voor bijvoorbeeld de verduurzaming van de landbouw.
Bodem- en waterprogramma provincie Utrecht 2022-2027 (2022)	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.
Provincie Zuid-Holland	
Provinciale omgevingsverordening Zuid-Holland 2024 (2024)	In de Omgevingsverordening Zuid-Holland heeft de Provincie Zuid-Holland regels (incl. toelichting) vastgesteld op het gebied die betrekking hebben op onder andere landbouw.
Omgevingsprogramma Zuid-Holland – koers 2020 (2020)	In het omgevingsprogramma Zuid-Holland – koers 2020 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 brengen tussen ruimtelijke kwaliteit en ruimte voor agrarische ontwikkelingen passend bij een vitale landbouw.
Provinciale Omgevingsvisie Zuid-Holland (2021)	Het beleid voor landbouw van provinciaal belang is vastgelegd in de provinciale Omgevingsvisie en uitgewerkt in de provinciale Omgevingsverordening, zoals hierboven genoemd. Door het samenvoegen van verschillende beleidsplannen voor de fysieke leefomgeving sorteert de provincie voor op de Omgevingswet.
Omgevingsvisie Zuid-Holland voor het onderdeel Rijke Groenblauwe Leefomgeving (2019)	In de omgevingsvisie voor het onderdeel Rijke Groenblauwe Leefomgeving, wordt ingegaan op een aantal thema's die landbouw raken, zoals omgaan met (de gevolgen van) bodemdaling en de depositie van stikstof.

4.4.1.3 Regionaal kader

Dijkversterking SAFE ligt in de gemeenten Vijfheerenlanden en Molenlanden. In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader op regionaal niveau weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 4-56 Regionaal kader

Kader	Relevantie voor project
Omgevingsplan Gemeente Molenlanden (2024)	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.
Omgevingsplan Gemeente Vijfheerenlanden (2024)	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 4-57 Beoordelingskader Landbouw

Aspect	Methode
Verandering areaal	Kwantitatief
Mate van doorsnijding van percelen	Kwalitatief/kwantitatief
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 hectare) op het areaal.

Er wordt per dijkzone bekeken hoeveel hectare agrarisch gebied wordt geraakt. Dit wordt als een negatief effect gezien. Hoe groter het areaal met agrarische gebruik dat wordt geraakt, des te negatiever een alternatief is 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 4-58 Beoordelingsschaal Verandering areaal

Effectscore	Toelichting
++	N.v.t.
+	N.v.t.
0	Geen risico op verandering van areaal (aantasting blijft beperkt tot 0.6 hectare)
-	Risico op aantasting van landbouwareaal (aantasting 0.6 – 1.8 hectare)
--	Risico op grote aantasting van landbouwareaal (aantasting > 1.8 hectare)

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 alternatief 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 4-59 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.
- Landbouwpercelen/ agrarische bedrijfspand buitendijs: Wanneer landbouwgrond buitendijs komt te liggen scoort een alternatief negatief (-). Als een agrarisch bedrijfspand buitendijs wordt gelegd, is er sprake van een ernstig risico en kan de functie van het bedrijf mogelijk niet behouden blijven. In dit geval wordt een zeer negatieve score toegekend (--).

Dit onderdeel kan niet als positief worden beoordeeld, omdat er geen dusdanige verbeteringen optreden.

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor het Effect op agrarische bedrijfsvoering weer.

Tabel 4-60 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 de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Landbouw samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-61 Effectbeoordeling Landbouw dijkzone 1

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaartse berm
Verandering areaal	0
Mate van doorsnijding van percelen	0
Effect op agrarische bedrijfsvoering	0

Verandering areaal

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

De verbrede binnenberm aan de binnenzijde raakt ongeveer 0.3 hectare grasland en scoort daarom neutraal (0).

Mate van doorsnijding van percelen

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

Dit alternatief 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, scoort dit alternatief neutraal (0).

Effect op agrarische bedrijfsvoering

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

Het alternatief legt geen ruimtebeslag op een bedrijfskavel of landbouwgrond en scoort daarom neutraal (0).

4.4.4.2 Dijkzone 2 – Vianen Oost

In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Landbouw samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-62 Effectbeoordeling Landbouw dijkzone 2A (vak 15-18)

Criterium	Alternatief 1: Filterconstructie gracht	Alternatief 2: Verticale pipingconstructie
Verandering areaal	0	0
Mate van doorsnijding van percelen	0	0
Effect op agrarische bedrijfsvoering	0	0

Tabel 4-63 Effectbeoordeling Landbouw dijkzone 2B (vak 19)

Criterium	Alternatief 1: Jufferslaantje <u>naast</u> berm	Alternatief 2: Jufferslaantje <u>op</u> berm
Verandering areaal	0	0
Mate van doorsnijding van percelen	0	0
Effect op agrarische bedrijfsvoering	0	0

Verandering areaal

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht

Dit alternatief bevat een filter constructie in de gracht, wat geen extra ruimte in beslag neemt en dus ook geen landbouwgrond raakt. De buitenwaartse talud verflauwing bij dijkvak 17b & 18 raakt wel landbouwgrond, dit betreft ongeveer 0.1 hectare en scoort neutraal (0).

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Het zoekgebied voor de constructie voor piping en stabiliteit bevindt zich in de dijk en neemt dus geen extra ruimte in beslag en raakt dus ook geen landbouwgrond. De buitenwaartse taludverflauwing bij dijkvak 17b & 18 raakt wel landbouwgrond, dit betreft ongeveer 0.1 hectare grasland en scoort neutraal (0).

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

De verflauwing van de buitenwaartse talud bij dijkvak 19 heeft invloed op landbouwgrond, omvattende ongeveer 0.3 hectare grasland, en wordt als neutraal beoordeeld (score 0).

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

De verflauwing van de buitenwaartse talud bij dijkvak 19 heeft invloed op landbouwgrond, omvattende 0.4 hectare, en wordt als neutraal beoordeeld (score 0).

Mate van doorsnijding van percelen

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht

Dit alternatief heeft als gevolg dat er 1 perceel wordt doorsneden en is de aanleg van een watergang voorzien. Omdat de doorsnijding zeer beperkt is en niet leidt tot een verslechtering van bewerkbaarheid van het landbouwperceel, scoort dit alternatief neutraal (0).

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Dit alternatief heeft ook als gevolg dat er 1 perceel wordt doorsneden en is de aanleg van een watergang voorzien. Omdat de doorsnijding zeer beperkt is en niet leidt tot een verslechtering van bewerkbaarheid van het landbouwperceel, scoort dit alternatief neutraal (0).

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

Dit alternatief heeft als gevolg dat er drie percelen worden doorsneden en is de aanleg van een watergang voorzien. Omdat de doorsnijding zeer beperkt is en niet leidt tot een verslechtering van bewerkbaarheid van het landbouwperceel, scoort dit alternatief neutraal (0).

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

Dit alternatief heeft als gevolg dat er 3 percelen worden doorsneden en is de aanleg van een watergang voorzien. Omdat de doorsnijding zeer beperkt is en niet leidt tot een verslechtering van bewerkbaarheid van het landbouwperceel, scoort dit alternatief neutraal (0).

Effect op agrarische bedrijfsvoering

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht

Dit alternatief heeft geen impact op bereikbaarheid en leggen geen ruimtebeslag op agrarische bedrijfspanden. De taludverflauwing en watergang leggen ruimtebeslag op een landbouw perceel. Omdat het ruimtebeslag zeer beperkt is en de huidige gebruiksfunctie behouden kan blijven, scoort dit alternatief neutraal (0).

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Dit alternatief heeft ook geen impact op bereikbaarheid en leggen geen ruimtebeslag op agrarische bedrijfspanden. De taludverflauwing en watergang leggen ruimtebeslag op een landbouw perceel. Omdat het ruimtebeslag zeer beperkt is en de huidige gebruiksfunctie behouden kan blijven, scoort dit alternatief neutraal (0).

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

Dit alternatief heeft geen impact op bereikbaarheid en legt geen ruimtebeslag op agrarische bedrijfspanden. De taludverflauwing en watergang leggen ruimtebeslag op een landbouw perceel. Omdat het ruimtebeslag zeer beperkt is en de huidige gebruiksfunctie behouden kan blijven, scoort dit alternatief neutraal (0).

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

Dit alternatief heeft geen impact op bereikbaarheid en legt geen ruimtebeslag op agrarische bedrijfspanden. De talud verflauwing en watergang leggen ruimtebeslag op een landbouw perceel. Omdat het ruimtebeslag zeer beperkt is en de huidige gebruiksfunctie behouden kan blijven, scoort dit alternatief neutraal (0).

4.4.4.3 Dijkzone 3 – Vianen West

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Landbouw samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-64 Effectbeoordeling Landbouw dijkzone 3

Criterion	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief
Verandering areaal	-	-
Mate van doorsnijding van percelen	0	0
Effect op agrarische bedrijfsvoering	0	0

Verandering areaal

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

De buitenwaartse asverschuiving in dijkvak 22-24 raakt landbouwgrond, dit betreft ongeveer 0.8 hectare grasland en ongeveer 0.5 hectare landschapselement en scoort daarom negatief (-).

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

De buitenwaartse asverschuiving in dijkvak 22-24 raakt landbouwgrond, dit betreft ongeveer 0.6 hectare grasland en ongeveer 0.3 hectare landschapselement en scoort daarom negatief (-). De constructie heeft geen extra ruimtebeslag.

Mate van doorsnijding van percelen

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

Dit alternatief heeft als gevolg dat er 3 percelen worden doorsneden en is de aanleg van een watergang voorzien. Omdat de doorsnijding zeer beperkt is en niet leidt tot een verslechtering van bewerkbaarheid van het landbouwperceel, scoort dit alternatief neutraal (0).

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

Dit alternatief heeft als gevolg dat er 4 percelen worden doorsneden en is de aanleg van een watergang voorzien. Omdat de doorsnijding zeer beperkt is en niet leidt tot een verslechtering van bewerkbaarheid van het landbouwperceel, scoort dit alternatief neutraal (0).

Effect op agrarische bedrijfsvoering

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

Dit alternatief heeft geen impact op bereikbaarheid en legt geen ruimtebeslag op agrarische bedrijfspanden. Omdat het ruimtebeslag zeer beperkt is en de huidige gebruiksfunctie behouden kan blijven, scoort dit alternatief neutraal (0).

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

Dit alternatief heeft geen impact op bereikbaarheid en legt geen ruimtebeslag op agrarische bedrijfspanden. Omdat het ruimtebeslag zeer beperkt is en de huidige gebruiksfunctie behouden kan blijven, scoort dit alternatief neutraal (0).

4.4.4.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Landbouw samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-65 Effectbeoordeling Landbouw dijkzone 4A (vak 25a-26a)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging
Verandering areaal	0	-	0
Mate van doorsnijding van percelen	0	0	0
Effect op agrarische bedrijfsvoering	-	0	0

Tabel 4-66 Effectbeoordeling Landbouw dijkzone 4B (vak 26b-27b)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Verandering areaal	0
Mate van doorsnijding van percelen	0
Effect op agrarische bedrijfsvoering	-

Verandering areaal

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

De binnenwaartse kruinophoging, een verbrede binnenberm- en een buitenwaartse talud verflauwing raakt landbouwgrond, dit betreft ongeveer 0.3 hectare en scoort daarom neutraal (0).

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

Dit alternatief raakt landbouwgrond, dit betreft ongeveer 0.9 hectare en scoort daarom negatief (-).

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Dit alternatief raakt beperkt landbouwgrond, dit betreft ongeveer 0.1 hectare en scoort daarom neutraal (0).

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief raakt beperkt landbouwgrond en scoort daarom neutraal (0).

Mate van doorsnijding van percelen

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief heeft als gevolg dat er 2 percelen worden doorsneden en is de aanleg van een watergang voorzien. Omdat de doorsnijding zeer beperkt is en niet leidt tot een verslechtering van bewerkbaarheid van het landbouwperceel, scoort dit alternatief neutraal (0)

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

Dit alternatief heeft als gevolg dat er 2 percelen worden doorsneden en is de aanleg van een watergang voorzien. Omdat de doorsnijding zeer beperkt is en niet leidt tot een verslechtering van bewerkbaarheid van het landbouwperceel, scoort dit alternatief neutraal (0)

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Dit alternatief heeft als gevolg dat er 2 percelen worden doorsneden en is de aanleg van een watergang voorzien. Omdat de doorsnijding zeer beperkt is en niet leidt tot een verslechtering van bewerkbaarheid van het landbouwperceel, scoort dit alternatief neutraal (0)

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief heeft als gevolg dat er 1 perceel wordt doorsneden en is de aanleg van een watergang voorzien. Omdat de doorsnijding zeer beperkt is en niet leidt tot een verslechtering van bewerkbaarheid van het landbouwperceel, scoort dit alternatief neutraal (0)

Effect op agrarische bedrijfsvoering

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

Aan de binnenzijde is een stabiliteitsberm voorzien op bestaande agrarische percelen. Dit ruimtebeslag is grotendeels zeer beperkt, op één perceel grenzend aan de bedrijfskavel na. Dit perceel wordt voor een deel onbruikbaar, door de berm en de voorziene watergang. Daarnaast legt de berm ruimtebeslag op een agrarisch bedrijfspand en kavel aan de westelijke zijde. Het uitgangspunt is dat het pand iets teruggeplaatst moet worden. Omdat dit waarschijnlijk (tijdelijk) impact heeft op de bedrijfsvoering, scoort dit alternatief negatief (-).

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

Dit alternatief heeft geen impact op bereikbaarheid en legt geen ruimtebeslag op agrarische bedrijfspanden. Omdat het ruimtebeslag zeer beperkt is en de huidige gebruiksfunctie behouden kan blijven, scoort dit alternatief neutraal (0).

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Dit alternatief heeft geen impact op bereikbaarheid en legt geen ruimtebeslag op agrarische bedrijfspanden. Omdat het ruimtebeslag zeer beperkt is en de huidige gebruiksfunctie behouden kan blijven, scoort dit alternatief neutraal (0).

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

Aan de binnenzijde is een stabiliteitsberm voorzien op bestaande agrarische percelen. Dit ruimtebeslag is grotendeels zeer beperkt, op één perceel grenzend aan de bedrijfskavel na. Dit perceel wordt voor een deel onbruikbaar, door de berm en de voorziene watergang. Daarnaast legt de berm ruimtebeslag op een agrarisch bedrijfspand en kavel aan de westelijke zijde. Het uitgangspunt is dat het pand iets teruggeplaatst moet worden. Omdat dit waarschijnlijk (tijdelijk) impact heeft op de bedrijfsvoering, scoort dit alternatief negatief (-).

4.4.4.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Landbouw samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-67 Effectbeoordeling Landbouw dijkzone 6

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)	Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)
Verandering areaal	0	-
Mate van doorsnijding van percelen	0	0
Effect op agrarische bedrijfsvoering	0	0

Verandering areaal

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

Dit alternatief raakt beperkt landbouwgrond en scoort daarom neutraal (0).

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Dit alternatief raakt landbouwgrond, dit betreft ongeveer 0.7 hectare en scoort daarom negatief (-).

Mate van doorsnijding van percelen

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

Binnen dit alternatief vallen de de constructieve onderdelen binnen het ruimtebeslag van de huidige dijk, er is daar geen sprake van een doorsnijding van landbouwpercelen. Bij het onderdeel van de verbreding van de binnenberm is er sprake van zeer beperkt doorsnijding van percelen en leidt niet tot een verslechtering van bewerkbaarheid van het landbouwperceel, en scoort dit alternatief neutraal (0).

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Bij dit alternatief wordt er meer oppervlakte aan verbreding van de binnenberm toegepast en deze doorsnijdt 4 landbouwpercelen met als huidige gebruiksfunctie grasland. Omdat de deze functie na de dijkversterking kan worden teruggebracht en de bewerkbaarheid niet verslechterd scoort dit alternatief neutraal (0).

Effect op agrarische bedrijfsvoering

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

In dit alternatief vallen de constructieve onderdelen binnen het ruimtebeslag van de huidige dijk, er is daar geen sprake van risico voor agrarische bedrijfsvoering. Bij het onderdeel van de verbreding van de binnenberm legt dit zeer beperkt extra ruimte op landbouwpercelen met als huidige gebruiksfunctie grasland. Omdat deze gebruiksfunctie na de dijkversterking kan worden teruggebracht scoort dit alternatief neutraal (0).

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

De verbreding van de binnenberm legt dit beperkt extra ruimte op landbouwpercelen met als huidige gebruiksfunctie grasland. Omdat deze gebruiksfunctie na de dijkversterking kan worden teruggebracht scoort dit alternatief neutraal (0).

4.4.4.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Landbouw samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-68 Effectbeoordeling Landbouw dijkzone 7

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Verandering areaal	0
Mate van doorsnijding van percelen	0
Effect op agrarische bedrijfsvoering	-

Verandering areaal

Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief heeft een beperkte impact op landbouwgrond, met een totaal van 0.4 hectare dat wordt geraakt. Hierdoor krijgt het een neutrale score (0).

Mate van doorsnijding van percelen

Alternatief 1: Binnenberm

Bij dit alternatief is een stabiliteitsberm voorzien, die 6 landbouwpercelen met als huidige gebruiksfunctie grasland en bouwland (peren) doorsnijdt. Omdat de bewerkbaarheid van deze percelen niet verslechtert, krijgt dit alternatief een neutrale score (0).

Effect op agrarische bedrijfsvoering

Alternatief 1: Binnenberm

De stabiliteitsberm bij dit alternatief doorsnijdt 6 landbouwpercelen, waarvan sommige momenteel worden gebruikt als grasland en andere als bouwland voor peren. Voor de percelen met grasland is er geen risico, aangezien de huidige gebruiksfunctie behouden kan blijven. Echter, voor het perceel dat momenteel als bouwland voor peren dient, is het behoud van de huidige gebruiksfunctie niet mogelijk. Dit komt doordat bomen in een dijkzone ongewenst zijn, waardoor de perenbomen niet kunnen worden teruggeplaatst. Daarom krijgt dit alternatief een negatieve beoordeling (-).

4.4.4.7 Dijkzone 9 – Tienhoven

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Landbouw samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-69 Effectbeoordeling Landbouw dijkzone 9

Criterium	Alternatief 1: Constructief piping
Verandering areaal	0
Mate van doorsnijding van percelen	0
Effect op agrarische bedrijfsvoering	0

Verandering areaal

Alternatief 1: Constructief piping

De constructie bij dit alternatief raakt geen landbouwpercelen en scoort daarmee neutraal (0).

Mate van doorsnijding van percelen

Alternatief 1: Constructief piping

De constructie bij dit alternatief is binnen het ruimtebeslag van de huidige dijk voorzien. Er is daarom geen sprake van doorsnijding van landbouwpercelen (0).

Effect op agrarische bedrijfsvoering

Alternatief 1: Constructief piping

De constructieve oplossing in dit alternatief 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 de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Landbouw samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-70 Effectbeoordeling Landbouw dijkzone 10

Criterium	Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging	Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging
Verandering areaal	0	0
Mate van doorsnijding van percelen	0	0
Effect op agrarische bedrijfsvoering	0	0

Verandering areaal

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Deze constructie raakt geen landbouwpercelen en scoort daarom neutraal (0).

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Deze constructie raakt geen landbouwpercelen en scoort daarom neutraal (0).

Mate van doorsnijding van percelen

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

De constructie in dit alternatief is binnen het ruimtebeslag van de huidige dijk voorzien. Er is daarom geen sprake van doorsnijding van landbouwpercelen.

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Er is geen sprake van doorsnijding van landbouwpercelen.

Effect op agrarische bedrijfsvoering

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

De constructie in dit alternatief is binnen het ruimtebeslag van de huidige dijk voorzien. Er is daarom geen sprake van effect op agrarische bedrijfsvoering.

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Gezien er geen landbouwpercelen worden geraakt of doorsneden is er geen sprake van effect op agrarische bedrijfsvoering.

4.4.4.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep - Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Landbouw samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-71 Effectbeoordeling Landbouw dijkzone 11

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op berm)	Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)
Verandering areaal	-	-	-
Mate van doorsnijding van percelen	0	0	0
Effect op agrarische bedrijfs- voering	0	0	0

Verandering areaal

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

Dit alternatief raakt landbouwgrond, dit betreft ongeveer 0.7 hectare en scoort daarom negatief (-).

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

Dit alternatief raakt landbouwgrond, dit betreft ongeveer 0.7 hectare en scoort daarom negatief (-).

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Dit alternatief raakt landbouwgrond, dit betreft ongeveer 0.7 hectare en scoort daarom negatief (-).

Mate van doorsnijding van percelen

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

Door de buitenwaartse asverschuiving worden landbouwpercelen doorsneden. Echter, omdat de bewerkbaarheid van de percelen niet verslechterd als gevolg van deze doorsnijding, scoort dit alternatief neutraal (0).

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

Door de buitenwaartse asverschuiving worden landbouwpercelen doorsneden. Echter, omdat de bewerkbaarheid van de percelen niet verslechterd als gevolg van deze doorsnijding, scoort dit alternatief neutraal (0).

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Door de buitenwaartse asverschuiving worden landbouwpercelen doorsneden. Echter, omdat de bewerkbaarheid van de percelen niet verslechterd als gevolg van deze doorsnijding, scoort dit alternatief neutraal (0).

Effect op agrarische bedrijfsvoering

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

De huidige functie van deze percelen is grasland. Omdat na de dijkversterking de huidige functie (grasland) behouden kan blijven, vormt dit alternatief geen risico op agrarische bedrijfsvoering en scoort dit alternatief neutraal (0).

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

De huidige functie van deze percelen is grasland. Omdat na de dijkversterking de huidige functie (grasland) behouden kan blijven, vormt dit alternatief geen risico op agrarische bedrijfsvoering en scoort dit alternatief neutraal (0).

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

De huidige functie van deze percelen is grasland. Omdat na de dijkversterking de huidige functie (grasland) behouden kan blijven, vormt dit alternatief geen risico op agrarische bedrijfsvoering en scoort dit alternatief neutraal (0).

4.4.5 Mitigerende en compenserende maatregelen en aandachtspunten voor de volgende fase

Om de voorgenomen dijkversterking uit te kunnen voeren is grond nodig. Deze grond (en soms ook gebouwen) heeft het Waterschap Rivierenland 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 Waterschap Rivierenland 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.

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 4-72 Nationaal kader

Kader	Relevantie voor project
Structuurvisie Nationale Omgevingsvisie Ministerie van Binnenlandse Zaken (11-09-2020)	In de NOVI geeft het Rijk een langetermijnvisie geeft op de toekomstige ontwikkeling van de leefomgeving in Nederland. Hieronder valt ook recreatie.

4.5.1.2 Provinciaal 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 4-73 Provinciaal en regionaal kader

Kader	Relevantie voor project
Provincie Utrecht	
Provinciale Omgevingsverordening provincie Utrecht (01-01-24)	In de Omgevingsverordening Utrecht heeft de Provincie regels (incl. toelichting) vastgesteld op het gebied die betrekking hebben op onder andere landbouw.
Omgevingsvisie provincie Utrecht (10-03-2021)	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.
Provincie Zuid-Holland	
Provinciale Omgevingsverordening Zuid-Holland 2024 (01-01-2024)	In de Omgevingsverordening Zuid-Holland heeft de Provincie regels (incl. toelichting) vastgesteld op het gebied die betrekking hebben op onder andere recreatie.
Omgevingsprogramma Zuid-Holland – koers 2020 (10-10-2020)	In het omgevingsprogramma Zuid-Holland – koers 2020 wordt invulling gegeven aan de ruimtevragen die de gemeentegrens overstijgen. Hierin is ook aandacht voor toeristische ontwikkeling in de provincie.
Omgevingsvisie Zuid-Holland (20-02-2019)	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.

4.5.1.3 Regionaal kader

Dijkversterking SAFE ligt in de gemeenten Vijfheerenlanden en Molenlanden. 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

Kader	Relevantie voor project
Omgevingsplan Gemeente Molenlanden	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.
Omgevingsplan Gemeente Vijfheerenlanden	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

Aspect	Methode
Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties	Kwalitatief

4.5.2.1 Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op 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 aspect als zeer positief (++) beoordeeld. Als er kans is om een recreatieve functie toe te voegen en of uit te breiden wordt dit aspect als positief beoordeeld (+). Wanneer de situatie onveranderd blijft, scoort een alternatief neutraal (0). Mocht er het risico bestaan dat een recreatieve functie ingeperkt wordt of verloren gaat scoort een alternatief negatief (-). Wanneer meer dan 1 recreatieve functie ingeperkt wordt of verloren gaat scoort een alternatief 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 en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties

Effectscore	Toelichting
++	Kans om meerdere recreatieve functies uit te breiden*
+	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

*NB 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

4.5.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

4.5.3.1 Huidige situatie

De dijk is een aantrekkelijke verbinding door de hoge ligging en afwisselende uitzichten; een landschappelijke tribune. Vrijwel de gehele Lekdijk is opgenomen in het landelijke fietsknooppuntennetwerk. Lokale fietsrondjes rondom Vianen, Ameide en Nieuwpoort zijn nauw met dit netwerk verbonden. Hierdoor is de Lekdijk van regionale en lokale betekenis.

De binnenstad van Vianen heeft op regionaal niveau de grootste recreatieve aantrekkingskracht. Tussen Culemborg en Vianen is er hoge recreatieve druk vanuit Utrecht. Recreatie is het sterkst ontwikkeld tussen Culemborg en Ameide, met campings, recreatieplassen en strandjes. Vooral de historische kernen en de forten van de Nieuwe Hollandse Waterlinie zijn belangrijke recreatieve knopen.

Populaire vormen van buitenrecreatie zijn toertochtjes met de motor, varen, vissen, kanoën, voetballen, volleyballen en wielrennen. Deze vormen van extensief recreatief medegebruik sluiten aan bij de potentie van het landelijke gebied. Kleinschalig oeverrecreatie manifesteert zich in de vorm van informele paden over zomerkades en strandjes waar voornamelijk de lokale bevolking gebruik van maakt zoals recreatieplas 'de Put' in de middelwaard bij dijkzone 3. Op veel plekken liggen kansen om de uiterwaarden als recreatief uitloopgebied beter bruikbaar te maken. Langs de Lekdijk zijn er in het westelijke deel relatief weinig verblijfsvoorzieningen voor de recreant. Op enkele plekken staat een bankje, op loopafstand van de stedelijke gebieden.

Er zijn beperkte voorzieningen beschikbaar voor gemotoriseerd verkeer om te stoppen en te parkeren, en ook stallingsmogelijkheden voor fietsers zijn nauwelijks aanwezig. In de boerenlinten blijft recreatie beperkt tot een enkele boerencamping. In de uiterwaarden liggen enkele grotere recreatieve verblijfsplekken en strandjes en zijn er wandelrondjes over de zomerkades. Dit geldt voornamelijk voor het oostelijke deel met brede voorlanden. Bovendien bevindt zich in dijkzone 3 binnendijks een recreatieveld dicht bij de teenlijn.

4.5.3.2 Autonome ontwikkelingen

Zowel de gemeente Vijfheerenlanden als gemeente Molenlanden hebben verschillende geplande projecten met betrekking tot recreatieve routes. Zo worden er bijvoorbeeld in gemeente Vijfheerenlanden een klompenpad en drie thematische wandelroutes gerealiseerd.

4.5.4 Effectenbeschrijving en -beoordeling

4.5.4.1 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Recreatie en medegebruik samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-77 Effectbeoordeling Recreatie en medegebruik dijkzone 1

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaartse berm
Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties	0

Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

Dit alternatief 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 alternatief neutraal (0).

4.5.4.2 Dijkzone 2 – Vianen Oost

In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Recreatie en medegebruik samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-78 Effectbeoordeling Recreatie en medegebruik dijkzone 2A (vak 15-18)

Criterium	Alternatief 1: Filterconstructie gracht	Alternatief 2: Verticale pipingconstructie
Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties	0	0

Tabel 4-79 Effectbeoordeling Recreatie en medegebruik dijkzone 2B (vak 19)

Criterium	Alternatief 1: Jufferslaantje <u>naast</u> berm	Alternatief 2: Jufferslaantje <u>op</u> berm
Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties	0	0

Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht

Dit alternatief heeft geen effect op recreatieve functies omdat de weg met bijbehorende recreatieve functies behouden blijft. Verder worden er geen recreatieve functies geraakt. Daarom scoren beide alternatieven neutraal (0).

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Dit alternatief heeft geen effect op recreatieve functies omdat de weg met bijbehorende recreatieve functies behouden blijft. Verder worden er geen recreatieve functies geraakt. Daarom scoren beide alternatieven neutraal (0).

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

Dit alternatief heeft geen effect op recreatieve functies omdat de weg met bijbehorende recreatieve functies behouden blijft. Verder worden er geen recreatieve functies geraakt. Daarom scoren beide alternatieven neutraal (0).

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

Dit alternatief heeft geen effect op recreatieve functies omdat de weg met bijbehorende recreatieve functies behouden blijft. Verder worden er geen recreatieve functies geraakt. Daarom scoren beide alternatieven neutraal (0).

4.5.4.3 Dijkzone 3 – Vianen West

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Recreatie en medegebruik samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-80 Effectbeoordeling Recreatie en medegebruik dijkzone 3

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief
Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties	0	0

Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

Dit alternatief leidt niet tot doorsnijding van het recreatiegebied aan de binnendijkse zijde en heeft verder geen invloed op recreatieve functies, waardoor het alternatief als neutraal (0) wordt beoordeeld.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

Dit alternatief leidt niet tot doorsnijding van het recreatiegebied aan de binnendijkse zijde en heeft verder geen invloed op recreatieve functies, waardoor het alternatief als neutraal (0) wordt beoordeeld.

4.5.4.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Recreatie en medegebruik samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-81 Effectbeoordeling Recreatie en medegebruik dijkzone 4A (vak 25a-26a)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging
Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties	0	0	0

Tabel 4-82 Effectbeoordeling Recreatie en medegebruik dijkzone 4B (vak 26b-27b)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties	0

Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief leidt niet tot doorsnijding van het recreatiegebied en heeft verder geen invloed op recreatieve functies, waardoor het als neutraal (0) wordt beoordeeld.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

Dit alternatief leidt niet tot doorsnijding van het recreatiegebied en heeft verder geen invloed op recreatieve functies, waardoor het als neutraal (0) wordt beoordeeld.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Dit alternatief leidt niet tot doorsnijding van het recreatiegebied en heeft verder geen invloed op recreatieve functies, waardoor het als neutraal (0) wordt beoordeeld.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief 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 alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Recreatie en medegebruik samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-83 Effectbeoordeling Recreatie en medegebruik dijkzone 6

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)	Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)
Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties	0	0

Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

Dit alternatief 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 alternatief neutraal (0).

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Dit alternatief 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 alternatief neutraal (0).

4.5.4.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Recreatie en medegebruik samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-84 Effectbeoordeling Recreatie en medegebruik dijkzone 7

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties	0

Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties

Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief 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 alternatief neutraal (0).

4.5.4.7 Dijkzone 9 – Tienhoven

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Recreatie en medegebruik samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-85 Effectbeoordeling Recreatie en medegebruik dijkzone 9

Criterium	Alternatief 1: Constructief piping
Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties	0

Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties

Alternatief 1: Constructief piping

Dit alternatief 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 alternatief neutraal (0).

4.5.4.8 Dijkzone 10 – Langerak

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Recreatie en medegebruik samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-86 Effectbeoordeling Recreatie en medegebruik dijkzone 10

Criterium	Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging	Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging
Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties	0	0

Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Dit alternatief 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 alternatief neutraal (0).

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Dit alternatief 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 alternatief neutraal (0).

4.5.4.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep - Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Recreatie en medegebruik samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-87 Effectbeoordeling Recreatie en medegebruik dijkzone 11

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op berm)	Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)
Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties	+	0	+

Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

Dit alternatief heeft geen effect op recreatieve functies omdat de weg met bijbehorende recreatieve functies behouden blijft. Verder worden er geen recreatieve functies geraakt. Wel liggen er kansen bij het ontwerp om vrijliggende wandel- en/of fietspaden aan te leggen en eventueel recreatiepunten toe te voegen (meekoppelkansen), gezien de geplande dijkverbreding. Daarom scoort dit alternatief positief (+).

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

Dit alternatief heeft geen effect op recreatieve functies omdat de weg met bijbehorende recreatieve functies behouden blijft. Verder worden er geen recreatieve functies geraakt. De recreatieve waarde blijft daarom gelijk: er kan hier al gewandeld worden, en dat blijft zo. Dit alternatief scoort daarom neutraal (0).

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Dit alternatief heeft geen effect op recreatieve functies omdat de weg met bijbehorende recreatieve functies behouden blijft. Verder worden er geen recreatieve functies geraakt. Wel liggen er kansen bij het ontwerp om vrijliggende wandel- en/of fietspaden aan te leggen en eventueel recreatiepunten toe te voegen (meekoppelkansen), gezien de geplande dijkverbreding. Daarom scoort dit alternatief positief (+).

4.5.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

Er zijn geen negatieve beoordelingen voor dit criterium. Mochten deze in een later stadium wel optreden, dan zou een mogelijke mitigerende maatregelen kunnen zijn om bijvoorbeeld voor het desbetreffende recreatieveld maatwerk toe te passen of om het recreatieveld te verleggen.

4.5.6 Aandachtspunten voor de volgende fase

In dijkzone 11 bieden twee van de drie alternatieven kansen voor het meenemen van meekoppelkansen. Hier dient in de volgende fase aandacht aan te worden besteed.

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 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 4-88 Europees kader

Kader	Relevantie voor project
Europese Directive 2008/96/EG (voor rijksen hoofdwegen)	Primair is verkeersveiligheid geregeld in de weg- en verkeerswetgeving.

4.6.1.2 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 4-89 Nationaal kader

Kader	Relevantie voor project
Nationale Omgevingsvisie (NOVI)	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.
Wegenverkeerswet en Reglement verkeersregels en verkeerstekens (1990)	Primair is verkeersveiligheid geregeld in de weg- en verkeerswetgeving.
ASSV en Handboek wegonwerp	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.
Strategisch Plan Verkeersveiligheid (2019)	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 ongevalldata (reactieve aanpak), maar op het wegnemen van risico's om ongevallen te voorkomen (proactieve aanpak).

4.6.1.3 Provinciaal 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 4-90 Provinciaal en regionaal kader

Kader	Relevantie voor project
Provincie Utrecht	
Omgevingsvisie (2021)	Inzet op duurzaam veilige weginrichting
Provincie Zuid-Holland	
Omgevingsvisie (2023)	Inzet op duurzaam veilige weginrichting

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 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.

4.6.1.4 Regionaal kader

Dijkversterking SAFE ligt in de gemeenten Vijfheerenlanden en Molenlanden. 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 4-91 Provinciaal en regionaal kader

Kader	Relevantie voor project
Gemeente Vijfheerenlanden	
Omgevingsvisie (2023)	Inzet op bereikbaarheid, duurzaamheid en veiligheid
Gemeente Molenlanden	
Omgevingsvisie	De gemeente werkt aan een nieuwe omgevingsvisie.
Toekomstvisie 2030	Inzet op bereikbare en leefbare kernen door de aanwezigheid van een goed openbaar vervoernet en mobiliteitshubs.

Gemeente Vijfheerenlanden

De gemeente omschrijft in haar omgevingsvisie dat het zich 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 of bieden 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 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

Momenteel werkt de gemeente Molenlanden aan een omgevingsvisie. De gemeente wil in deze omgevingsvisie specifiek ingaan op de verkeersveiligheid op de vaak smalle wegen door de dorpskernen. Naar verwachting zal de omgevingsvisie in de loop van 2025 vastgesteld worden.

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 4-92 Beoordelingskader Verkeer

Aspect	Methode
Effect op verkeersveiligheid	Kwalitatief (bij bereikbaarheid aandacht voor tijdelijke effecten gedurende uitvoering)
Effect op verkeersafwikkeling	
Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten	
Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg	

4.6.2.1 Effect op verkeersveiligheid

Onder verkeer wordt voor verkeersveiligheid 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 snelheid. Hierbij wordt ook aandacht besteed aan de mogelijke uitkomsten, indien 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.

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor het Effect op verkeersveiligheid weer.

Tabel 4-93 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 verkeer wordt voor de verkeersafwikkeling 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 4-94 Beoordelingsschaal Effect op verkeersafwikkeling

Effectscore	Toelichting
++	Één of meerdere doorstromingsknelpunten uit de referentiesituatie worden opgelost.
+	Één 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 verkeer wordt de verandering in bereikbaarheid 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.

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor het Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten weer.

Voor de verschillende kansrijke 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 worden 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 wordt 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 zullen steeds maatwerkafspraken met de bewoners worden gemaakt 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 varianten tijdens de werkzaamheden een stremming optreedt.

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor het Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg weer.

Tabel 4-95 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, hebben al dan niet fietssuggestiestroken en geen aparte voetgangersvoorzieningen. De wegen hebben de functie erfonthutingswegen 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 geen werkzaamheden gepland om het wegprofiel van de dijkweg aan te passen of om de dijkweg te verleggen (buiten de alternatieven die in deze studie beschreven worden).

4.6.4 Effectenbeschrijving en -beoordeling

4.6.4.1 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Verkeer samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-96 Effectbeoordeling Verkeer dijkzone 1

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaartse berm
Effect op verkeersveiligheid	0
Effect op verkeersafwikkeling	0
Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulp-diensten	0
Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg	-

Effect op verkeersveiligheid

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

De weg blijft op dezelfde plek liggen, maar er is wel sprake van een flauwer talud. Dit heeft een beperkt positief effect op de verkeersveiligheid. Indien 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 (0) beoordeeld.

Effect op verkeersafwikkeling

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect (0) op de verkeersafwikkeling verwacht.

Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect (0) op de bereikbaarheid verwacht.

Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

Voor dit aspect geldt een negatieve (-) beoordeling. Indien tijdens de werken de weg wordt afgesloten, is sprake van een omrijd afstand van circa 2 kilometer voor het gemotoriseerde verkeer en fietsverkeer. Dit is relatief beperkt. Aangezien de omrijd route beperkt is, zijn de effecten op de bereikbaarheid ook beperkt. De hinder treft met name bezoekers van Fort Everdingen. Dit is recreatief verkeer, waarbij voor recreatief verkeer geldt dat omrijd afstanden minder van belang zijn.

4.6.4.2 Dijkzone 2 – Vianen Oost

In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Verkeer samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-97 Effectbeoordeling Verkeer dijkzone 2A (vak 15-18)

Criterium	Alternatief 1: Filterconstructie gracht	Alternatief 2: Verticale pipingconstructie
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	-	-

Tabel 4-98 Effectbeoordeling Verkeer dijkzone 2B (vak 19)

Criterium	Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm	Alternatief 2: Jufferslaantje <u>op</u> berm
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

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. In dijkvak 18 is wel sprake van een nieuwe gracht aan de buitenzijde van de dijk. Indien 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). Omdat dit geen betrekking heeft op het ongevalsrisico, maar de afloop, wordt dit criterium als neutraal (0) beoordeeld.

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. In dijkvak 18 is wel sprake van een nieuwe gracht aan de buitenzijde van de dijk. Indien 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). Omdat dit geen betrekking heeft op het ongevalsrisico, maar de afloop, wordt dit criterium als neutraal (0) beoordeeld.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

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 vloeiender af dan in vergelijking met de huidige situatie. Dit heeft een beperkt positief effect op de verkeersveiligheid. Indien 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 (0) beoordeeld.

Het Jufferslaantje is een recreatief wandelpad met naar verwachting relatief lage aantallen voetgangers. Aangezien dit pad op geruime afstand van de rijbaan van het gemotoriseerde verkeer ligt, worden er geen effecten op de verkeersveiligheid van de wandelaars verwacht.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

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 vloeiender af dan in vergelijking met de huidige situatie. Dit heeft een beperkt positief effect op de verkeersveiligheid. Indien 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 (0) beoordeeld.

Het Jufferslaantje is een recreatief wandelpad met naar verwachting relatief lage aantallen voetgangers. Aangezien dit pad op geruime afstand van de rijbaan van het gemotoriseerde verkeer ligt, worden er geen effecten op de verkeersveiligheid van de wandelaars verwacht.

Effect op verkeersafwikkeling

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect (0) op de verkeersafwikkeling verwacht.

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect (0) op de verkeersafwikkeling verwacht.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

De enige infrastructurele wijziging betreft het recreatieve wandelpad, waar naar verwachting het aantal voetgangers beperkt is. Daarom worden er geen effecten (0) op de verkeersafwikkeling verwacht.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

De enige infrastructurele wijziging betreft het recreatieve wandelpad, waar naar verwachting het aantal voetgangers beperkt is. Daarom worden er geen effecten (0) op de verkeersafwikkeling verwacht.

Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect (0) op de bereikbaarheid verwacht.

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect (0) op de bereikbaarheid verwacht.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

De enige infrastructurele wijziging betreft het recreatieve wandelpad. Hier worden geen effecten (0) op de bereikbaarheid verwacht. Er ontstaat geen nieuwe of kortere route voor recreatieve wandelaars.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

De enige infrastructurele wijziging betreft het recreatieve wandelpad. Hier worden geen effecten (0) op de bereikbaarheid verwacht. Er ontstaat geen nieuwe of kortere route voor recreatieve wandelaars.

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 alternatieven sprake van een beperkte omrijd afstand van ongeveer 2 km voor het gemotoriseerde verkeer en fietsverkeer. Daarom geldt hier een negatieve (-) beoordeling.

Aangezien de omrijdroute beperkt is, zijn de effecten op de bereikbaarheid ook beperkt. 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 de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Verkeer samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-99 Effectbeoordeling Verkeer dijkzone 3

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief
Effect op verkeersveiligheid	+	+
Effect op verkeersafwikkeling	0	0
Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten	0	0
Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg	-	-

Effect op verkeersveiligheid

Alternatief 1: Buitenwaartste asverschuiving

In dijkvak 21 komt de weg iets hoger te liggen, waardoor de helling van het Viaanse Bos iets steiler wordt, wat een beperkt negatief effect op de verkeersveiligheid heeft. Tegelijkertijd is in dijkvakken 21 en 22 sprake van een verflauwing van het talud aan beide zijden van de Middelwaard, wat de verkeersveiligheid weer ten goede komt. 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). Tot slot lijkt de weg in dijkvakken 21 en 22 breder te worden en is sprake van zijbermen boven het talud. Dit heeft een positief effect (+) op de verkeersveiligheid, aangezien dit de kans verkleint dat een voertuig van het talud af rijdt.

In dijkvakken 22, 23 en 24 zijn aansluitingen met fietsvoorzieningen. De hellingen van deze fietsvoorzieningen kunnen beperkt verflauwd worden, wat een positief effect op de verkeersveiligheid heeft.

Alle effecten samengenomen komt de beoordeling uit op een positief effect.

Alternatief 2: Buitenwaarts en constructief

In dijkvak 21 komt de weg iets hoger te liggen, waardoor de helling van het Viaanse Bos iets steiler wordt, wat een beperkt negatief effect op de verkeersveiligheid heeft. Tegelijkertijd is in dijkvakken 21 en 22 sprake van een verflauwing van het talud aan beide zijden van de Middelwaard, wat de verkeersveiligheid weer ten goede komt. Indien 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). Tot slot lijkt de weg in dijkvakken 21 en 22 breder te worden en is sprake van zijbermen boven het talud. Dit heeft een positief effect (+) op de verkeersveiligheid, aangezien dit de kans verkleint dat een voertuig van het talud af rijdt. In dijkvakken 22, 23 en 24 zijn aansluiting met fietsvoorzieningen. De hellingen van deze fietsvoorzieningen kunnen beperkt verflauwd worden, wat een positief effect op de verkeersveiligheid heeft.

Alle effecten samengenomen komt de beoordeling uit op een positief effect.

Effect op verkeersafwikkeling

Alternatief 1: Buitenwaartste asverschuiving

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed (0) op de verkeersafwikkeling. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Alternatief 2: Buitenwaarts en constructief

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed (0) op de verkeersafwikkeling. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten

Alternatief 1: Buitenwaartste asverschuiving

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweeg geen invloed (0) op de bereikbaarheid. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Alternatief 2: Buitenwaarts en constructief

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweeg geen invloed (0) op de bereikbaarheid. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg

Hier geldt een negatieve (-) beoordeling. Indien 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 als toegangsweg richting de jachthaven, watersportvereniging De Peiler en camping de Clementie. Bezoekers komend vanuit Vianen dient dan om te rijden via Don Velasco-dreef – Prins Bernhardstraat – Bentz-Berg – Lexmondsestraatweg – Kolfbaanweg. Dit verkeer kent een omrijd afstand van bijna 4 km. Dit is relatief beperkt. Bij afsluiting van de Middelwaard dient fietsverkeer om te fietsen, de extra reisafstand is beperkt.

De hinder treft met name bezoekers van de watersportvereniging, ofwel recreatief verkeer. Dit is recreatief verkeer, waarbij voor recreatief verkeer geldt dat omrijd afstanden minder van belang.

Omwillen bovenstaande bevindingen wordt het effect op de bereikbaarheid tijdens de aanleg als negatief beoordeeld.

4.6.4.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Verkeer samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-100 Effectbeoordeling Verkeer dijkzone 4A (vak 25a-26a)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging
Effect op verkeersveiligheid	0	+	0
Effect op verkeersafwikkeling	0	0	0
Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten	0	0	0
Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg	-	-	-

Tabel 4-101 Effectbeoordeling Verkeer dijkzone 4B (vak 26b-27b)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
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

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

In dit alternatief blijft de weg op dezelfde plek liggen, maar wel is er sprake van een verflauwing van het talud aan beide zijden van de weg. 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. Het positieve effect wordt ook als zeer beperkt ingeschat. Daarom wordt dit criterium als neutraal (0) beoordeeld.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

In dit alternatief schuift de weg naar buiten en is er sprake van een verflauwing van het talud aan beide zijden van de weg. 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. Het positieve effect wordt ook als zeer beperkt ingeschat.

Wel is een positief effect op de verkeersveiligheid te verwachten rondom het kruispunt Kortenhoevendijk – Kolfbaanweg verwacht. De dijkweg verschuift buitenwaarts, waardoor de helling van de Kolfbaanweg op de Kortenhoevendijk flauwer wordt. Daarnaast kan de Kolfbaanweg haakser op de Kortenhoevendijk worden aangesloten. Beide aspecten zorgen voor beter zicht en verbeteren daarmee de verkeersveiligheid. Daarom wordt dit criterium als positief (+) beoordeeld.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

In dit alternatief komt de weg beperkt hoger te liggen en is er sprake van een verflauwing van het talud aan beide zijden van de weg. 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. Het positieve effect wordt ook als zeer beperkt ingeschat. Daarom wordt dit criterium als neutraal (0) beoordeeld.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

In dit alternatief komt de weg in dijkvakken 27a en 27b beperkt hoger te liggen en is er in dijkvak 26 sprake van een verflauwing van het talud aan de buitenzijde van de weg en in dijkvak 27 aan beide zijden van de weg. 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. Het positieve effect wordt ook als zeer beperkt ingeschat. Daarom wordt dit criterium als neutraal (0) beoordeeld.

Effect op verkeersafwikkeling

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect (0) op de verkeersafwikkeling verwacht.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed (0) op de verkeersafwikkeling. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed (0) op de verkeersafwikkeling. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed (0) op de verkeersafwikkeling. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect (0) op de bereikbaarheid verwacht.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed (0) op de bereikbaarheid. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed (0) op de bereikbaarheid. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed (0) op de bereikbaarheid. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg

Hier geldt een negatieve (-) beoordeling. Indien tijdens de werkzaamheden van de dijkversterking het bouwverkeer zich op de Kortenhoeverdijk opstelt en de doorgang voor overig verkeer geblokkeerd wordt, is sprake van een omrijd afstand van ongeveer 3 kilometer. Dit heeft met name effect op de bereikbaarheid van woningen en bedrijfspanden aan de Kortenhoeverdijk. Voor alle alternatieven is het effect gelijk.

De hinder voor alle alternatieven is hetzelfde, maar mogelijk is er verschil in de duur van de werkzaamheden tussen de alternatieven waardoor het ene alternatief voor minder hinder zorgt dan de andere alternatieven. De hinder treft met name bewoners.

4.6.4.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Verkeer samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-102 Effectbeoordeling Verkeer dijkzone 6

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)	Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)
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

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

Enkel in dijkvakken 37 en 38a vinden er wijzigingen aan de dijkweg plaats, waarbij de dijkweg iets naar buiten opschuift en de helling van het talud aan de buitenzijde verflauwt. Dit laatste 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. Het positieve effect wordt ook als zeer beperkt ingeschat. Daarom wordt dit criterium als neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

In dijkvakken 37 en 38a vinden er wijzigingen aan de dijkweg plaats, waarbij de dijkweg iets naar buiten opschuift en de helling van het talud aan de buitenzijde verflauwt. In Dijkvak 36c is ook sprake van een verflauwing van de helling van het talud aan de binnenzijde van de weg. De verflauwing van het talud 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. Het positieve effect wordt ook als zeer beperkt ingeschat. Daarom wordt dit criterium als neutraal (0) beoordeeld.

Effect op verkeersafwikkeling

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed (0) op de verkeersafwikkeling. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed (0) op de verkeersafwikkeling. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed (0) op de bereikbaarheid. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed (0) op de bereikbaarheid. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg

Hier geldt een zeer negatieve (--) beoordeling. 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). Voor beide alternatieven is het effect gelijk.

De hinder voor alle alternatieven is hetzelfde, maar mogelijk is er verschil in de duur van de werkzaamheden tussen de alternatieven waardoor het ene alternatief voor minder hinder zorgt dan het andere alternatief. De hinder treft met name bewoners langs de dijkweg.

4.6.4.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Verkeer samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-103 Effectbeoordeling Verkeer dijkzone 7

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Effect op verkeersveiligheid	0
Effect op verkeersafwikkeling	0
Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulp-diensten	0
Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg	--

Effect op verkeersveiligheid

Alternatief 1: Binnenberm

In dijkvak 39 is sprake van een beperkte verhoging van de dijkweg en verflauwing van de taluds aan beide zijden van de weg. In dijkvak 40 is ook sprake van een verflauwing van de taluds. 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. Het positieve effect wordt ook als zeer beperkt ingeschat. Daarom wordt dit criterium als neutraal (0) beoordeeld.

Effect op verkeersafwikkeling

Alternatief 1: Binnenberm

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed (0) op de verkeersafwikkeling. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten

Alternatief 1: Binnenberm

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed (0) op de bereikbaarheid. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg

Alternatief 1: Binnenberm

Hier geldt een zeer negatieve (--) beoordeling. 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.

4.6.4.7 Dijkzone 9 – Tienhoven

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Verkeer samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-104 Effectbeoordeling Verkeer dijkzone 9

Criterium	Alternatief 1: Constructief piping
Effect op verkeersveiligheid	0
Effect op verkeersafwikkeling	0
Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulp-diensten	0
Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg	-

Effect op verkeersveiligheid

Alternatief 1: Constructief piping

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt er geen effect (0) op de verkeersveiligheid verwacht.

Effect op verkeersafwikkeling

Alternatief 1: Constructief piping

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt er geen effect (0) op de verkeersafwikkeling verwacht.

Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten

Alternatief 1: Constructief piping

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt er geen effect (0) op de bereikbaarheid verwacht.

Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg

Hier geldt een negatieve (-) beoordeling. Indien tijdens de werkzaamheden van de dijkversterking het bouwverkeer zich op de dijkweg opstelt en de doorgang voor overig verkeer geblokkeerd wordt, is sprake van een beperkte omrijdafstanden (ongeveer 2 kilometer). Busverkeer zal ook van deze alternatieve route gebruik moeten maken, waarbij het rijtijdverlies relatief beperkt is. De hinder treft met name bewoners.

4.6.4.8 Dijkzone 10 – Langerak

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Verkeer samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-105 Effectbeoordeling Verkeer dijkzone 10

Criterium	Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging	Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging
Effect op verkeersveiligheid	-	-
Effect op verkeersafwikkeling	0	0
Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten	0	0
Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg	-	-

Effect op verkeersveiligheid

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

In dit alternatief komt de weg beperkt hoger te liggen. Daarnaast is in dijkvakken 59 en 60 sprake van een korter en steiler talud, waardoor de kans toeneemt dat indien een voertuig van de weg raakt tegen de bestaande bebouwing aan de binnenzijde van de dijk tot stilstand komt. Weliswaar betreft dit de 'uitkomst' van een ongeval en niet de kans op een ongeval, echter de mate van verkeersonveiligheid neemt beperkt toe wat tot een negatieve score (-) leidt.

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

In dit alternatief komt de weg beperkt hoger te liggen. In dijkvak 59 is sprake van een korter en steiler talud, waardoor de kans toeneemt dat indien een voertuig van de weg raakt tegen de bestaande bebouwing aan de binnenzijde van de dijk tot stilstand komt. Weliswaar betreft dit de 'uitkomst' van een ongeval en niet de kans op een ongeval, echter de mate van verkeersonveiligheid neemt beperkt toe wat tot een negatieve score (-) leidt.

Effect op verkeersafwikkeling

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed (0) op de verkeersafwikkeling. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed (0) op de verkeersafwikkeling. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed (0) op de bereikbaarheid. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed (0) op de bereikbaarheid. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg

Hier geldt een negatieve (-) beoordeling bij beide alternatieven. Tijdens de ophoging van de dijk dient de dijkweg tijdelijk afgesloten te worden. Er is sprake van een omrijd afstand van ongeveer maximaal 4 kilometer voor de bewoners en bedrijven langs het deel van de dijkversterking.

4.6.4.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep - Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Verkeer samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-106 Effectbeoordeling Verkeer dijkzone 11

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op berm)	Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)
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

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

In dit alternatief verplaatst de dijkweg buitenwaarts en omhoog en wordt op de berm een ventweg voorzien in de dijkvakken 81,82 en 86a. Door het bestemmingsverkeer te scheiden van het doorgaande verkeer, verhoogt de verkeersveiligheid. Dit maakt het op- en afrijden van de erven langs de ventweg makkelijker en daarmee veiliger. Aan de binnenzijde is sprake van een verflauwing van het talud, wat ook positief bijdraagt aan de verkeersveiligheid. In de overige dijkvakken vinden geen wijzigingen met betrekking tot de infrastructuur plaats. Dit criterium wordt als een positief (+)effect beoordeeld.

De situatie rond de veerpont is als maatwerklocatie aangewezen. Extra aandacht is nodig om hier een veilige verkeerssituatie te ontwerpen tussen de Veerweg (N479) en de veerpont, waarbij rekening gehouden moet worden met de opstellengte voor het wachtverkeer van de veerpont, de hoogteverschillen tussen de dijkweg en de ventweg en de wijze waarop de verschillende wegen op elkaar worden aangesloten. Reeds in de huidige situatie is al sprake van terugslag van wachtend verkeer over de dijkweg, wat tot mogelijk verkeersonveilige situaties leidt (doorgaand verkeer wat wachtend verkeer voorbij probeert te rijden). Het doortrekken van de ventweg over de provinciale weg wordt afgeraden.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

In dit alternatief verplaatst de dijkweg buitenwaarts en omhoog en is binnenwaarts sprake van een steilere helling van het talud in dijkvakken 81 en 82. In de overige dijkvakken verandert er niets aan de infrastructuur. De steilere helling van het talud heeft een beperkte negatieve invloed op de verkeersveiligheid, aangezien voertuigen die van de weg raken hierdoor verder de berm in rijden. 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 ook als zeer beperkt ingeschat. Daarom wordt dit criterium als neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

In dit alternatief komt in dijkvakken 81 en 82 de weg lager te liggen dan in de huidige situatie, waardoor ook de helling van het talud verflauwt. Dit komt de verkeersveiligheid ten goede. 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. Het positieve effect wordt ook als zeer beperkt ingeschat. Daarom wordt dit criterium als neutraal (0) beoordeeld. In de overige dijkvakken verandert de infrastructuur niet.

Effect op verkeersafwikkeling

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

Door het deels toepassen van een ventweg verbetert de verkeersafwikkeling op de hoofdweg. Bestuurders met een herkomst of bestemming langs de ventweg rijden nu op een beperkt aantal locaties de hoofdweg op, in plaats van dat ze direct op de hoofdweg ontsloten worden. Dit maakt het op- en afrijden van de erven makkelijker en daarmee veiliger. Daarom wordt dit criterium als een positief effect (+) beoordeeld.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed (0) op de verkeersafwikkeling. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed (0) op de verkeersafwikkeling. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

Door het toepassen van een extra weg vergroot de bereikbaarheid van hulpdiensten (+), aangezien zij bij versperring van de hoofdweg of de ventweg de andere route kunnen kiezen.

De bereikbaarheid van de veerpont (in relatie tot de wachtrijvorming) vormt een specifiek aandachtspunt. Deze dient als maatwerklocatie nader uitgewerkt te worden.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed (0) op de bereikbaarheid. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed (0) op de bereikbaarheid. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg

Alle alternatieven worden zeer negatief (--) beoordeeld. In alle alternatieven is sprake van een verplaatsing van de weg nabij de veerdienst, waardoor deze route gestremd wordt. 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. De hinder treft zowel bewoners als doorgaand verkeer over de provinciale weg N478 – N479.

4.6.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

De situatie rondom de Veer Streefkerk vraagt als maatwerk locatie een nadere uitwerking. Al in de huidige situatie is sprake van een doorstromingsknelpunt. De verschillende alternatieven hebben als effect dat de opstellengte voor de veerdienst verkort wordt, waardoor het doorstromingsknelpunt zal toenemen. Maatregelen zijn hier noodzakelijk.

4.6.6 Aandachtspunten voor de volgende fase

Tabel 4-107 Aandachtspunten voor de volgende fase voor Verkeer.

Deelaspect	Omschrijving

Kruispunt dijkweg – Veerpont (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.
Dijkvakken zonder zijberm bovenaan het talud	Bij veel dijkvakken is geen sprake van een zijberm direct naast de weg boven het talud. Het risico dat verkeer het talud afrijdt, kan beperkt worden door een geleiderail of andere maatregel te treffen.

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.

Tabel 4-108 Nationaal kader

Kader	Relevantie voor project
NEN 3650 serie	De normen van de 3650-serie stellen (veiligheids-)eisen aan buisleidingen buiten en binnen waterstaatswerken.

4.7.1.2 Waterschapskader

Dijkversterking SAFE ligt in het beheergebied van het waterschap Rivierenland. In onderstaande tabel is het wettelijk kader en beleidskader van het waterschap weergegeven. Daarbij is aangegeven wat de relevantie is voor het project.

Tabel 4-109 Waterschapskader

Kader	Relevantie voor project
Waterschapsverordening	In de Waterschapsverordening staan alle regels die bepalen, welke activiteiten, waar mogen plaatsvinden en onder welke voorwaarden. Voor kabels en leidingen staan hierin specifieke beleidsregels.

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 4-110 Beoordelingskader Kabels en leidingen

Aspect	Methode
Effect op kabels en leidingen	Kwalitatief

4.7.2.1 Effect op kabels en leidingen

Onder kabels en leidingen wordt beoordeeld welke effecten de ontworpen alternatieven hebben op de bestaande kabels en leidingen. De beoordeling verloopt van grof naar fijn. Als eerste worden de cruciale leidingen beschouwd. Onder cruciale leidingen worden in dit project verstaan: buisleidingen met gevaarlijke inhoud en watertransportleidingen. Vervolgens worden de kabels en leidingen beschouwd voor de regionale distributie van gas (hogedruk), drinkwater, elektra (middenspanning) en

data. Tenslotte de kabels en leidingen voor de lokale distributie van gas (lagedruk), drinkwater, elektra (laagspanning), data en riolering, inclusief de bijbehorende huisaansluitingen.

In de ontworpen kansrijke alternatieven wordt gekeken welke ontwerpaanpassingen en/of verleggingen noodzakelijk zijn voor bestaande kabels en leidingen. Als eerste wordt de noodzaak beschouwd die optreedt door knelpunten die ontstaan bij graafwerkzaamheden voor het ophogen, verlagen en verplaatsen van grond. Ook worden de knelpunten beschouwd die ontstaan bij het aanbrengen van constructies in de ondergrond. Tenslotte kunnen er knelpunten ontstaan door de ligging van kabels en leidingen. Kabels en leidingen die zich in of in de nabijheid van waterkeringen bevinden, hebben mogelijk invloed op de hoogwaterveiligheid van de kering, dusdanig dat dit invloed heeft op het ontwerp van de kering. Zo kan het nodig zijn om een vervangende waterkering (constructie) aan te leggen in een dijk als bescherming voor het mogelijk bezwijken van een hogedrukleiding. Alternatief is om kabels en leidingen te verleggen naar voldoende afstand tot de kering.

Als een alternatief leidt tot meer ruimte in de ondergrond voor (toekomstige) kabels en leidingen (bijvoorbeeld op locaties waar nu weinig ruimte is tussen de bebouwing en de dijk), dan wordt dit positief beoordeeld. Als een alternatief geen of weinig knelpunten heeft met kabels en leidingen, dan krijgt het alternatief een neutrale beoordeling. Als er knelpunten ontstaan met kabels en leidingen in het alternatief die waarschijnlijk leiden tot ontwerpaanpassingen en/of verleggingen, dan krijgt het alternatief een negatieve beoordeling. Als er grote knelpunten zijn met kabels en leidingen die leiden tot ontwerpaanpassingen en/of verleggingen die duur zijn en/of lang duren, dan krijgt het alternatief een zeer negatieve score.

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor het Effect op kabels en leidingen weer.

Tabel 4-111 Beoordelingsschaal Effect op kabels en leidingen

Effectscore	Toelichting
++	N.v.t.
+	Positief: De ruimte in de ondergrond voor (toekomstige) kabels en leidingen wordt groter.
0	Neutraal: Er zijn geen of weinig knelpunten.
-	Negatief: Er zijn knelpunten, die waarschijnlijk leiden tot ontwerpaanpassingen en/of verleggingen.
--	Zeer negatief: Er zijn grote knelpunten, die leiden tot ontwerpaanpassingen en/of verleggingen die duur zijn en/of lang duren.

4.7.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

4.7.3.1 Huidige situatie

In het projectgebied liggen diverse kabels en leidingen van netbeheerders Gasunie, DPO, Dunea, Oasen, Stedin, Rijkswaterstaat, Provincie Zuid-Holland, gemeente Molenlanden, gemeente Vijfheerenlanden, diverse telecompactijen en WSRL. Een vijftal cruciale leidingen kruisen de dijk. Daarnaast liggen langs de huidige binnentoe van de dijk diverse kabels en leidingen voor de regionale distributie van gas (hogedruk), drinkwater, elektra (middenspanning) en data, die overgaan in de kabels en leidingen voor de lokale distributie van gas (lagedruk), drinkwater, elektra (laagspanning), data en riolering, inclusief de bijbehorende huisaansluitingen. Op enkele locaties kruisen deze kabels en leidingen de dijk, ofwel richting buitendijkse objecten, ofwel richting een oversteek van de Lek. Langs de dijkweg liggen overwegend kabels van KPN en laagspanning ten behoeve van de openbare verlichting.

4.7.3.2 Autonome ontwikkeling

Het gebied is deels al voorzien van glasvezelkabels, deels vindt nog glasvezelaanleg plaats. TenneT onderzoekt momenteel een extra hoogspanningsverbinding tussen Geertruidenberg en Krimpen aan

den IJssel of Crayestein. Eén van de tien onderzochte corridors kruist het project in Streefkerk. DPO onderzoekt momenteel een extra buisleiding (nabij de bestaande leiding), die de dijk diep zal kruisen.

4.7.4 Effectenbeschrijving en -beoordeling

4.7.4.1 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Kabels en leidingen samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-112 Effectbeoordeling Kabels en leidingen dijkzone 1

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaartse berm
Effect op kabels en leidingen	-

Effect op kabels en leidingen

In deze dijkzone bevinden zich diverse kabels en leidingen voor regionale en lokale distributie inclusief huisaansluitingen. Het effect is daarom negatief (-).

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

Bij het toepassen van de stabiliteitsberm blijven enkele kabels in de wegberm gehandhaafd. Ter plaatse van de nieuwe stabiliteitsberm liggen en kruisen enkele datakabels, deze moeten worden verlegd. Overige kabels en leidingen voor distributie liggen langs en tussen de stabiliteitsberm en de bestaande watergang. Afhankelijk van de horizontale en verticale verplaatsingen in de ondergrond zullen deze moeten worden verlegd. Voor leidingen kunnen ook verleggingen noodzakelijk zijn doordat de afstand tot de stabiliteitsberm te klein is om hoogwaterveilig te zijn.

4.7.4.2 Dijkzone 2 – Vianen Oost

In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Kabels en leidingen samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-113 Effectbeoordeling Kabels en leidingen dijkzone 2A (vak 15-18)

Criterium	Alternatief 1: Filterconstructie gracht	Alternatief 2: Verticale piping-constructie
Effect op kabels en leidingen	0	-

Tabel 4-114 Effectbeoordeling Kabels en leidingen dijkzone 2B (vak 19)

Criterium	Alternatief 1: Jufferslaantje <u>naast</u> berm	Alternatief 2: Jufferslaantje <u>op</u> berm
Effect op kabels en leidingen	--	--

Effect op kabels en leidingen

In deze dijkzone bevinden zich een aantal kabels en leidingen voor regionale en lokale distributie inclusief huisaansluitingen. De cruciale leiding van Gasunie kruist dijkvak 19b op een traditionele wijze, waarbij de leiding het dijkprofiel volgt.

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht

De filterconstructie in dijkvak 15b, 16 a en 17 geeft geen knelpunten met kabels en leidingen. De constructie in dijkvak 18 geeft enkele knelpunten. Het exacte aantal zal afhangen van de locatie van de nader uit te werken constructie. Voor nu is de beoordeling neutraal (0).

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Hier geldt een negatieve beoordeling (-). De verticale pipingconstructie in dijkvak 15b, 16 a en 17 geeft een aantal knelpunten. Het exacte aantal zal afhangen van de locaties van de nader uit te werken constructies. De constructie in dijkvak 18 geeft enkele knelpunten. Het exacte aantal zal afhangen van de locatie van de nader uit te werken constructie.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

Beide alternatieven geven een ophoging van grond boven de cruciale leiding van Gasunie in dijkvak 19b, waardoor ingrijpende ontwerpaanpassingen of een dure verlegging noodzakelijk is. Daarom wordt dit alternatief zeer negatief (--) beoordeeld. Beide alternatieven bieden de mogelijkheid om met een ontwerpaanpassing een verlegging van de leiding te voorkomen.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

Beide alternatieven geven een ophoging van grond boven de cruciale leiding van Gasunie in dijkvak 19b, waardoor ingrijpende ontwerpaanpassingen of een dure verlegging noodzakelijk is. Daarom wordt dit alternatief zeer negatief (--) beoordeeld. Beide alternatieven bieden de mogelijkheid om met een ontwerpaanpassing een verlegging van de leiding te voorkomen.

4.7.4.3 Dijkzone 3 – Vianen West

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Kabels en leidingen samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-115 Effectbeoordeling Kabels en leidingen dijkzone 3

Criterion	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief
Effect op kabels en leidingen	-	-

Effect op kabels en leidingen

In deze dijkzone bevinden zich enkele kabels voor regionale en lokale distributie. Onder dijkvak 21 kruist een diepe gestuurde boring met diverse datakabels.

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

De buitenwaartse asverschuiving geeft enkele knelpunten met erlangs liggende kruisende kabels. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld. De kruisende diepe gestuurde boring onder dijkvak 21 kan worden gehandhaafd.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

De buitenwaartse asverschuiving in combinatie met een constructie geeft enkele knelpunten met erlangs liggende en kruisende kabels. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld. De kruisende diepe gestuurde boring onder dijkvak 21 kan worden gehandhaafd.

4.7.4.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In navolgende tabellen zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Kabels en leidingen samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-116 Effectbeoordeling Kabels en leidingen dijkzone 4A (vak 25a-26a)

Criterion	Alternatief 1: Binnen- berm	Alternatief 2: Buiten- waartse asverschuiving	Alternatief 3: Construc- tief met binnenwaartse kruinophoging
Effect op kabels en leidingen	-	-	-

Tabel 4-117 Effectbeoordeling Kabels en leidingen dijkzone 4B (vak 26b-27b)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Effect op kabels en leidingen	0

Effect op kabels en leidingen

In deze dijkzone bevinden zich een enkele kabels en leidingen voor regionale en lokale distributie inclusief huisaansluitingen. De cruciale leiding van DPO kruist dijkvak 25b in een gestuurde boring.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief geeft enkele knelpunten met kabels en leidingen. Omdat de kruisende cruciale leiding van DPO-dijkvak 25b kruist in een gestuurde boring, veroorzaakt een grondoplossing geen groot knelpunt. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

Dit alternatief geeft enkele knelpunten met kabels en leidingen. Omdat de kruisende cruciale leiding van DPO is aangebracht in een gestuurde boring, veroorzaakt een grondoplossing geen groot knelpunt. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Dit alternatief geeft enkele knelpunten met kabels en leidingen. Omdat de kruisende cruciale leiding van DPO is aangebracht in een gestuurde boring die niet heel diep ligt, veroorzaakt een constructie een lastig op te lossen knelpunt, dat kan leiden tot ingrijpende ontwerpaanpassingen of een dure verlegging. Daarom wordt dit alternatief zeer negatief (--) beoordeeld.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Buitenwaartse taludverflauwing en binnenberm

Dit alternatief geeft enkele kleine knelpunten met kabels en leidingen. Daarom wordt dit alternatief neutraal (0) beoordeeld.

4.7.4.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Kabels en leidingen samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-118 Effectbeoordeling Kabels en leidingen dijkzone 6

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)	Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)
Effect op kabels en leidingen	-	--

Effect op kabels en leidingen

In deze dijkzone bevinden zich diverse kabels en leidingen voor regionale en lokale distributie inclusief huisaansluitingen, die in de huidige situatie langs de binnentoeen liggen. Naast alle kabels liggen hier de leidingen voor gas en drinkwater.

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

Dit alternatief geeft veel knelpunten met de erlangs liggende kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen. De binnenbermen in vakken 34d en 35 zijn geprojecteerd over alle distributienetten (uitgezonderd persriolering), deze moeten worden verlegd naar particuliere (agrarische) gronden. De constructies in de overige dijkvakken kunnen ook knelpunten geven. De middenspanningsruimte

in vak 36a wordt indien mogelijk gehandhaafd. Het exacte aantal knelpunten zal afhangen van de locaties van de nader uit te werken constructies. In vak 36c kunnen mogelijk de erlangs liggende kabels en leidingen worden gehandhaafd, met dat als uitgangspunt is dit alternatief positiever beoordeeld dan alternatief 2. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld.

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Dit alternatief geeft veel knelpunten met de erlangs liggende kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen. De binnenbermen in vakken 34d, 35 en 36c zijn geprojecteerd over alle distributienetten (uitgezonderd persriolering), deze moeten worden verlegd naar particuliere (agrarische) gronden. De constructies in de overige dijkvakken kunnen ook knelpunten geven. De middenspanningsruimte in vak 36a wordt indien mogelijk gehandhaafd. Het exacte aantal knelpunten zal afhangen van de locaties van de nader uit te werken constructies. Dit alternatief wordt al met al zeer negatief (--) beoordeeld.

4.7.4.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Kabels en leidingen samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-119 Effectbeoordeling Kabels en leidingen dijkzone 7

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Effect op kabels en leidingen	--

Effect op kabels en leidingen

In deze dijkzone bevinden zich diverse kabels en leidingen voor regionale en lokale distributie inclusief huisaansluitingen, die in de huidige situatie langs de binnenteen liggen. Naast alle kabels liggen hier de leidingen voor gas en drinkwater.

Alternatief 1: Binnenberm

Dit alternatief geeft veel knelpunten met de erlangs liggende kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen nabij de binnenteen. De binnenbermen zijn geprojecteerd over alle distributienetten (uitgezonderd persriolering), deze moeten worden verlegd naar particuliere percelen. Hierbij moeten de kabels en leidingen worden verlegd vanaf de voorzijde naar de achterzijde van de bewoners. Achter de woningen zijn de gronden in gebruik, merendeels als boomgaard. Twee middenspanningsruimtes geven een knelpunt, waarvan er 1 waarschijnlijk moet worden verplaatst. Daarom wordt dit alternatief zeer negatief (--) beoordeeld.

4.7.4.7 Dijkzone 9 – Tienhoven

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Kabels en leidingen samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-120 Effectbeoordeling Kabels en leidingen dijkzone 9

Criterium	Alternatief 1: Constructief piping
Effect op kabels en leidingen	0

Effect op kabels en leidingen

In deze dijkzone bevinden zich diverse kabels en leidingen voor regionale en lokale distributie inclusief huisaansluitingen. In de huidige situatie zijn deze langs de binnenteen gelegen in vak 51c, in vak 51b liggen deze wat verder van de dijk af.

Alternatief 1: Constructief piping

Dit alternatief geeft weinig knelpunten met kabels en leidingen, met name in vak 51c. Het exacte aantal knelpunten zal afhangen van de locaties van de nader uit te werken constructies. Daarom wordt dit alternatief neutraal (0) beoordeeld.

4.7.4.8 Dijkzone 10 – Langerak

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Kabels en leidingen samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-121 Effectbeoordeling Kabels en leidingen dijkzone 10

Criterium	Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging	Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging
Effect op kabels en leidingen	--	-

Effect op kabels en leidingen

In deze dijkzone bevinden zich diverse kabels en leidingen voor regionale en lokale distributie inclusief huisaansluitingen, die in de huidige situatie langs de binnentoeen liggen. Naast alle kabels liggen hier de leidingen voor drinkwater.

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Dit alternatief geeft veel knelpunten met de erlangs liggende kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen nabij de binnentoeen. In dijkvak 60 geeft een middenspanningsruimte een knelpunt met de binnenwaartse ophoging. De binnenbermen zijn geprojecteerd nabij alle distributienetten (uitgezonderd persiolerling en gas), deze moeten in de vakken 59 en 60 waarschijnlijk worden verlegd naar particuliere percelen. Hierbij moeten de kabels en leidingen worden verlegd vanaf de voorzijde naar de achterzijde van de bewoners. Achter de woningen zijn de gronden in gebruik, merendeels voor opstallen en agrarisch. Het exacte aantal knelpunten zal afhangen van de locaties van de nader uit te werken constructies. Al met al wordt dit alternatief zeer negatief (--) beoordeeld.

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Dit alternatief geeft een aantal knelpunten met de erlangs liggende kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen nabij de binnentoeen. Een deel van de binnenbermen zijn geprojecteerd nabij de distributienetten (uitgezonderd persiolerling en gas), deze moeten op enkele locaties waarschijnlijk worden verlegd. Het exacte aantal knelpunten zal afhangen van de locaties van de nader uit te werken constructies. In dijkvak 60 geeft een middenspanningsruimte een knelpunt, die met een constructie waarschijnlijk kan worden gehandhaafd. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld.

4.7.4.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep - Streefkerk

In navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven (exclusief mitigerende maatregelen) op Kabels en leidingen samengevat. Dit zijn de effecten na de realisatie. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 4-122 Effectbeoordeling Kabels en leidingen dijkzone 11

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving kruin 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving kruin 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)	Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving kruin 3 m en constructief (hoofdweg op berm)
Effect op kabels en leidingen	--	--	-

Effect op kabels en leidingen

In deze dijkzone bevinden zich diverse kabels en leidingen voor regionale en lokale distributie inclusief huisaansluitingen, die in de huidige situatie langs de binnentoeen liggen. Naast alle kabels liggen hier de leidingen voor drinkwater. In deze dijkzone bevinden zich ook de cruciale watertransportleidingen van Dunea en Oasen. De leiding van Oasen kruist in dijkvak 81 diep in een gestuurde boring, in elk kansrijk alternatief kan deze worden gehandhaafd. Van Dunea kruisen twee grote watertransportleidingen in dijkvak 83b traditioneel, in elk kansrijk alternatief is maatwerk nodig om dit knelpunt op te lossen. De hoofdweg buitenwaarts verplaatsen in alternatief 1 en 2 geeft wel een groter knelpunt door de bestaande inspectieputten van de leidingen.

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving kruin 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

Ondanks de buitenwaartse asverschuiving geeft dit alternatief diverse knelpunten met de erlangs liggende kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen nabij de binnentoeen. De binnenbermen zijn in het bovenaanzicht geprojecteerd nabij/over alle distributienetten (uitgezonderd persriole-ring en gas), deze moeten in de vakken 81, 82 en 86a waarschijnlijk worden verlegd naar particuliere percelen. Hierbij moeten de kabels en leidingen worden verlegd vanaf de voorzijde naar de achterzijde van de bewoners. Achter de woningen zijn de gronden in gebruik, merendeels voor opstallen en agrarisch. In dijkvak 83b geeft het buitenwaarts verplaatsen van de dijk en de hoofdweg knelpunten met de cruciale leidingen van Dunea. Daarom wordt dit alternatief zeer negatief (--) beoordeeld.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving kruin 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Ondanks de buitenwaartse asverschuiving geeft dit alternatief diverse knelpunten met de erlangs liggende kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen nabij de binnentoeen. De binnenbermen zijn in het bovenaanzicht geprojecteerd nabij/over alle distributienetten (uitgezonderd persriole-ring en gas), deze moeten in de vakken 81, 82 en 86a waarschijnlijk worden verlegd naar particuliere percelen. Hierbij moeten de kabels en leidingen worden verlegd vanaf de voorzijde naar de achterzijde van de bewoners. Achter de woningen zijn de gronden in gebruik, merendeels voor opstallen en agrarisch. Het ontbreken van de ventweg op de berm geeft voor kabels en leidingen weinig verschil met alternatief 1. In dijkvak 83b geeft het buitenwaarts verplaatsen van de dijk en de hoofdweg knelpunten met de cruciale leidingen van Dunea. Daarom wordt dit alternatief zeer negatief (--) beoordeeld.

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving kruin 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

Ondanks de buitenwaartse asverschuiving geeft dit alternatief diverse knelpunten met de erlangs liggende kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen nabij de binnentoeen. De binnenbermen zijn in het bovenaanzicht geprojecteerd nabij/over alle distributienetten (uitgezonderd persriole-ring en gas), deze moeten in de vakken 81, 82 en 86a waarschijnlijk worden verlegd naar particuliere percelen. Hierbij moeten de kabels en leidingen worden verlegd vanaf de voorzijde naar de achterzijde van de bewoners. Achter de woningen zijn de gronden in gebruik, merendeels voor opstallen en agrarisch. In dijkvak 83b geeft het buitenwaarts verplaatsen van de dijk knelpunten met de cruciale leidingen van Dunea. In dit alternatief zijn de hoofdweg en de kruin relatief gunstig gesitueerd voor dit specifieke knelpunt. Het vergt maatwerk om dit passend te maken. Al met al wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld.

4.7.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

Nadat uit de kansrijke alternatieven een keuze is gemaakt, wordt het ontwerp verder uitgewerkt en worden de knelpunten met kabels en leidingen vastgesteld. Daarna wordt bepaald welke verleggingen noodzakelijk zijn en in overleg met de netbeheerders wordt een verleggingsplan opgesteld. Vervolgens verzoekt WSRL aan de netbeheerders om de verleggingen te gaan voorbereiden en realiseren. Na het realiseren van de verleggingen kunnen de netbeheerders (deels) vergoeding ontvangen, conform de regels die zijn vastgelegd in de Telecommunicatiewet en de Verordening Schadevergoeding Waterschap Rivierenland.

4.7.6 Aandachtspunten voor de volgende fase

Tabel 4-123 Aandachtspunten voor de volgende fase voor Kabels en leidingen

Deelaspect	Aandachtspunt
Cruciale leiding Gasunie	Van belang is om tijdig vast te stellen welke maatregelen nodig zijn aan het ontwerp en/of aan de leiding. Resultaat moet zijn een nieuwe situatie die veilig is voor de leiding en voor hoogwater. Als een verlegging noodzakelijk is, dan moet rekening worden gehouden met een lange doorlooptijd en hoge kosten.
Cruciale leidingen DPO, Oasen en Dunea	Van belang is om tijdig vast te stellen of/welke maatregelen nodig zijn aan het ontwerp en/of aan de leidingen. Resultaat moet zijn een nieuwe situatie die veilig is voor de leidingen en voor hoogwater.
Details kabels en leidingen	Nadat uit de kansrijke alternatieven een keuze is gemaakt, wordt het ontwerp verder uitgewerkt en worden de knelpunten met kabels en leidingen vastgesteld. Daarbij kunnen details van de kabels en leidingen van belang zijn die in de MER-fase niet zijn beschouwd, bijvoorbeeld de diepteligging, de diameter en de druk in een leiding. In overleg met de netbeheerders moet per kabel of leiding een verleggingsplan opgesteld worden, rekening houdend met deze details.

5. 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	Criteria	Methode
Investeringskosten	Realisatiekosten inclusief vastgoed	Kwantitatief (met SSK)
Levensduurkosten	Combinatie van investeringskosten, beheer- en onderhoudskosten en vervangingskosten	Kwantitatief (met SSK) op basis van LCC-benadering

5.1.1 Investeringskosten

Voor het berekenen van de investeringskosten is er een kostenraming opgesteld volgens de standaardssystematiek voor kostenramingen (SSK). Er zit een bandbreedte van plus of min 25% rondom de berekende kosten.

Voor de effectenbeoordeling wordt per dijkzone gekeken naar het verschil in kosten tussen de alternatieven. Per dijkzone zijn eerst de gemiddelde investeringskosten bepaald. Deze kosten zijn gebaseerd op de kostenraming gemaakt voor project SAFE. Vervolgens is bepaald in hoeverre de kosten van elk alternatief afwijken van het gemiddelde. Wanneer de investeringskosten van een alternatief 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 alternatief positief (+). Wanneer de kosten minder dan 10% boven of onder het gemiddelde liggen, scoort een alternatief neutraal (0). Een alternatief scoort negatief (-) wanneer de investeringskosten tussen de 10% en 30% hoger uitvallen dan het gemiddelde. Wanneer dit percentage boven de 30% ligt scoort een alternatief zeer negatief (--). Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor Investeringskosten weer.

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 Levensduurkosten

Voor het berekenen van de levensduurkosten is een Life Cycle Costs (LCC) analyse uitgevoerd. Dit combineert de investeringskosten en de onderhoudskosten tot aan een gespecificeerd jaar. Voor dit project is voor de levensduurkosten uitgegaan van een horizon van 101 jaar (standaard voor levensduurkosten). Er zit nog een grote bandbreedte (plus of min 25%) rondom de berekende kosten.

Voor de effectenbeoordeling wordt per dijkzone gekeken naar het onderlinge verschil in kosten. Voor de levensduurkosten is per dijkzone een gemiddelde prijs bepaald en vervolgens is bepaald hoe ver van het gemiddelde een alternatief afwijkt. Als er in een dijkzone bijvoorbeeld drie alternatieven zijn, worden de gemiddelde kosten berekend op basis van de kosten deze drie alternatieven. Vervolgens wordt per alternatief gekeken in hoeverre de kosten afwijken van dit gemiddelde.

Wanneer de levensduurkosten van een alternatief 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 alternatief positief (+). Wanneer een alternatief minder dan 10% boven of onder het gemiddelde ligt scoort een alternatief neutraal (0). Een alternatief scoort negatief (-) wanneer de levensduurkosten tussen de 10% en 30% hoger uitvallen dan het gemiddelde. Wanneer dit percentage boven de 30% ligt scoort een alternatief zeer negatief (--). Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor Levensduurkosten weer.

Tabel 5-3 Beoordelingsschaal Levensduurkosten.

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 Dijkzone 1 – Fort Everdingen

In onderstaande tabel zijn de effecten van de alternatieven op Kosten samengevat. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 5-4 Effectbeoordeling Kosten dijkzone 1

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaartse berm
Investeringskosten	0
Levensduurkosten	0

Investeringskosten

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

Alternatief 1 scoort neutraal (0) op de investeringskosten, omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

Levensduurkosten

Alternatief 1: Binnenwaartse berm

Alternatief 1 scoort neutraal (0) op de levensduurkosten, omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

5.2.2 Dijkzone 2 – Vianen Oost

In onderstaande tabellen zijn de effecten van de alternatieven op Kosten samengevat. Na de tabellen volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 5-5 Effectbeoordeling Kosten dijkzone 2A (vak 15-18)

Criterium	Alternatief 1: Filterconstructie gracht	Alternatief 2: Verticale pipingconstructie
Investeringskosten	++	--
Levensduurkosten	+	-

Tabel 5-6 Effectbeoordeling Kosten dijkzone 2B (vak 19)

Criterium	Alternatief 1: Jufferslaantje <u>naast</u> berm	Alternatief 2: Jufferslaantje <u>op</u> berm
Investeringskosten	0	0
Levensduurkosten	0	0

Investeringskosten

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht

Alternatief 1 scoort zeer positief (++) op investeringskosten, omdat er sprake is van een afwijking van meer dan 30% onder het gemiddelde.

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Alternatief 2 scoort zeer negatief (--) op de investeringskosten, omdat er sprake is van een afwijking van meer dan 30% boven het gemiddelde.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

Alternatief 1 scoort neutraal (0) op de investeringskosten, omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

Alternatief 2 scoort neutraal (0) op de investeringskosten, omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

Levensduurkosten

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 1: Filterconstructie gracht

Alternatief 1 scoort positief (+) op de levensduurkosten, omdat er sprake is van een afwijking van 10-30% onder het gemiddelde.

Dijkzone 2A (vak 15-18) Alternatief 2: Verticale pipingconstructie

Alternatief 2 scoort negatief (-) op de levensduurkosten, omdat er sprake is van een afwijking van 10-30% boven het gemiddelde.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

Alternatief 1 scoort neutraal (0) op de levensduurkosten, omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

Dijkzone 2B (vak 19) Alternatief 2: Jufferslaantje op berm

Alternatief 2 scoort neutraal (0) op de levensduurkosten, omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

5.2.3 Dijkzone 3 – Vianen West

In onderstaande tabel zijn de effecten van de alternatieven op Kosten samengevat. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 5-7 Effectbeoordeling Kosten dijkzone 3

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief
Investeringskosten	+	-
Levensduurkosten	0	0

Investeringskosten

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

Alternatief 1 scoort positief (+) op de investeringskosten, omdat er sprake is van een afwijking van 10-30% onder het gemiddelde.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

Alternatief 2 scoort negatief (-) op de investeringskosten, omdat er sprake is van een afwijking van 10-30% boven het gemiddelde.

Levensduurkosten

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving

Alternatief 1 scoort neutraal (0) op de levensduurkosten, omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving en constructief

Alternatief 2 scoort neutraal (0) op de levensduurkosten, omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

5.2.4 Dijkzone 4 – Helsdingen

In onderstaande tabellen zijn de effecten van de alternatieven op Kosten samengevat. Na de tabellen volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 5-8 Effectbeoordeling Kosten dijkzone 4A (vak 25a-26a)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging
Investeringskosten	++	0	--
Levensduurkosten	+	0	-

Tabel 5-9 Effectbeoordeling Kosten dijkzone 4B (vak 26b-27b)

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Investeringskosten	0
Levensduurkosten	0

Investeringskosten

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

Alternatief 1 scoort zeer positief (++) op de investeringskosten omdat er sprake is van een afwijking van meer dan 30% onder het gemiddelde.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

Alternatief 2 scoort neutraal (0) op de investeringskosten omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Alternatief 3 scoort zeer negatief (--) op de investeringskosten omdat er sprake is van een afwijking van meer dan 30% boven het gemiddelde.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

Alternatief 1 scoort neutraal (0) op de investeringskosten omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

Levensduurkosten

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 1: Binnenberm

Alternatief 1 scoort positief (+) op de levensduurkosten omdat er sprake is van een afwijking van 10-30% onder het gemiddelde.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving

Alternatief 2 scoort neutraal (0) op de levensduurkosten omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

Dijkzone 4A (vak 25a-26a) Alternatief 3: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Alternatief 3 scoort negatief (-) op de levensduurkosten omdat er sprake is van een afwijking van 10-30% boven het gemiddelde.

Dijkzone 4B (vak 26b-27b) Alternatief 1: Binnenberm

Alternatief 1 scoort neutraal (0) op de levensduurkosten omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

5.2.5 Dijkzone 6 – Achthoven-Oost

In onderstaande tabel zijn de effecten van de alternatieven op Kosten samengevat. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 5-10 Effectbeoordeling Kosten dijkzone 6

Criterium	Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)	Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)
Investeringskosten	0	0
Levensduurkosten	0	0

Investeringskosten

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

Alternatief 1 scoort neutraal (0) op de investeringskosten, omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Alternatief 2 scoort neutraal (0) op de investeringskosten omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

Levensduurkosten

Alternatief 1: Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

Alternatief 1 scoort neutraal (0) op de levensduurkosten omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

Alternatief 2: Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Alternatief 2 scoort neutraal (0) op de levensduurkosten omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

5.2.6 Dijkzone 7 – Achthoven-West

In onderstaande tabel zijn de effecten van de alternatieven op Kosten samengevat. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 5-11 Effectbeoordeling Kosten dijkzone 7

Criterium	Alternatief 1: Binnenberm
Investeringskosten	0
Levensduurkosten	0

Investeringskosten

Alternatief 1: Binnenberm

Alternatief 1 scoort neutraal (0) op de investeringskosten omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

Levensduurkosten

Alternatief 1: Binnenberm

Alternatief 1 scoort neutraal (0) op de levensduurkosten omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

5.2.7 Dijkzone 9 – Tienhoven

In onderstaande tabel zijn de effecten van de alternatieven op Kosten samengevat. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 5-12 Effectbeoordeling Kosten dijkzone 9

Criterium	Alternatief 1: Constructief piping
Investeringskosten	0
Levensduurkosten	0

Investeringskosten

Alternatief 1: Constructief piping

Alternatief 1 scoort neutraal (0) op de investeringskosten omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

Levensduurkosten

Alternatief 1: Constructief piping

Alternatief 1 scoort neutraal (0) op de levensduurkosten omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

5.2.8 Dijkzone 10 – Langerak

In onderstaande tabel zijn de effecten van de alternatieven op Kosten samengevat. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 5-13 Effectbeoordeling Kosten dijkzone 10

Criterium	Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging	Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging
Investeringskosten	0	0
Levensduurkosten	0	0

Investeringskosten

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Alternatief 1 scoort neutraal (0) op de investeringskosten omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Alternatief 2 scoort neutraal (0) op de investeringskosten omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

Levensduurkosten

Alternatief 1: Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Alternatief 1 scoort neutraal (0) op de levensduurkosten omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Alternatief 2 scoort neutraal (0) op de levensduurkosten omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

5.2.9 Dijkzone 11 – Veer Bergstoep - Streefkerk

In onderstaande tabel zijn de effecten van de alternatieven op Kosten samengevat. Na de tabel volgt een toelichting op de effecten.

Tabel 5-14 Effectbeoordeling Kosten dijkzone 11

Criterium	Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)	Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op berm)	Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)
Investeringskosten	-	+	0
Levensduurkosten	0	0	0

Investeringskosten

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

Alternatief 1 scoort negatief (-) op de investeringskosten omdat er sprake is van een afwijking van 10-30% boven het gemiddelde.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

Alternatief 2 scoort positief (+) op de investeringskosten omdat er een afwijking is van 10-30% onder het gemiddelde.

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Alternatief 3 scoort neutraal (0) op de investeringskosten omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

Levensduurkosten

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

Alternatief 1 scoort neutraal (0) op de levensduurkosten omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

Alternatief 2 scoort neutraal (0) op de levensduurkosten omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Alternatief 3 scoort neutraal (0) op de levensduurkosten omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

5.3 Aandachtspunten voor de volgende fase

Een aandachtspunt voor de volgende fase is een eventuele optimalisatie van het ontwerp en de benodigde materialen. Als bijvoorbeeld blijkt dat een kunststof damwand ook voldoet als pipingoplossing in plaats van een stalen damwand, dan heeft dit gevolgen voor de kosten van de constructieve oplossingen, waardoor de verhouding in kosten tussen alternatieven mogelijk verandert. Dit is daarom een aandachtspunt voor de volgende fase.

6. Bijlagen

Bijlage I: Afkortingen- en begrippenlijst Addendum MER fase 1 SAFE

Afkorting	Betekenis
AMK	Archeologische Monumenten Kaart
AMvB	Algemene Maatregel van Bestuur
APV	Algemene Plaatselijke Verordening
ARA	Amsterdam-Rotterdam-Antwerpen
Bal/BAL	Besluit activiteiten leefomgeving
Barro	Besluit algemene regels ruimtelijke ordening
Bbl/BBL	Besluit bouwwerken leefomgeving
BGR	Beleidslijn Grote Rivieren
Bkl/BKL	Besluit kwaliteit leefomgeving
BPRW	Beheer- en ontwikkelplan voor Rijkswateren
CH	Cultuurhistorisch(e)
GIS	Geografisch Informatiesysteem
GWW	Grond-, weg- en waterbouw
HWBP	Hoogwaterbeschermingsprogramma
KRW	Kaderrichtlijn Water
MBA	Milieubelastende activiteiten
MER	Milieueffectrapportage
MHW	Maatgevende hoogwaterstanden
NAP	Normaal Amsterdams Peil
NHW	Normaal hoogwater
NIBM	Niet in betekende mate
NNN	Natuurnetwerk Nederland
NOVI	Nationale Omgevingsvisie
N2000	Natura 2000
NRD	Notitie reikwijdte en detailniveau
OPW	Ontwerpuitgangspunten Primaire Waterkeringen
RBK	Rivierkundig Beoordelingskader
RCE	Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed
RWS	Rijkswaterstaat
SAFE	Streefkerk-Ameide-Fort Everdingen
SVIR	Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte
TCO	Total cost of ownership
VKA	Voorkeursalternatief
WNZ	West - Nederland Zuid
Wro	Wet ruimtelijke ordening
WSRL	Waterschap Rivierenland

Bijlage II: Bibliografie

- Arcadis. (2021). *Vervolgonderzoeken flora en fauna, verkenning dijkversterking SAFE*. Projectnummer 372970 Referentienummer Productnummers 3522 Revisie Definitief D1.0 .
- Arcadis/Sweco. (2020). *Addendum Ruimtelijke Kwaliteit SAFE. Verkenning dijkversterking SAFE. Versie: Versie D1.0, 17-12-2020. In opdracht van WSRL*.
- Arcadis/Sweco. (2022). *5503 Ecologisch soortgericht onderzoek: Ecologisch soortgericht onderzoek*.
- Arcadis/Sweco. (2024a). *5501 Milieuhygiënisch onderzoek: Historisch bodem- en waterbodemonderzoek - Verkenning Dijkversterking SAFE. Referentie: NL24-648800269-68920*.
- Arcadis/Sweco. (2024b). *5502 Archeologie: Bureauonderzoek Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie - Dijkversterking SAFE (Streefkerk – Ameide – Fort Everdingen). Arcadis Projectnummer 30139298*.
- Arcadis/Sweco. (2024c). *5502 Archeologie: Heritage Impact Assessment (HIA)*.
- Atlas Provincie Utrecht. (2024). *Natuurbeheerplan 2024*. Opgehaald van <https://gis.provincie-utrecht.nl/Geocortex/WebViewer/?app=e691e7d6b6d348b1a331dd5d298ac85c&workflow=cea17dd7-c4c8-4359-b64d-7e063584495c&workflowParams=%7B%22ids%22%3A%5B1235%5D%7D>
- Bronsveld, J. (2022, oktober 10). *Ideeënboek biodiversiteit voor versterkingsprojecten, Inrichtingselementen beschreven en beoordeeld*.
- E. C. O. Logisch. (2023). *Natuuronderzoek Dijkversterking SAFE, broedvogels, amfibieën, vaatplanten, landzoogdieren en vleermuizen*.
- Grondwatertools. (z.d.). *Grondwaterstanden in Beeld*. Opgehaald van <https://www.grondwatertools.nl/gwsinbeeld/>
- Moederbestek. (z.d.). *Productblad Staal*. Opgehaald van <https://moederbestek.nl/staal/>
- Programmadirectie Natura 2000. (2013a). *Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek*. Opgehaald van https://www.natura2000.nl/sites/default/files/gebieden_aanwijzing_en_archief/082/N2K082_DB%20HN%20Uiterwaarden%20Lek.pdf
- Programmadirectie Natura 2000. (2022). *Wijzigingsbesluit Habitatrichtlijngebieden vanwege aanwezige waarden*. Opgehaald van https://www.natura2000.nl/sites/default/files/TIL/Veegbesluit/per_gebied/N2K105_WB_Wijzigingsbesluit%20Aanwezige%20waarden%20Zouweboezem.pdf
- Prolock Sheetpiling. (z.d.). *Sustainable protection of banks and dikes*. Opgehaald van <https://prolock-sheetpiling.com/>
- Provincie Utrecht. (2021). *Ruimtelijke plannen: Omgevingsvisie en Interim Omgevingsverordening provincie Utrecht*. Opgehaald van https://ruimtelijkeplannen.provincie-utrecht.nl/NL.IMRO.9926.2020OWVISIE-VA01?s=SANMmAIGAWuZIkGnJDgUkAoxloBTQTrEP4B_BA4jfv4AHMA
- Provincie Utrecht. (2023a). *Natuurbeheerplan 2024*. Opgehaald van https://www.provincie-utrecht.nl/sites/default/files/2023-06/Natuurbeheerplan_2024.pdf
- Provincie Utrecht. (2023b). *Natuurdoelanalyse Natura 2000 Uiterwaarden Lek [8]*. Opgehaald van <https://www.provincie-utrecht.nl/sites/default/files/2023-05/Natuurdoelanalyse%20van%20het%20Natura%202000-gebied%20Uiterwaarden%20Lek%20in%20de%20provincie%20Utrecht.pdf>

- Provincie Utrecht. (2023c). *Natuurdoelanalyse Natura 2000 Zouweboezem [105]*. Opgehaald van <https://www.provincie-utrecht.nl/sites/default/files/2023-05/Natuurdoelanalyse%20van%20het%20Natura%202000-gebied%20Zouweboezem%20in%20de%20provincie%20Utrecht.pdf>
- Provincie Utrecht. (2024). *Omgevingsverordening Provincie Utrecht (/akn/nl/act/pv26/2022/omgevingsverordening)*. Opgehaald van <https://www.provincie-utrecht.nl/onderwerpen/omgevingswet-en-visie/omgevingsverordening>
- Provincie Utrecht. (z.d. a). *Cultuurhistorische Atlas van de provincie Utrecht (CHAT)*. Opgehaald van <https://geo-point.provincie-utrecht.nl/app/cultuurhistorische-atlas>
- Provincie Utrecht. (z.d. b). *Bodem: Aardkundige waarden*. Opgehaald van <https://geo-point.provincie-utrecht.nl/pages/bodem#Aardkundigewaarden>
- Provincie Zuid-Holland. (2018). *Beheerplan bijzondere natuurwaarden Zouweboezem*. Opgehaald van <https://edepot.wur.nl/476484>
- Provincie Zuid-Holland. (2021). *Besluit van provinciale staten van Zuid-Holland van 15 december 2021, kenmerk 7398, tot vaststelling van de Zuid-Hollandse Omgevingsverordening (Zuid-Hollandse Omgevingsverordening)*. Opgehaald van <https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR703362?&show-wti=true>
- Provincie Zuid-Holland. (2022). *Ruimtelijke Plannen Zuid-Holland: ZHOV-besluiten*. Opgehaald van <https://ruimtelijkeplannen.zuid-holland.nl/ZHOV-besluiten>
- Provincie Zuid-Holland. (2023). *Natuurbeheerplan Zuid-Holland 2024*. Opgehaald van <https://www.zuid-holland.nl/politiek-bestuur/bestuur-zh/gedeputeerde-staten/besluiten/besluit/natuurbeheerplan-zuid-holland-2024-20230605>
- Provincie Zuid-Holland. (z.d. a). *GIS viewer: NatuurNetwerk Nederland*. Opgehaald van <https://pzh.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=698b578f8bf34f5ab624e1f2ae687199&extent=33428.9852%2C415026.1883%2C131473.1813%2C477053.1124%2C28992>
- Provincie Zuid-Holland. (z.d. b). *GIS viewer: Natuurbeheerplan - Ontwerp Natuurbeheerplan 2025*. Opgehaald van <https://atlas.zuid-holland.nl/GeoWeb54/index.html?viewer=Natuurbeheerplan>
- Provincie Zuid-Holland. (z.d. c). *Cultuurhistorische Atlas*. Opgehaald van https://pzh.b3p.nl/viewer/app/Cultuur_historische_atlas
- Royal Haskoning/DHV. (2016). *Beheerplan bijzondere natuurwaarden Uiterwaarden Lek*. Opgehaald van https://www.provincie-utrecht.nl/sites/default/files/2020-04/beheerplan_n2000_uiterwaarden_lek_met_bijlagen.pdf
- RPS. (2020a, juli 20). *5503 Ecologisch soortgericht onderzoek: Quickscan en Voortoets Wet natuurbescherming Dijkversterking SAFE. In opdracht van Waterschap Rivierenland. Ref.: NL202004136-R20-556*.
- RPS. (2020b, augustus 21). *Rapport Risicogestuurd Onderzoek Dijkversterking SAFE. In opdracht van Waterschap Rivierenland. Ref.: NL202004136-R20-615*.
- Waterkwaliteitsportaal. (2022). *Factsheet KRW Stroomgebiedbeheerplannen 2022-2027: Waterschap Rivierland*. Opgehaald van <https://www.waterkwaliteitsportaal.nl/factsheets-2021-stroomgebiedbeheerplannen-2022-2027>
- WING. (2020). *Visie Ruimtelijke kwaliteit Zuidelijke Lekdijk*.

WSRL. (2023, oktober 23). *Nota Eigendommenbeleid Waterschap Rivierenland 2023* . Opgehaald van <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/wsb-2023-12946.pdf>

WSRL. (2024, januari 16). *Regeling eigendommenbeleid Waterschap Rivierenland*. Opgehaald van <https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR714357/1>