

Aanmeldingsnotitie m.e.r. beoordeling
Deelproject dijkversterking Krimpen a/d Lek
Project dijkversterking Krimpen






HASKONING NEDERLAND B.V.
KUST & RIVIEREN

George Hintzenweg 85
Postbus 8520
3009 AM Rotterdam
(010) 443 36 66 Telefoon
(010) 443 36 88 Fax
info@rotterdam.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel Aanmeldingsnotitie m.e.r. beoordeling
Deelproject dijkversterking Krimpen a/d Lek
Project dijkversterking Krimpen
Verkorte documenttitel Aanmeldingsnotitie dijkversterking Krimpen
Status Definitief rapport
Datum 13 september 2010
Projectnaam Dijkversterking Krimpen
Projectnummer 9V6281.A0
Opdrachtgever Hoogheemraadschap Schieland en de
Krimpenerwaard
Referentie 9V6281.A0/R0018/EMBE/SSOM/Rott

Auteur(s) Ir. E. (Emilie) van Bommel, ir. M. (Marije) Tilstra,
ir. T (Tom) van den Broek
Collegiale toets Ir. R. (Rob) Speets
Datum/paraaf 23 augustus 2010 
Vrijgegeven door Ir. M. (Martin) Groenewoud
Datum/paraaf 23 augustus 2010

INHOUDSOPGAVE

		Blz.
1	INLEIDING	1
1.1	Aanleiding voor de dijkversterking bij Krimpen	1
1.2	Karakteristiek van het gebied	2
1.3	M.e.r.-beoordelingsplicht	2
1.4	De Aanmeldingsnotitie in het kort	3
1.5	Leeswijzer	3
2	ALGEMENE ASPECTEN	5
2.1	Naam en adres Initiatiefnemer	5
2.2	Naam en adres Bevoegd Gezag	5
2.3	Soort en plaats van voorgenomen activiteit	5
2.4	Tijd	5
3	MOTIVERING VAN DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT	7
3.1	Nut en noodzaak van de voorgenomen activiteit	7
3.2	Doelstelling van de voorgenomen activiteit	7
4	AARD EN OMVANG VAN DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT	9
4.1	Inleiding	9
4.2	Faalmechanismen en toetsporen	9
4.3	Oplossingsrichtingen	11
4.3.1	Grondoplossingen	11
4.3.2	Constructieve oplossingen	12
5	EFFECTEN VAN DE DIJKVERSTERKING VOOR HET MILIEU	15
5.1	Inleiding	15
5.2	Bodem	15
5.2.1	Huidige situatie	15
5.2.2	Effecten en mitigerende maatregelen	16
5.2.3	Conclusie	17
5.3	Water	17
5.3.1	Huidige situatie	17
5.3.2	Effecten en aandachtspunten	20
5.3.3	Conclusie	20
5.4	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	20
5.4.1	Huidige situatie	20
5.4.2	Effecten	25
5.4.3	Mitigerende maatregelen	26
5.4.4	Conclusie	27
5.5	Natuur	27
5.5.1	Huidige situatie	27
5.5.2	Effecten	30
5.5.3	Mitigerende maatregelen	32
5.5.4	Conclusies	33
5.6	Woon- en leefmilieu	34

5.6.1	Bebouwing	34
5.6.2	Recreatie	35
5.6.3	Verkeer	36
5.6.4	Geluidhinder	37
5.6.5	Luchtkwaliteit	39
5.6.6	Lichthinder	40
6	CONCLUSIES	41
	LITERATUUR	44
	Bijlagen	
1.	Verklarende woordenlijst en afkortingen	

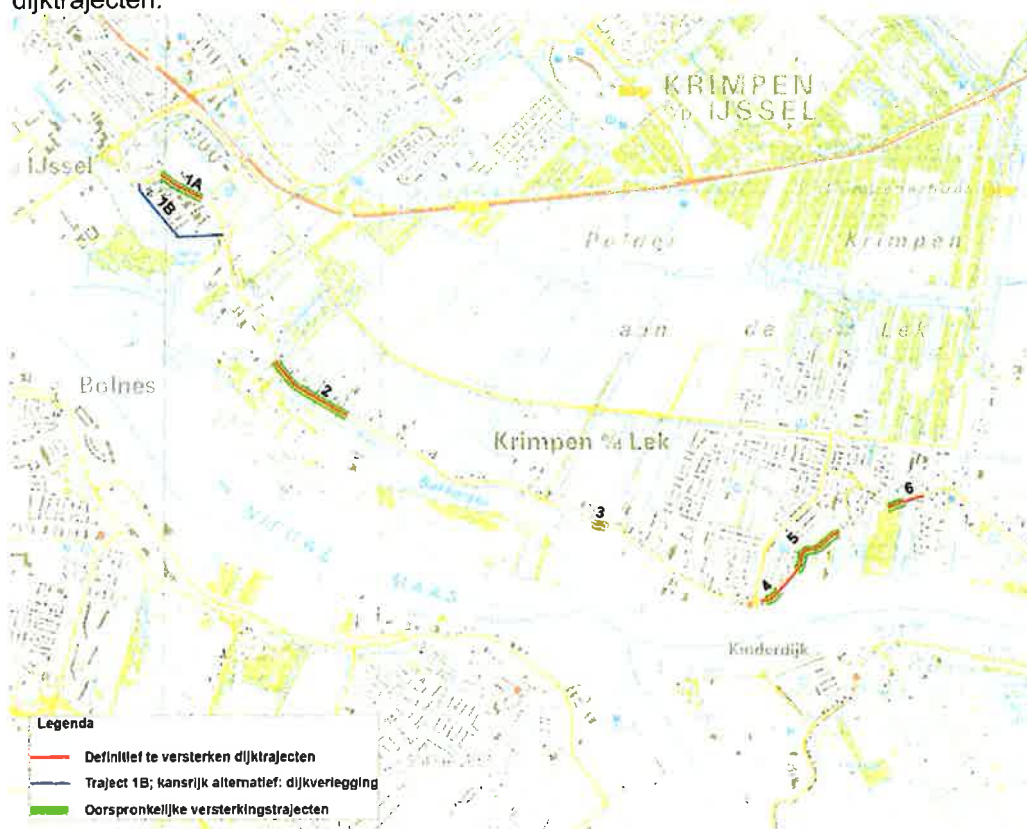
1 INLEIDING

Voor u ligt de Aanmeldingsnotitie voor de m.e.r.-beoordeling van de dijkversterking van een vijftal dijkvakken in Krimpen aan de Lek. In deze inleiding zullen achtereenvolgens de aanleiding voor de dijkversterking bij Krimpen, de karakteristiek van het plangebied, de m.e.r.-beoordelingsplicht en de Aanmeldingsnotitie in het kort worden beschreven.

1.1 Aanleiding voor de dijkversterking bij Krimpen

Het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (HHSK) heeft de zorg voor de veiligheid tegen overstroming in haar beheersgebied. Het beheer van primaire waterkeringen behoort dan ook tot haar taken.

Alle primaire waterkeringen in Nederland dienen volgens de Waterwet iedere vijf jaar getoetst te worden op veiligheid tegen overstromingen. Uit de tweede toetsronde (2001-2006) van dijkkring 15 is gebleken dat delen van de primaire waterkering langs de Nieuwe Maas en de Lek niet voldoen aan de wettelijke veiligheidsnorm van 1/2.000 jaar. Het betreft een zestal groen gearceerde dijkvakken in en tussen de gemeenten Krimpen aan den IJssel en Krimpen aan de Lek. Uit maatschappelijke overwegingen heeft het hoogheemraadschap besloten om het traject tussen de dijkvakken 4 en 5 en het resterende traject tussen dijkvak 6 en het verder oostwaarts gelegen reeds versterkte traject ook mee te nemen in de voorbereidingswerkzaamheden van de versterking van de waterkering. Figuur 1.1 geeft de locatie weer van de te versterken dijktrajecten.



Figuur 1.1 Locatie oorspronkelijk en definitief te versterken dijktrajecten.

Traject 1B: kansrijk alternatief op de dijkversterking van traject 1A.

Na de toetsronde zijn de dijkvakken opgenomen in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Het HWBP heeft tot doel de dijkvakken in Nederland die niet voldoen aan de wettelijke veiligheidsnorm te versterken voor 2015. Hiervoor verleent het HWBP subsidie en stelt eisen aan de dijkversterking. De taak en verantwoordelijkheid om deze dijkversterking te realiseren ligt bij het HHSK.

Bij de nu lopende derde toetsronde (2006-2011) is gebleken dat enkele aanvullende dijktrajecten, tussen dijkvakken 4 en 5 en 5 en 6, ook niet voldoen aan de gestelde normen. Deze dijktrajecten zullen zeer waarschijnlijk (in 2011) worden afgekeurd. Om extra overlast voor omwonenden binnen een korte periode te voorkomen is het HHSK voornemens deze extra dijktrajecten bij de dijkversterking mee te nemen. In het vervolg van de Aanmeldingsnotitie zijn de extra dijktrajecten geïntegreerd met de oorspronkelijke versterkingstrajecten.

1.2 Karakteristiek van het gebied

De te versterken dijkvakken bevinden zich langs de rivieren de Lek en de Nieuwe Maas. Ze behoren tot het stelsel van primaire waterkeringen van dijkkringgebied 15 (Lopiker- en Krimpenerwaard). Dijkvak 1 ligt in de gemeente Krimpen aan den IJssel en de dijkvakken 2 tot en met 6 liggen in de kern Krimpen aan de Lek van de gemeente Nederlek.

Het binnendijkse gebied ten noorden van de primaire waterkering is de Polder Krimpen aan de Lek. De polder is onderdeel van de Krimpenerwaard en kenmerkt zich door het veenontginningslandschap. Aan de zuidkant van de Lek, tegenover Krimpen aan de Lek, ligt het natuurgebied Boezems Kinderdijk. Langs de dijkvakken 2 en 3 bevindt zich een zijtak van de Nieuwe Maas, Bakkerskil. Het eiland tussen beide wateren in wordt De Zaag genoemd. De Lek, de Nieuwe Maas en De Zaag behoren tot de Ecologische Hoofdstructuur (EHS).

Langs de dijk is vrijwel ononderbroken lintbebouwing aanwezig, veelal bestaande uit bedrijven of woningen. De bebouwing staat dicht tegen de teen van de dijk of tegen de kruin. Oude, historische panden worden afgewisseld door nieuwere bebouwing. Het haventje en de veerstoep in Krimpen aan de Lek zijn historische plekken. De kruin van de dijk heeft een verkeersfunctie en is in gebruik als openbare weg. Langs de weg komen verharde of groene tuimelkades voor. Op een aantal locaties zijn de oude doorbraakgaten, de zogenaamde wielen, nog herkenbaar door knikken in de dijk.

1.3 M.e.r.-beoordelingsplicht

In de Wet milieubeheer is opgenomen dat de m.e.r.-procedure moet worden doorlopen bij activiteiten waar sprake is van de aanleg van een primaire waterkering (C-lijst: C.12.1) of de wijziging of uitbreiding van een zee- of deltadijk of een rivierdijk langer dan 5 km en/of een doorsnede heeft van meer dan 250 m² (C-lijst: C.12.2). Voor alle overige wijzigingen of uitbreidingen geldt de m.e.r.-beoordelingsplicht (D-lijst).

Bij dijkvak 1 te Krimpen aan den IJssel wordt een dijkverlegging als een kansrijk alternatief gezien. De dijkversterking valt daarmee onder de categorie waarvoor de m.e.r.-plicht geldt (aanleg van een primaire waterkering). De dijkversterking van de dijkvakken 2 tot en met 6 in Krimpen aan de Lek betreft de wijziging of uitbreiding van een primaire waterkering en is op grond hiervan dus m.e.r.-beoordelingsplichtig.

Het Bevoegd Gezag bepaalt bij dit laatste of er gezien de omstandigheden al dan niet een milieueffectrapport voor de dijkversterking moet worden gemaakt.

Voorliggende Aanmeldingsnotitie gaat om in de vorige paragraaf genoemde redenen alleen in op de dijkversterking van de dijkvakken 2 tot en met 6 in Krimpen aan de Lek. Dijkvak 1 zal parallel een andere procedure doorlopen en blijft daarom in deze Aanmeldingsnotitie buiten beschouwing.

1.4 De Aanmeldingsnotitie in het kort

Het Bevoegd Gezag beoordeelt de m.e.r.-plicht op basis van een Aanmeldingsnotitie, die wordt aangeleverd door de initiatiefnemer. Of er sprake is van belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu wordt beoordeeld aan de hand van de kenmerken, de plaats en de gevolgen van de voorgenomen activiteit die in de Aanmeldingsnotitie worden beschreven. Binnen zes weken na ontvangst van de Aanmeldingsnotitie neemt het Bevoegd Gezag een besluit. Vervolgens zorgt het Bevoegd Gezag voor publicatie en ter inzage legging van het m.e.r.-beoordelingsbesluit en de Aanmeldingsnotitie. De inzagetermijn bedraagt eveneens zes weken.

1.5 Leeswijzer

De Aanmeldingsnotitie bestaat uit vier hoofdstukken. Hoofdstukken 2 en 3 geven achtereenvolgens een korte omschrijving van de algemene aspecten en een motivering van de voorgenomen activiteit. In hoofdstuk 4 wordt de aard en omvang van de dijkversterking toegelicht. Vervolgens wordt in hoofdstuk 5 een beschrijving van de mogelijke gevolgen voor het milieu gegeven. Het laatste hoofdstuk bevat de conclusies. Aan het einde van de Aanmeldingsnotitie is een literatuurlijst en een verklarende woordenlijst opgenomen.

2 ALGEMENE ASPECTEN

2.1 Naam en adres Initiatiefnemer

Het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard neemt het initiatief tot de dijkversterking bij Krimpen.

Adres Initiatiefnemer:

Het College van Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard
T.a.v. de heer J. M. Gubbens
Postbus 4059
3006 AB ROTTERDAM

2.2 Naam en adres Bevoegd Gezag

De Gedeputeerde Staten van de Provincie Zuid-Holland is het Bevoegd Gezag die op basis van de aanmeldingsnotitie het m.e.r.-beoordelingsbesluit zal nemen.

Adres Bevoegd Gezag:

Gedeputeerde Staten van de Provincie Zuid-Holland
Afdeling Vergunningen - Bureau MER
T.a.v. de heer M.G. Rorai
Postbus 90602
2509 LP DEN HAAG

2.3 Soort en plaats van voorgenomen activiteit

Het dijkversterkingsproject Krimpen, waarvoor één dijkversterkingsplan zal worden opgesteld, bestaat uit twee deelprojecten:

1. de dijkversterking van dijkvak 1 te Krimpen aan den IJssel; en
2. de dijkversterking van de dijkvakken 2 tot en met 6 te Krimpen aan de Lek.

Het eerste deelproject zal vanwege een mogelijke dijkverlegging de m.e.r.-procedure doorlopen en valt derhalve hier buiten beschouwing. Het tweede deelproject, de voorgenomen activiteit, is m.e.r.-beoordelingsplichtig, wat de aanleiding is geweest voor het samenstellen van deze Aanmeldingsnotitie.

De voorgenomen activiteit in het kader van de m.e.r.-beoordeling betreft het versterken van de vijf dijkvakken 2 t/m 6 over een totale lengte van 1,19 kilometer (inclusief de aanvullende tussenvakken). Dijkvakken 3, 4, 5 en 6 zijn gelegen binnen de bebouwde kom. Dijkvak 2 ligt buiten de bebouwde kom. In Figuur 2.1 zijn de vijf dijkvakken en de omgeving weergegeven. Tabel 2.1 geeft de bijbehorende informatie weer.

2.4 Tijd

De start van de uitvoering van de werkzaamheden is gepland in de zomer van 2013. De uitvoering heeft een doorlooptijd van circa 1 jaar. Volgens planning is de dijkversterking gereed in de zomer van 2014.



Figuur 2.1 Plangebied; plaats te versterken dijkvakken inclusief tussenstukken

Tabel 2.1 Versterkingstrajecten inclusief tussenvakken

Dijkvak	Locatie	Ter hoogte van	van hmp	tot hmp	Lengte (m)
2	Nieuwe Maasdijk	Noord	20.8 + 90m	21.31	430
3	Lekdijk	Middelland	19.6	19.66	60
4	Lekdijk	Rijsdijk	18.5 + 70m	18.7 + 90m	240
5	Lekdijk	Rijsdijk – Onder de Waal	18.2 + 70m	18.5 + 70m	280
6	Lekdijk	Ooster Lekdijk	17.7	17.8 + 80m	180
TOTAAL					1190

3 MOTIVERING VAN DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT

In dit hoofdstuk worden de huidige karakteristiek van het dijkvak, de huidige problemen en daarmee de noodzaak van de voorgenomen activiteit en de doelen beschreven.

3.1 Nut en noodzaak van de voorgenomen activiteit

In de Waterwet zijn landelijke normen opgenomen waaraan primaire waterkeringen, afhankelijk van de locatie, moeten voldoen. Voor dijkkring 15 geldt een veiligheidsnorm van 1/2.000 jaar. Dit betekent dat de primaire waterkering bestand moet zijn tegen een optredende waterstand die gemiddeld eens in de 2.000 jaar voorkomt. Verder is in de Waterwet bepaald dat elke vijf jaar getoetst moet worden of de primaire waterkeringen aan de vastgestelde veiligheidsnormen voldoen. Uit de tweede toetsingsronde (2001-2006) is gebleken dat een vijftal dijkvakken bij Krimpen aan de Lek momenteel niet aan deze eis voldoen (zie Hoofdstuk 2). De geconstateerde tekortkomingen hebben vooral betrekking op de stabiliteit van de kering en de kruinhoogte. Om de vereiste veiligheid te kunnen waarborgen, zijn dijkversterkingsmaatregelen noodzakelijk.

3.2 Doelstelling van de voorgenomen activiteit

Het doel van de voorgenomen activiteit is het realiseren van de veiligheid tegen overstroming van dijkkring 15 op basis van de in de Waterwet vastgestelde veiligheidsnorm van 1/2.000 jaar. Hiermee wordt de kans op maatschappelijk en economische schade als gevolg van overstroming teruggebracht tot het hiervoor geldende wettelijk niveau.

De dijkversterking moet vóór 2015 gerealiseerd zijn. Het achterliggende gebied is dan voor een periode van ten minste 50 jaar weer optimaal beschermd tegen overstromingen vanuit de Lek en/of de Nieuwe Maas.

4 AARD EN OMVANG VAN DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT

4.1 Inleiding

Als eerste wordt in dit hoofdstuk ingegaan op de faalmechanismen en toetssporen die een rol hebben gespeeld bij de toetsing en die bepalend zijn voor de mogelijke oplossingsrichtingen. Vervolgens komen de oplossingsrichtingen aan bod. Hiermee wordt de aard en omvang van de dijkversterking gedefinieerd.

4.2 Faalmechanismen en toetssporen

De veiligheid van de waterkering is onder andere afhankelijk van de hoogte van de dijk en sterkte (de stabiliteit van de dijk, de doorlatendheid van de dijk en de bodemgesteldheid van de ondergrond). Een waterkering kan bezwijken als gevolg van verschillende faalmechanismen. Om de faalmechanismen van een dijk te toetsen zijn beoordelingscriteria gedefinieerd, de zogenaamde toetssporen.

Uit de toetsrapporten van Deltares (voormalig GeoDelft) [1] [2] en de toetsing van de kruinhoogten van HHSK [3] blijkt dat vijf dijkvakken op verschillende toetssporen 'onvoldoende' scores. In Tabel 4.1 is aangegeven op welke toetssporen de dijkvakken zijn afgekeurd. Het kader "Faalmechanismen" op pagina 8 geeft een toelichting op de relevante faalmechanismen die bij deze toetssporen horen.

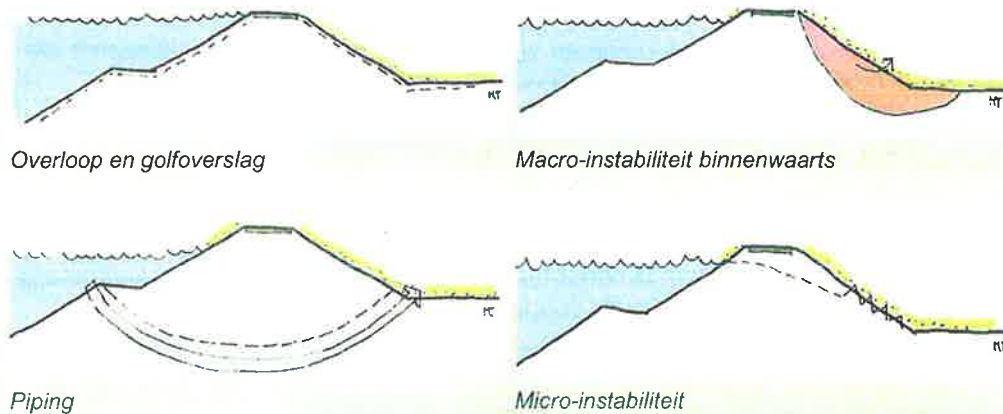
Tabel 4.1 Toetssporen waar dijkvak 'onvoldoende' scores (X)

Dijkvak	Toetssporen			
	Hoogte	Stabiliteit		
	Kruinhoogte	Macrostabiliteit binnenwaarts	Piping	Microstabiliteit
2	X	X	-	-
3	-	X	-	-
4	-	X	-	-
5	-	X	-	-
6	-	X	-	-

Voor alle vijf de dijkvakken is geconstateerd dat de binnenwaartse macrostabiliteit onvoldoende is. Hierbij kan de dijk door afschuiven of opdrijven falen en uiteindelijk bezwijken. Bij dijkvak 4 wordt onvoldoende macrostabiliteit binnenwaarts veroorzaakt door de aanwezige bebouwing.

Om maatgevende waterstanden te kunnen keren moet de kruin van de dijk een minimale hoogte hebben. De minimaal vereiste hoogte van de dijk wordt berekend in de vorm van zogenaamde dijktafelhoogten. De huidige kruinhoogte van het grootste deel van het dijktraject heeft in de 2e toetsronde voldaan [3]. De kruin heeft het grootste gedeelte van het traject een hoogte van NAP +4,20 meter of hoger en heeft de score 'goed' gekregen, wat volgens de beschrijving van de uitvoering betekent dat de huidige kruinhoogte bij een overslagdebiet van 0,1 l/m/s voldoet. Een gedeelte van dijkvak 6 heeft een kruinhoogte van NAP +4,10 meter, voldoet hiermee niet aan de gestelde norm en heeft daarom de score 'nog geen oordeel (nader onderzoek)' gekregen.

Faalmechanismen [5]



Overloop en golfoverslag

Overloop is het verschijnsel waarbij water over de kruin van de dijk het achterland in loopt, omdat de waterstand van de rivier hoger is dan de kruin.

Bij golfoverslag is er sprake van golven die een debiet over de kruin van de dijk veroorzaken.

Beide mechanismen kunnen leiden tot falen van de waterkering; ten eerste door het falen van de bekleding op de kruin en het binnentalud en ten tweede doordat de situatie bij hoogwater onbeheersbaar wordt. Om hertegen bestand te zijn en de maatgevende waterstand te kunnen keren dient de kruin van de dijk een minimale hoogte te hebben. De minimaal vereiste hoogte van de dijk wordt berekend in de vorm van zogenaamde *dijktafelhoogten*.

Macro- instabiliteit

Onder macro-instabiliteit wordt het binnenwaarts of buitenwaarts afschuiven van het dijklichaam verstaan. Voor het hele plangebied is geconstateerd dat de binnenwaartse macrostabiliteit onvoldoende is. Dit wordt in de meeste gevallen veroorzaakt door het verschijnsel dat opdrijven wordt genoemd. Bij opdrijven wordt het slappe lagenpakket achter de binnenteen van de dijk tijdens hoogwater opgelicht door de hoge waterdruk. Deze hoge waterdruk ontstaat in het onderliggende pleistocene zandpakket dat goed doorlaatbaar is en in verbinding staat met de rivier. Daardoor wordt het slappe lagenpakket, dat slecht doorlaatbaar is, losgedrukt van het onderliggende zandpakket. Als gevolg hiervan kan de dijk afschuiven. Hierbij ontstaan langgerekte glijvlakken die tot ver in het achterland kunnen doorlopen.

Piping

Bij (langdurige) hoge waterstanden kan door een groot verschil in waterstanden een geconcentreerde kwelstroming onder de dijk plaatsvinden. Hierdoor kunnen teveel gronddeeltjes uit de onderliggende grondlagen worden meegevoerd, waardoor uiteindelijk gangen kunnen ontstaan. Dit faalmechanisme wordt *piping* genoemd.

Micro-instabiliteit

Verlies van microstabiliteit is het verschijnsel waarbij uitredend grondwater, meestal aan de teen van het binnentalud, grond uit het dijklichaam spoelt en plaatselijke instabiliteit in de dijk veroorzaakt. Er kunnen als gevolg van een hoge grondwaterstand in de dijk twee faalmechanismen optreden. Door de hoge waterdruk kan de afdekkende kleilaag van het binnentalud worden afgedrukt. Verder kan de overdruk ook leiden tot het afschuiven van de kleilaag. Bij beide faalmechanismen wordt een relatief klein deel van de dijk weggeslagen, i.t.t. macro-instabiliteit.

De dijk moet na versterking voldoen gedurende de planperiode van 50 jaar. Om een indicatie te krijgen van de benodigde kruinhoogtes in 2060 zijn er hydraulische berekeningen uitgevoerd [4]. De verwachte zeespiegelstijging en zetting van de waterkering, het voorland en het achterland tijdens de planperiode van 50 jaar zijn hierin meegenomen. De resultaten tonen de *indicatieve* kruinhoogtetekorten van het dijktraject in 2060.

Voor het dijkversterkingplan zal de vereiste kruinhoogte integraal worden berekend. Dit houdt onder andere in dat er rekening wordt gehouden met extra zettingen als gevolg van het vereiste dijkprofiel

4.3 Oplossingsrichtingen

Het belangrijkste doel van de dijkversterking is voldoen aan de veiligheidsnorm. Dit doel is op vele manieren te realiseren. Er is een variatie aan oplossingsrichtingen en de ruimtelijke positionering van deze oplossingen mogelijk. Daarbij wordt de volgende beleidslijn gevolgd:

1. de voorkeur gaat uit naar een dijkversterkingoplossing in grond, vanwege de aspecten duurzaamheid, toekomstvastheid en kosten;
2. indien hier geen ruimte voor is, dan wordt gekeken naar een constructieve oplossing, waarbij een constructie aan de teen van de dijk de voorkeur heeft boven een constructie in de kruin van de dijk.

Deze paragraaf geeft op hoofdlijnen een beschrijving van de verschillende oplossingsrichtingen die voor deze dijkversterking mogelijk zijn. Daarbij komen zowel oplossingen in grond als constructieve oplossingen aan bod. In de kaders "Oplossingen in grond" en "Constructieve oplossingen" op de volgende pagina's worden de oplossingsrichtingen nader toegelicht aan de hand van korte beschrijvingen en afbeeldingen.

4.3.1 Grondoplossingen

Binnenwaartse dijkversterking in grond

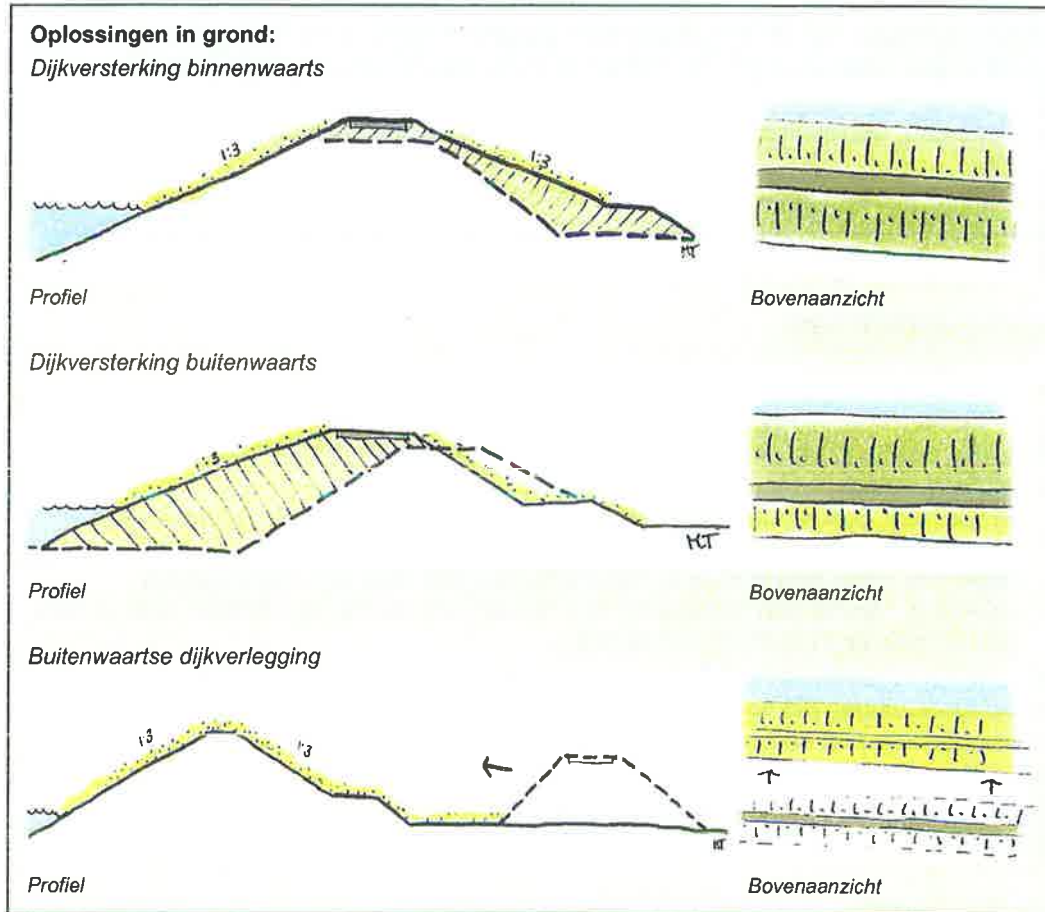
Voor verbetering van de macrostabiliteit binnenwaarts is een binnenwaartse versterking van de dijk gebruikelijk. Er wordt dan aan de binnenzijde van de dijk een grondlichaam (stabiliteitsberm) aangebracht dat voldoende tegendruk geeft tegen opdrijven. De aanwezige (lint)bebouwing op het binnentalud en daar direct achter vormt echter voor een groot deel een serieus obstakel voor het realiseren van deze oplossing.

Buitenwaartse dijkversterking in grond

Ook is het mogelijk om de dijk buitenwaarts te versterken. De dijk zal dan over mogelijk enkele tientallen meters richting de rivier uitgebreid worden. De haalbaarheid van deze oplossing hangt af de mate van opstuwung van de rivierwaterstand die door een eventuele versmalling van het rivierbed plaatsvindt en de mogelijkheden voor effectieve rivierbedcompensatiemaatregelen in de directe omgeving.

Buitenwaartse dijkverlegging

In sommige situaties biedt een dijkverlegging kansen. Er wordt dan een nieuwe waterkering in grond aangelegd. Een bijkomend voordeel is dat er minder buitendijks gebied overblijft. Verder hoeft voor de realisatie de weg niet afgesloten te worden en de kans op schade door werkzaamheden is veel geringer. Voorshands is deze oplossing voor dit deelproject niet van toepassing.



4.3.2 Constructieve oplossingen

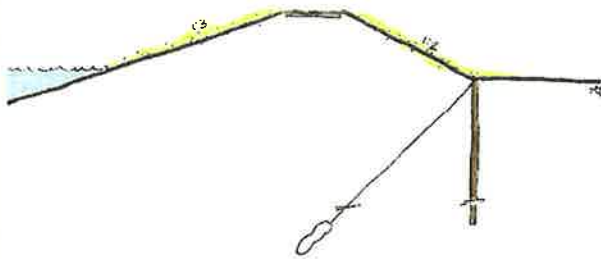
Versterking binnen het huidige profiel

Om het huidige profiel van een dijk zo min mogelijk te veranderen, zijn constructieve oplossingen voor een dijkversterking denkbaar, zoals: damwand (staal/beton), diepwand/ combiwand of kistdam (staal/beton). Ten opzichte van oplossingen in grond is hiermee een besparing in ruimte mogelijk. De hoogte van de dijk neemt bij deze vorm in principe niet toe. Indien rekening wordt gehouden met stijging van de waterstanden door zeespiegelstijging en stijging van rivierafvoer door klimaatverandering, dan moet de kruin van de dijk aanvullend ook verhoogd worden.

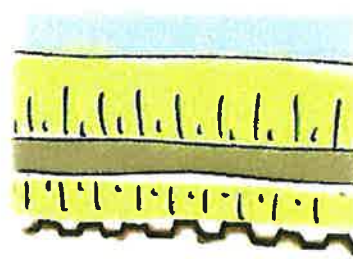
Constructieve oplossingen (voorkeur in teen, anders in kruin)

Verankerde damwand

Een damwand is een grond- en/of waterkerende constructie die vertikaal tot enkele meter in het pleistocene zand wordt aangebracht. Damwanden worden toegepast op plaatsen waar onvoldoende ruimte is voor ophogen en verbreden van een dijk. Om bij groot kerende hoogte de gronddruk te kunnen opnemen, wordt de damwand verankerd met (grout)ankers die tot in het pleistocene zand reiken. De damwand wordt in de grond gebracht door trillen, heien of drukken. In deze dijkversterking zijn de damwanden geprojecteerd aan de binnenzijde van de waterkering, ter plaatse van de binnenkruinlijn of in het binnentalud.



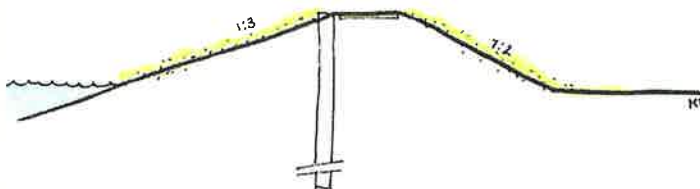
Profiel



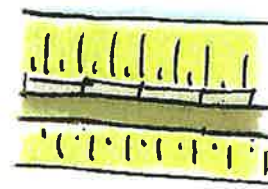
Bovenaanzicht

Diepwand/ Combiwand/ Kistdam in de kruin

Een diepwand is een gewapende betonnen wandconstructie die in tegen stelling tot een damwand niet verankerd is in de grond. Een combiwand is een damwand welke is opgebouwd uit verschillende typen stalen profielen. Hierdoor worden de eigenschappen van verschillende typen gecombineerd. Een kistdam bestaat uit een tweetal evenwijdige damwanden, waartussen zich een grondmassief bevindt. Een kistdam is een constructieve oplossing voor situaties waarbij aan beide zijden van de dijk bebouwing aanwezig is



Profiel diepwand

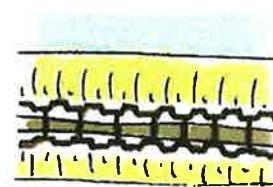


Bovenaanzicht

Voorbeeld Kistdam



Profiel



Bovenaanzicht

5 EFFECTEN VAN DE DIJKVERSTERKING VOOR HET MILIEU

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de effecten van de voorgenomen activiteit op de milieuthema's bodem en water, landschap, cultuurhistorie en archeologie, natuur en de overige effecten op woon- en leefmilieu beschreven. Om de duidelijkheid te vergroten wordt aan het begin van een paragraaf kort de huidige situatie geschetst. De effecten worden ten opzichte van de huidige situatie in beeld gebracht en hebben betrekking op de hiervoor aangegeven oplossingsrichtingen.

Zoals hiervoor is aangegeven zijn er verschillende oplossingen mogelijk. Op dit moment is nog niet bekend welke oplossingen er voor de verschillende dijkvakken gekozen zullen worden. Voor de inschatting van de mogelijke effecten voor het milieu worden daarom steeds alle oplossingsrichtingen in beschouwing genomen. Voor de beoordeling van de mogelijk optredende effecten wordt vervolgens uitgegaan van de voor het betreffende milieuthema meest ongunstige oplossing. Het gaat daarbij met name op de inschatting of er mogelijk sprake zal zijn van belangrijke nadelige milieugevolgen van de dijkversterking. De beoordeling is van kwalitatieve aard en op basis van expert-judgement uitgevoerd.

5.2 Bodem

5.2.1 Huidige situatie

Bodemprofiel

De maaiveldhoogte aan de binnendijkse zijde van de Lek- en Nieuwe Maasdijk varieert van circa NAP tot NAP -2 meter. De toplaag van het bodemprofiel langs de dijk bestaat uit een slecht doorlatende laag die wordt aangeduid als de Holocene deklaag. Deze laag heeft in het plangebied een dikte van circa 15 meter en bestaat uit rivierklei, zandhoudende klei en veen. Het betreft hier fluviaatiele afzettingen uit de Formatie van Echteld en de Formatie van Nieuwkoop. De bovenste 1 á 2 meter van dit pakket is op veel plaatsen door de mens aangepast of beïnvloed [1] [2].

Lokaal komen in het bodemprofiel oude doorbraakgaten, zogenaamde *wielen*, voor. Deze zijn na doorbraak veelal weer door de mens aangevuld.

Onder de deklaag, op een diepte van circa 15 meter beneden maaiveld, is het eerste watervoerende pakket aanwezig bestaande uit overwegend matig tot grove zanden. Deze pleistocene laag maakt deel uit van de Formatie van Kreftenheye en heeft in het plangebied een dikte van circa 10 meter. Op een diepte van circa 75 meter beneden maaiveldniveau wordt het tweede watervoerende pakket aangetroffen. Tussen deze twee pakketten ligt een scheidende slecht doorlatende laag, die is samengesteld uit fijne slielagende zanden en kleilagen [1] [2]. In Tabel 5.1 is deze regionale bodemopbouw weergegeven [6].

Tabel 5.1 Regionaal bodemprofiel

Pakket	Diepte (m-mv)	Samenstelling
Deklaag	0 – 15	Rivierklei, zandhoudende klei en veenlagen
Eerste watervoerend pakket	15 – 25	Matig grove tot grove grindhoudende zanden
Eerste scheidende laag	25 – 75	Fijne slibhoudende zanden en kleilagen

Autonome ontwikkeling

De bodem in de Krimpenerwaard bestaat overwegend uit veengronden dat door oxidatieprocessen langzaam verdwijnt. Hierdoor daalt de bodem in het gebied. Bij de dijkversterking wordt in de Krimpenerwaard rekening gehouden met een bodemdaling van 1 cm per jaar.

Bodemkwaliteit

In het kader van het dijkversterkingsproject heeft een historisch vooronderzoek plaatsgevonden om de risico's op bodemverontreiniging ter plaatse van de te versterken dijktrajecten te identificeren [6].

Door bedrijfsactiviteiten uit het verleden of door de aanwezigheid van bodemvreemd materiaal in/op de dijk en het dijktafval zoals puin, bouw- en sloopafval, baggerspecie of huishoudelijk afval, kan de bodem in het plangebied verontreinigd zijn. De risico's van dergelijke verontreinigingen zijn in de meeste gevallen gering. Op enkele locaties langs of op de dijkvakken is bodemverontreiniging (met saneringsverplichting) aangetoond (dijkvak 2: Noord/Molendijk; tussen dijkvak 5 en 6: Buitenweg 37). De risico's van dergelijke verontreinigingen zijn in de meeste gevallen gering. Verdachte locaties zullen nader worden onderzocht in een aanvullend bodemonderzoek.

5.2.2 Effecten en mitigerende maatregelen

Geen van de oplossingsrichtingen van de voorgenomen activiteit zullen leiden tot een verslechtering van de bodemkwaliteit. Het risico op verspreiding van de (mogelijk) aanwezige verontreinigingen door de uitvoeringswerkzaamheden in het gebied is erg klein. Wel geldt er een saneringsverplichting bij het aantreffen van verontreinigde grond tijdens grondverzet. Indien grondverzet nodig is voor de dijkversterking is een aanvullend onderzoek zinvol en aan te bevelen.

De verontreinigingen zijn hiermee goed beheersbaar en zullen niet leiden tot belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu [6]. Wel dient tijdens uitvoering van de werkzaamheden om de dijkversterking te realiseren rekening te worden gehouden met beperkte hergebruiks- en afvoermogelijkheden van vrijkomende grond. Bij werkzaamheden in sterk verontreinigde bodem dienen graafwerkzaamheden onder saneringscondities te worden uitgevoerd.

De kans op aanwezigheid van grondwaterverontreinigingen die de beoogde dijkversterking kunnen beïnvloeden is nihil [6] en daarmee is de kans op verspreiding van grondwaterverontreinigingen ook nihil.

5.2.3 Conclusie

Gelet op het bovenstaande kan geconcludeerd worden dat er geen belangrijke nadelige gevolgen worden verwacht ten aanzien van bodem. Het risico op verspreiding van de (mogelijk) aanwezige verontreinigingen door de uitvoeringswerkzaamheden in het gebied is erg klein. De verontreinigingen zijn hiermee goed beheersbaar. De kans op aanwezigheid en daarmee verspreiding van grondwaterverontreinigingen is nihil.

5.3 Water

5.3.1 Huidige situatie

Rivieren

Ten zuiden van de Lek- en Nieuwe Maasdijk stromen de rivieren de Lek en de Nieuwe Maas. De Lek vormt vanaf Wijk bij Duurstede de voortzetting van de Nederrijn. Ter hoogte van Kinderdijk verenigt de Lek zich met rivier de Noord. Als Nieuwe Maas zet de rivier zich in westelijke richting voort. De rivieren worden beheerd door Rijkswaterstaat. De rivierwaterstand wordt beïnvloed door de rivierafvoer en de invloed van de zee.

Bij een gemiddelde rivierafvoer (2200 m³/s) en een gemiddeld tij (tijverschil 1,30 meter) bedraagt de gemiddelde hoogwaterstand van de rivier ter plaatse van de te versterken dijkvakken NAP 1,15 meter en de gemiddelde laagwaterstand NAP - 0,15 meter [7].

Oppervlaktewater

De te versterken dijktrajecten liggen in de Krimpenerwaard. De Krimpenerwaard bestaat uit verschillende polders en peilgebieden. Het plangebied ligt in het peilgebied Krimpen. Dit peilgebied wordt gevormd door de voormalige polders Langeland en Kortland en de polder Krimpen aan de Lek en omvat de stedelijke kernen Krimpen aan den IJssel en Krimpen aan de Lek. Het peilgebied Krimpen heeft een totale oppervlakte van circa 1000 ha en een vast peil van NAP -2,05 meter, zie Figuur 5.1.

De kern Krimpen aan de Lek watert af via een automatische stuw aan de Oude watering gelegen ten noorden van de kern. Het polderwater wordt afgevoerd naar het gemaal Johan Veurink, ten noorden van de kern Krimpen aan den IJssel, welke uitmaalt op de rivier de Hollandsche IJssel. In droge perioden wordt via dit gemaal ook water vanuit de rivier in de polder ingelaten.

Grondwater

De gemiddelde rivierwaterstand is hoger dan het polderpeil. Als gevolg daarvan is er sprake van een geringe infiltratiesituatie vanuit de rivier. De rivier communiceert met het binnendijkse watersysteem via het pleistocene zandpakket.

Kwaliteit oppervlakte- en grondwater

De ecologische kwaliteit van het water in de Krimpenerwaard is veelal matig: er komen wel waterplanten en waterdieren voor, maar dit zijn in het algemeen weinig kritische soorten. Belangrijkste redenen hiervoor zijn de hoge nutriëntenconcentraties van het water, de slechte zuurstofhuishouding en de uniforme inrichting en het onderhoud van de watergangen.



Figuur 5.1 Peilgebieden en polderpeil Krimpen aan de Lek

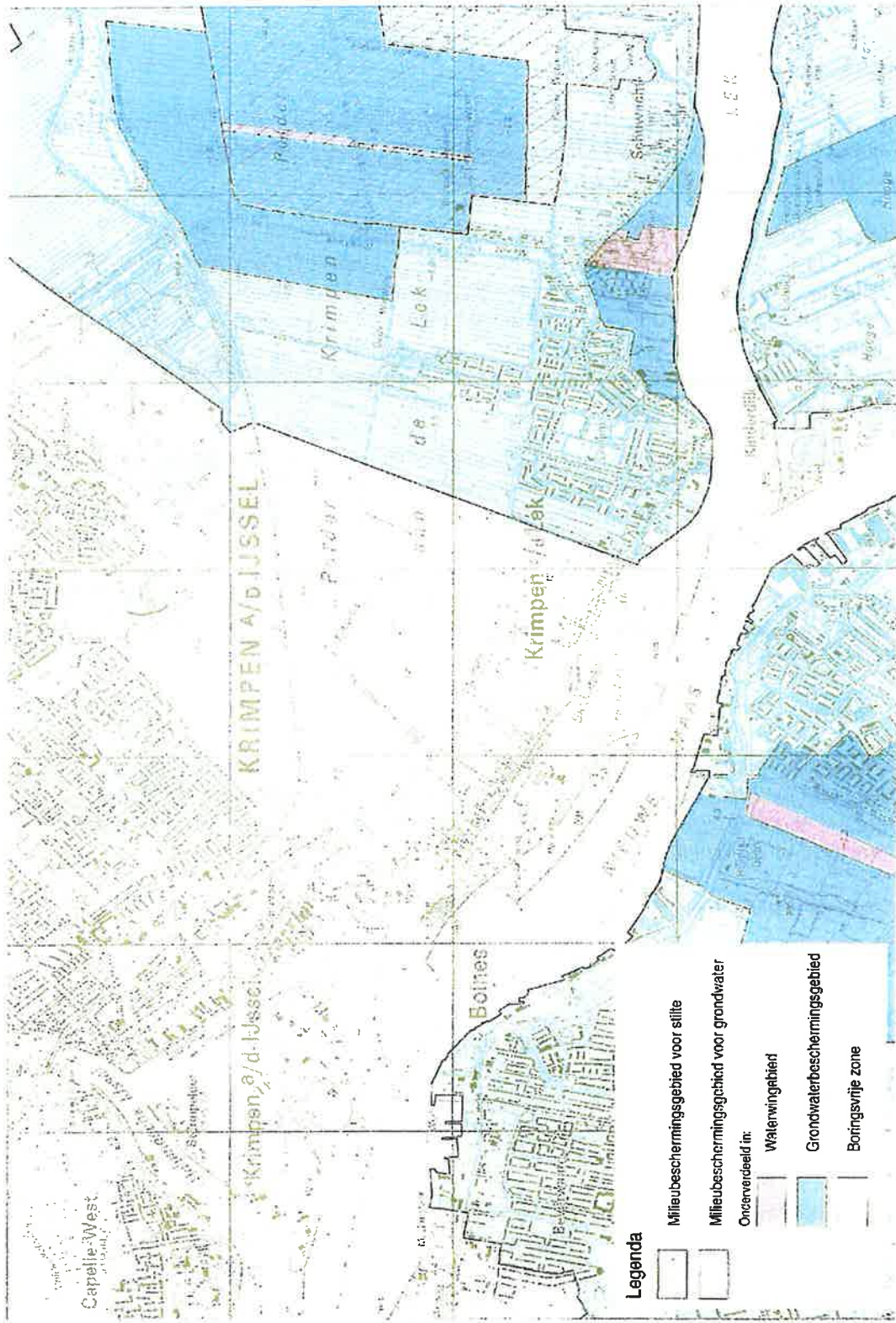
Er is geen exact beeld van de waterkwaliteit nabij de te versterken dijkdelen. In de Krimpenerwaard zijn echter geen grote ruimtelijke verschillen in de waterkwaliteit, zodoende is het aannemelijk dat de ecologische waterkwaliteit in de polder Krimpen aan de Lek ook matig zal zijn. Lokaal kan de waterkwaliteit slechter zijn, door bladval en doodlopende watergangen, of juist beter door kwel.

Er ligt een grondwaterbeschermingsgebied in het plangebied. Het gebied is in Figuur 5.2 weergegeven.

Er zijn geen verdachte grondwaterverontreinigingslocaties in de omgeving van het plangebied bekend.

Autonome ontwikkeling

Als gevolg van de klimaatverandering, dient in de toekomst rekening te worden gehouden met hogere rivierafvoeren en effecten van zeespiegelstijging. Deze ontwikkelingen zijn van invloed op de rivierwaterstand.



Figuur 5.2 Locatie grondwaterbeschermingsgebieden op grond van de Provinciale Milieuverordening Zuid-Holland (kaart 8 Krimpenaard/ Aiblasserwaard [8])

5.3.2 Effecten en aandachtspunten

De veroorzaakte opstuwing van de rivierwaterstand als gevolg van het versmallen van het doorstroomprofiel door de buitendijkse dijkverbetering in grond dient gecompenseerd te worden door ontgravingen.

Het aanbrengen van constructies (damwand, diepwand, etc.) tot in het eerste watervoerend pakket kan de grondwaterstroming en daarmee de waterhuishouding in het achterland beïnvloeden. Het eerste watervoerend pakket wordt door de constructies echter niet afgesloten. Er is naar verwachting onder de constructies nog voldoende ruimte voor kwelstroming, waardoor dit effect naar verwachting nihil zal zijn. Als er al een effect waarneembaar is, dan is dit een gunstig effect. De kwel in het binnendijkse gebied zal hierdoor afnemen.

Wel kan het aanbrengen een constructie invloed hebben op het freatische vlak in de dijk zelf en kan de grondwaterstand enigszins dalen. Dit laatste zou in theorie zettingen tot gevolg kunnen hebben. Dit zal geen gevolgen hebben voor het functioneren van het watersysteem.

Indien als gevolg van het versterken van de dijk binnen- of buitendijks in grond bestaand oppervlaktewater wordt gedempt, dient aandacht besteed te worden aan de afwatering van het gebied.

5.3.3 Conclusie

De gevolgen van de dijkversterking zullen voor het thema water slechts marginale effecten opleveren. Er is hier dus geen kans op het optreden van een significant negatief effect. Aandachtspunt is de afwatering van het gebied indien oppervlakte water moet worden gedempt.

5.4 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

5.4.1 Huidige situatie

De polder

Het ontgonnen veenweidelandschap is typerend voor de polder Krimpen aan de Lek en de Krimpenerwaard. Het is een uniek slagenlandschap met de ontginningsbasis op de oeverwal, vele watergangen en langwerpige kavels met dwars op de kavelrichting de Tiendweg en de Oude Wetering. Op Figuur 2.1 is het typerende verkavelingspatroon van de polder duidelijk te herkennen.

De kracht van het water van de rivier heeft tot ver in de 20^e eeuw zijn sporen achtergelaten in het landschap langs de dijk. De wielen zijn daarvan nog duidelijk getuigen. In het plangebied zelf zijn deze wielen inmiddels weer (deels) drooggelegd. De wielen zelf zijn niet meer (goed) zichtbaar, maar de locaties zijn nog herkenbaar door knikken in de dijk.

De dorpen in de Krimpenerwaard zijn ontstaan als lintdorpen langs de dijken, maar hebben zich in de 20^e eeuw fors uitgebreid.

Langs de dijken bevindt zich nog historische bebouwing, die soms dateert uit de 19^e eeuw. Tussen deze oude panden bevindt zich ook nieuwere bebouwing, waardoor de dijklinten een diverse maar soms ook rommelige aanblik geven. Het haventje en de veerstoep in Krimpen aan de Lek zijn historische plekken.



Het veenontginningslandschap



Historische bebouwing langs de dijk

De rivier

De overgang tussen rivier en het achterland is sinds de ontginningen in de late Middeleeuwen "tegennatuurlijk". De (bos)moerassen en de daaruit gevormde veenlaag in de bodem liggen van nature boven het peil van de rivier. Tijdens de ontginning, die plaatsvond vanaf de 11^e tot 13^e eeuw, is door inklinking en oxidatie van het veen het maaiveld tot beneden het waterpeil van de rivier gezakt. De rivier zelf is door dijken vastgelegd en krijgt daarmee geen ruimte meer om zelf zijn weg door het landschap te kiezen.

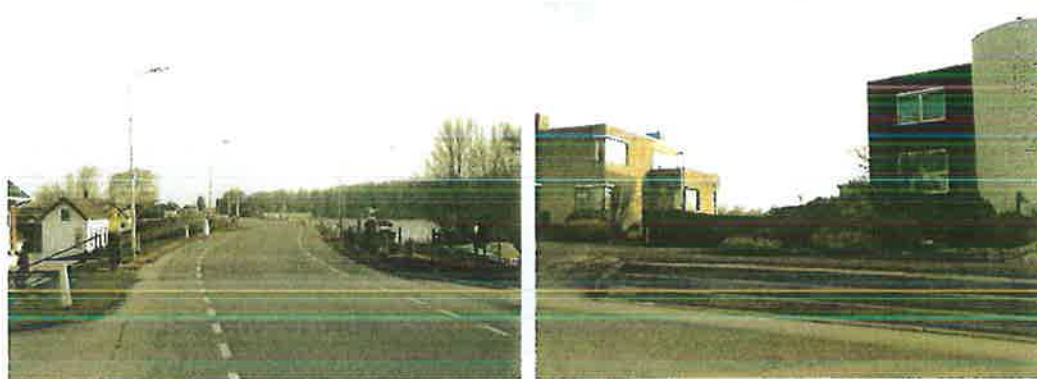
De dijk

In het plangebied is sinds de 12^e eeuw al sprake van dijken. Door de vele dijkdoorbraken zijn de dijken in de eerste eeuwen vaak versterkt en gewijzigd. In elk geval vanaf de 17^e eeuw lagen de dijken in het plangebied grotendeels op hun huidige traject. Van de dijkprofielen uit de 17^e tot 19^e eeuw is echter nog maar weinig zichtbaar, behalve enkele steile dijktafsluitingen aan binnendijkse zijde. De huidige dijkprofielen zijn grotendeels in de jaren '50 van de 20^e eeuw ontstaan. Op verschillende plekken zijn nog restanten zichtbaar van tijdelijke waterkeringen uit de 20^e eeuw, zoals keermuurtjes of schotbalkafsluitingen.

De dijk is een hooggelegen, doorgaande lijn in het landschap en al eeuwenlang een (gezichtsbepalend) onderdeel van het rivierenlandschap. Buiten de bebouwde kom is de dijk een harde fysieke scheiding tussen de polder en de rivier. Vanaf de dijk is op een aantal punten ver zicht op de rivier of op de polder. Waar zich aan beide zijden van de dijk dichte bebouwing bevindt, is de dijk juist meer een verbindende factor, de gezamenlijke openbare ruimte. Het verschil tussen binnen- en buitendijks is op die plekken niet altijd meer goed te zien.

De bebouwing staat dicht tegen de voet van de dijk of tegen de kruin. Wanneer een huis of boerderij aan de voet van de dijk staat, loopt de toegang tot het huis vaak via een trapje in het dijktafsluiting.

De dijkwaluds zijn voor het grootste deel in gebruik als tuin, oprit, of ander privaat gebruik. De taluds zijn daardoor op veel plaatsen verstoord. Daar waar ze nog intact zijn, hebben ze meestal steile taludhellingen (circa 1:1,5). De kruin van de dijk heeft een verkeersfunctie.

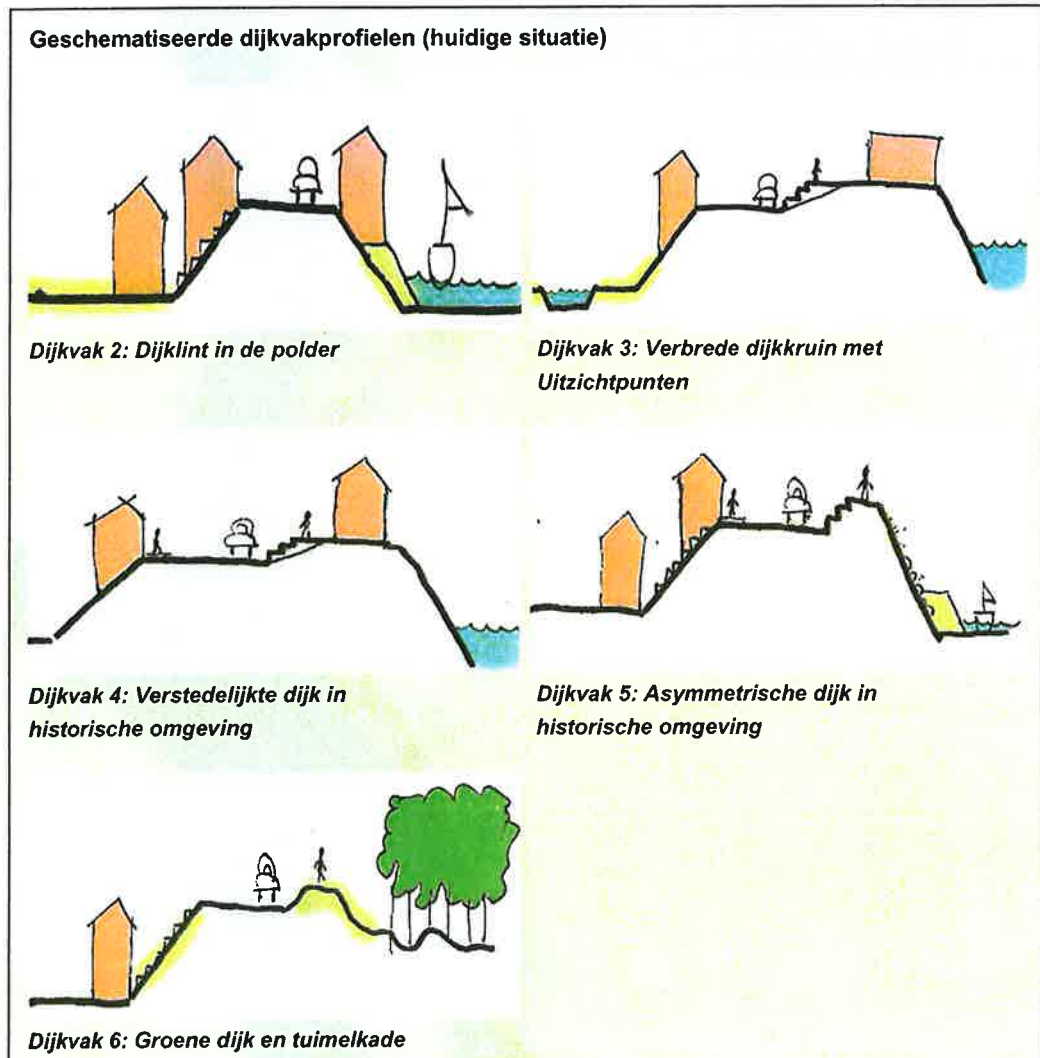


De dijk als hooggelegen, doorgaande lijn

Tuimelkade in Krimpen aan de Lek

In de bebouwde kom van Krimpen aan de Lek bevindt zich aan de rivierzijde van de dijk een tuimelkade met een getrapt profiel en bovenop een geasfalteerd wandelpad. Naar het oosten toe gaat deze tuimelkade over in een groene dijk die om één van de oostelijke woonwijken heen loopt (Buitenweg), een gebied dat vroeger buitendijks lag. Waar deze groene dijk weer uitkomt op de oude dijk bevindt zich een groene tuimelkade aan de rivierzijde.

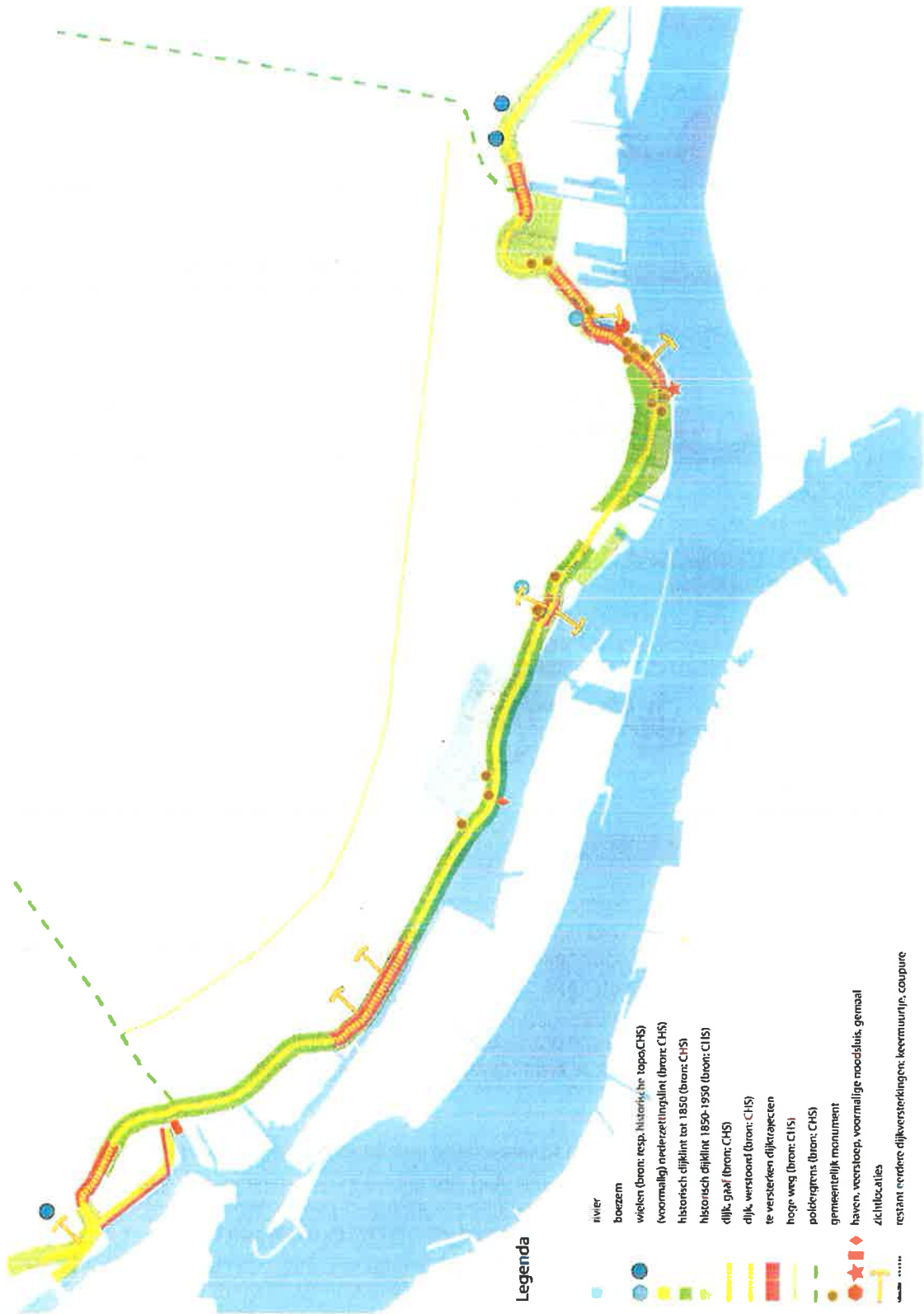
Behalve tuimelkades in Krimpen aan de Lek is het dijkprofiel op sommige plekken (vooral binnen de bebouwde kom) asymmetrisch doordat huizen aan de binnendijkse zijde aan de teen van de dijk liggen en aan de buitendijkse zijde aan de kruin. Dit is echter niet over het geval. In het kader "geschematiseerde dijkprofielen" zijn de dijkprofielen van de zes dijkvakken geschematiseerd.



Waarden van landschap, cultuurhistorie en archeologie

Elementen of structuren in het landschap die verwijzen naar de geschiedenis, of die karakteristiek zijn voor dit specifieke landschap, zijn van bijzondere waarde. In figuur 5.2 is een overzicht gegeven van deze cultuurhistorische en landschapswaarden. Als bron voor de kaart is in principe uitgegaan van de Cultuurhistorische Hoofdstructuur van de Provincie Zuid-Holland en gegevens over monumentale gebouwen. Enkele waarden die in het veld zijn waargenomen of door literatuurstudie zijn ontdekt, zijn aan de kaart toegevoegd.

De cultuurhistorische en landschapswaarden zijn uitgebreid beschreven in het rapport 'Landschapsanalyse dijkversterkingsplan Krimpen aan den IJssel en Krimpen aan de Lek' [9]. De archeologische waarden zijn beschreven in het archeologisch bureauonderzoek van bureau ArcheoMedia B.V. [10]. Op basis van dat bureauonderzoek en de gespecificeerde (middel)hoge tot hoe verwachtingen wordt een archeologisch vervolgonderzoek in de vorm van (verkennend) booronderzoek aanbevolen; de precieze archeologische waarden zijn dus nog niet bekend.



Figuur 5.3 Kaart 'Cultuurhistorische en landschapswaarden' [9]

5.4.2 Effecten

Hieronder wordt per oplossingsrichting de kans op belangrijke nadelige gevolgen beschreven voor landschap, cultuurhistorie en archeologie.

Constructieve oplossingen (damwand, diepwand, combiwand, kistdam)

Damwanden kunnen archeologische resten in de bodem verstoren. Het is nog onbekend in hoeverre er binnen het plangebied waardevolle archeologie aanwezig is. Bij het gebruik van damwanden bestaat er daarom weliswaar een risico op het verstoren van archeologie, maar het is niet aantoonbaar dat er belangrijke nadelige gevolgen zullen zijn. Het risico wordt beheerst door na de variantkeuze een booronderzoek uit te voeren, dat nadere informatie zal verschaffen over archeologie. Wanneer tijdens de uitvoering van de maatregel archeologische vondsten of sporen in de bodem worden aangetroffen, is de initiatiefnemer van de maatregel verplicht deze te melden aan de bevoegde overheid en er op correcte wijze mee om te gaan (bij voorkeur behoud in situ, en anders opgraving).

Het aanbrengen van damwanden gaat gepaard met trillingen, die invloed kunnen hebben op de stabiliteit van gebouwen in de omgeving. Wanneer hierdoor schade wordt toegebracht aan panden met een grote cultuurhistorische waarde (gemeentelijke monumenten), zou sprake kunnen zijn van een belangrijk nadelig gevolg.

Voor het landschap hebben constructieve oplossingen doorgaans geen of beperkte gevolgen.

Grondoplossingen (binnenwaartse of buitenwaartse dijkversterking)

Dijkverbreding kan negatieve effecten hebben op landschap en cultuurhistorie. Negatieve effecten op de bebouwing treden op wanneer door de dijkverbreding woningen moeten worden geamoveerd of de aansluiting van woningen op de dijk ernstig wordt verstoord. Bij het amoveren van woningen met een grote cultuurhistorische waarde (gemeentelijke monumenten) of grote aantallen woningen is er sprake van een belangrijk nadelig gevolg voor landschap en cultuurhistorie.

Wanneer de dijkverbreding een knik in de dijk kruin of een duidelijk zichtbare plaatselijke verdikking van het dijklichaam veroorzaakt, is er sprake van een nadelig effect op de dijk als landschapselement. Dit betreft vooral de continuïteit van het lengteprofiel van de dijk. Een duidelijke wijziging van het dwarsprofiel (bijv. flauwere taluds, aanberming e.d.) heeft ook negatieve landschappelijke gevolgen. Wanneer dit gebeurt op plekken met hoge cultuurhistorische waarde is dit een belangrijk nadelig gevolg. Voorbeelden hiervan zijn de plekken waar de CHS aangeeft dat de dijk 'gaaf' is, in de buurt van een wiel, waar nog oude steile taluds aanwezig zijn en bij de waterpartijen en de dwarshelling van het haventje in Krimpen aan de Lek.

Dijkverbreding kan mogelijk ook een negatief effect hebben op oude keermuurtjes of schotbalkafsluitingen. De verwachting is echter dat deze effecten niet significant zullen zijn: de schotbalkafsluitingen bevinden zich buiten het plangebied, de keermuurtjes op meerdere plekken in het gebied. Wanneer deze echter niet allemaal verdwijnen, blijft het verhaal van de geschiedenis van dijkversterkingen zichtbaar.

Bomen

Voor de dijkversterking zullen bomen op de dijk gekapt moeten worden. Het kappen van bomen voor de dijkversterking heeft belangrijke nadelige landschappelijke gevolgen, vooral bij monumentale en karakteristieke bomen.

Ophoging dijkkrui

Het ophogen kan op verschillende manieren gebeuren: integraal of door middel van een tuimelkade aan één kant. Op grote delen van de te versterken dijkvakken bevindt zich al een dergelijke tuimelkade. Ophogen van de dijkkrui heeft een belangrijk nadelig gevolg op landschap en cultuurhistorie wanneer de tuinen van gemeentelijke monumenten (villa's langs de Rijsdijk) daardoor beschadigd worden, wanneer de entrees van grote aantallen woningen aanzienlijk lager komen te liggen ten opzichte van de dijkkrui en wanneer de dijk een geheel nieuwe vorm krijgt (bv. tuimelkade aanbrengen op een plek waar de dijk nu 'vierkant' is).

Ook het verdwijnen van keermuurtjes of coupures met schotbalkafsluitingen is een nadelig gevolg, op basis van hetgeen is beschreven kan waarschijnlijk worden verwacht dat er geen sprake is van een *belangrijk* nadelig gevolg.

5.4.3 Mitigerende maatregelen

Belangrijke nadelige gevolgen kunnen worden voorkomen door de betreffende versterkingsmethode niet te gebruiken op de plekken waar deze gevolgen kunnen worden verwacht. Wanneer voorkomen onmogelijk is, zijn de volgende mitigerende maatregelen mogelijk:

- Wanneer een gemeentelijk monument moet worden geamoveerd, kunnen de nadelige gevolgen eventueel worden gemitigeerd door het pand niet te slopen, maar te verplaatsen;
- Bij de uitvoering kan gebruik worden gemaakt van methodes die zo weinig mogelijk trillingen veroorzaken en kan er bij gebouwen worden gemonitord op daadwerkelijke trillingen. Wanneer te hoge trillingen worden waargenomen, zal het werk dan worden onderbroken en zullen andere methodes worden toegepast. Er is dan dus ook geen sprake van belangrijke nadelige gevolgen;
- Het aantasten van de heldere hoofdvorm van dijkprofiel en –traject kan worden gemitigeerd door een zorgvuldige vormgeving van de verbreding: vloeiende overgangen naar de niet te versterken delen (geen knik of plotselinge verspringing in breedte) en zo steil mogelijke taluds met zo min mogelijk verstoringen. Op sommige plekken zijn de taluds in de huidige situatie zo verstoord, dat met de aanleg van nieuwe steile taluds zelfs een kwaliteitsverbetering gehaald kan worden (o.a. bij het haventje en op sommige plekken bij dijkvak 2);
- De meest waardevolle monumentale en karakteristieke bomen kunnen wellicht gespaard worden door, indien mogelijk, kleine aanpassingen door te voeren in de oplossing;
- De nadelige gevolgen door het ophogen van de dijk zijn moeilijk te mitigeren. De enige oplossing is om per woning een ontwerp te maken voor de nieuwe entree, indien mogelijk in overleg met de betrokkenen en een landschapsarchitect.

Naast bovengenoemde maatregelen om belangrijke nadelen te voorkomen, kunnen de volgende maatregelen, om de landschappelijke kwaliteit van het gebied te vergroten, als aanvullende maatregelen worden overwogen:

- Wanneer de dijkkrui en/of de tuimelkade wordt aangepast, kan meer ruimte gemaakt worden voor wandelen (met name op de dijktrajecten waar daar nu nog helemaal geen ruimte voor is, dijkvakken 2 en 6);
- Wanneer de 'grijze' tuimelkade moet worden opengebrouwen, kan deze naderhand afgewerkt worden met materialen met een natuurlijker uitstraling (halfverhardingen,

natuursteen, klinkers, basalt); de groene tuimelkade kunnen een strakkere dijkvorm worden gegeven;

- Wanneer oude dijkpalen worden gevonden in het dijklichaam, kunnen deze worden uitgegraven en opnieuw in de dijkkruin geplaatst worden.

5.4.4 Conclusie

Belangrijke nadelige gevolgen ten aanzien van landschap, cultuurhistorie en archeologie kunnen door de dijkversterking optreden. Door het toepassen van mitigerende maatregelen, zoals het verplaatsen van gemeentelijke monumenten of een zorgvuldige vormgeving van de dijkversterking, kunnen belangrijke nadelige milieugevolgen in het algemeen worden voorkomen.

5.5 Natuur

5.5.1 Huidige situatie

Algemene natuurwaarden

Op 10 januari 2010 is er een veldbezoek uitgevoerd om een indruk te krijgen van mogelijk aanwezige natuurwaarden (algemeen en beschermd onder de Flora- en faunawet). Dit is gedaan op basis van een habitatanalyse waarbij gelet is op elementen, kenmerken, structuren en patronen die voor soorten van belang kunnen zijn.

De polder

De polder Krimpen aan de Lek wordt gekenmerkt door weilanden die van elkaar gescheiden worden door een netwerk van sloten. In het noordoostelijke deel is een bos aangeplant ten behoeve van recreatie. Overwinterende ganzen en smienten vinden in de winter hun voedsel op de weilanden en rust en beschutting op de rivier en in de sloten. In het zomerhalfjaar worden de graslanden bewoond door weidevogels, zoals grutto en tureluur.

Het veenlandschap heeft ook een grote aantrekkingskracht op amfibieën. Naast algemene soorten als de bruine en groene kikker, komen ook de meer typerende soorten als rugstreepad en heikikker voor. De vele sloten herbergen op verschillende plekken karakteristieke plantensoorten als rietorchis, zwanenbloem en krabbenscheer.

Krabbenscheer is een belangrijke plantensoort voor de groene glazenkamer en glassnijder. In de sloten wordt voedsel gezocht door de purperreiger, waarvan een kolonie aanwezig is in de nabijgelegen Alblasserwaard. De laatste jaren komt een groeiend aantal grote zilverreigers foerageren in de polder. Van de vissoorten worden onder meer de Kleine Modderkruiper en de Bittervoorn aangetroffen in de poldersloten [11].

De dijk

Ecologisch zijn er weinig verschillen te duiden tussen de dijkvakken 2 tot en met 5. De natuurwaarden zijn te vinden in de tuinen rondom de bebouwing en in de wegbermen. De natuurwaarden van deze omgeving zijn laag. In de tuinen zijn veel gecultiveerde gewassen te vinden en in de bermen staan voornamelijk triviale soorten grassen en kruiden. In de bebouwing zijn mogelijk nest- en verblijfplaatsen van vogelsoorten en vleermuizen aanwezig.

Ter hoogte van dijkvak 6 ligt een bosje. Dit bosje is een typerend rivierbegeleidend voedselrijk bosje dat gedomineerd wordt door wilgen. In de ondergroei staan voornamelijk braam en brandnetel. Het bosje biedt broedgelegenheid voor diverse vogelsoorten [11].

De rivier

De loop van de Lek is vastgesteld en kan niet meer zelfstandig zijn weg door het landschap zoeken. Over de gehele lengte is de oever vastgesteld door kades en beschoeiingen langs tuinen. Op de rivier kunnen watervogels rusten en foerageren. Langs de oevers komen, vanwege de harde overgang met de rivier, betrekkelijk weinig soorten voor. In scheuren en voegnaden kunnen zich muurplanten hebben gevestigd [11].

Natuur met een beschermingsregime

Flora- en Faunawet

Voor de dijkvakken 2 tot en met 6 worden een beperkt aantal onder de Flora- en faunawet beschermde soorten verwacht. Het dijklichaam is bekleed met onder andere asfalt en dit biedt geen biotoop voor beschermde soorten. Ter hoogte van dijktraject 6 ligt een bosje. In dit bosje broeden verschillende vogelsoorten en er komen mogelijk ook beschermde vleermuissoorten in voor. In de bermen en langs het talud komen geen biotopen voor die voldoen als leefgebied van beschermde soorten. In struiken en bomen bij de bebouwing kunnen uiteraard wel vogels broeden. Van een beperkt aantal vogels zijn de nesten het hele jaar beschermd. Dit gaat onder andere om nesten van roofvogels en uilen. Jaarrond beschermde nesten zijn in het plangebied niet aangetroffen. Wel kunnen deze voorkomen in het bosje nabij dijkvak 6. In huizen kunnen onder dakpannen en in kieren en spouwen vleermuizen voorkomen. Onder dakpannen kunnen vogels broeden. Huizen worden tijdens de dijkwerkzaamheden niet verbouwd of gesloopt. In de Lek komen mogelijk een aantal beschermde soorten vissen voor evenals in de binnendijks gelegen sloten.

Ecologische Hoofdstructuur (EHS)

De beoogde locaties voor de dijkversterking liggen alle buiten de begrenzing van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS; Figuur 5.4). De rivier is wel onderdeel van de EHS. Verder liggen er in de nabije omgeving nog drie gebieden binnen de begrenzing van de EHS. Dit zijn de gebieden Stormpoldervloedbos, De Zaag en De Hoop.



Figuur 5.4 Ligging van de Ecologische Hoofdstructuur in de nabijheid van de dijkversterking
 1=Nieuwe Maas/ Lek; 2 = Stormpoldervloedbos; 3 = De Zaag; 4 = De Hoop [12].

Ruimtelijke ontwikkelingen binnen de EHS zijn niet toegestaan, tenzij er aangetoond wordt dat er geen wezenlijke kenmerken worden aangetast ("nee, tenzij"-toets). In de EHS geldt het "nee, tenzij"-regime. Dit houdt in dat ruimtelijke ingrepen niet zijn toegestaan, tenzij er geen alternatieven zijn en er sprake is van een groot openbaar belang. De effecten van een ingreep moeten bovendien worden gecompenseerd [13].

Natura 2000

Aan de zuidkant van de Lek, tegenover dijkvak 4, ligt het Natura 2000-gebied Boezems Kinderdijk. In Figuur 5.5 is de ligging van dit gebied weergegeven. Dit gebied is door de Europese wetgeving beschermd (ontwerp aanwijzingsbesluit) vanwege de aanwezige broedvogels purperreiger, porseleinhoen, zwarte stern en snor; overwinterende vogels smient, krakeend en slobbeend, en de noordse woelmuis. De instandhoudingsdoelen die hiervoor gedefinieerd zijn beschrijven per soort en / of habitatype wat de doelen zijn om de natuurwaarden in een "gunstige staat van instandhouding" te brengen en/ of te behouden.

Hoewel het plangebied geheel buiten het Natura 2000-gebied ligt, zijn effecten op bovenstaande natuurwaarde via externe werking niet bij voorbaat uit te sluiten.

Natuur met een beschermingsregime

Flora- en faunawet

Kappen en rooien van bomen en stuiken kan een effect hebben op beschermde vogels (nesten en eieren zijn beschermd tijdens het broedseizoen). Van een beperkt aantal vogels zijn de nesten het hele jaar beschermd. Dit gaat onder andere om nesten van roofvogels en uilen. Jaarrond beschermde nesten zijn in het plangebied niet aangetroffen maar mogelijk zijn die wel aanwezig in het bosje ter hoogte van dijkvak 6.

Kappen en rooien van bomen en stuiken kan eveneens effect hebben op vleermuizen. Het aanpassen van sloten en oevers (met name bij dijkversterking in de vorm van een binnendijkse grondoplossing) kan een effect hebben op het leefgebied van broedvogels en vissen. Broedvogels, vleermuizen en vissen kunnen als gevolg van geluid en trillingen verstoring ondervinden van de werkzaamheden aan de dijk.

Op basis van de uitgevoerde habitatanalyse is de aanwezigheid van broedvogels, vogels met vaste nesten, vleermuizen en beschermde vissoorten niet uit te sluiten. In deze fase is nog niet bekend of de genoemde beschermde soorten ook daadwerkelijk aanwezig zijn. Hier zal eerst nader onderzoek naar moeten worden uitgevoerd. Nadelige gevolgen op onder de Flora- en faunawet beschermde soorten zijn op voorhand derhalve niet uit te sluiten [11].

EHS

In een motie (Schreier-Pierik e.a., TK 2004–2005, 29 576, nr. 4) is verzocht om het "Nee, tenzij"-regime niet van toepassing te verklaren op gebieden buiten de EHS (externe werking). Deze motie is ten uitvoer gebracht waardoor het "Nee, tenzij"-regime uitsluitend geldt voor gebieden binnen de begrenzing van de EHS (Nota Ruimte, §3.3.5.1).

Zoals vermeld zijn de locaties voor het beoogde dijkherstel alle gelegen buiten de grenzen van de EHS, waardoor het "Nee, tenzij"-regime niet van toepassing is. De dijkversterking heeft dus geen effect op de EHS in de nabijheid van het plangebied of de onder dat regime beschermde natuurwaarden [13]. Alle mogelijke oplossingsrichtingen zullen niet ten kosten gaan van de EHS.

Natura 2000

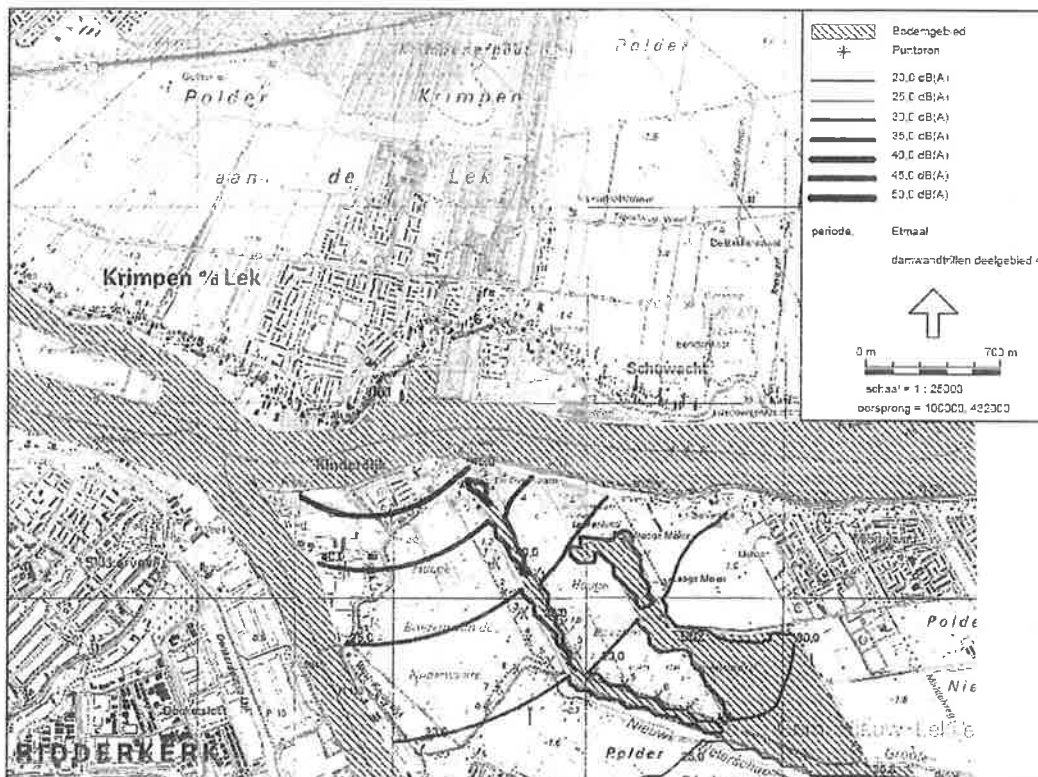
De dijkversterkingswerkzaamheden gaan gepaard met een aantal storingsfactoren. Voor de onder het Natura 2000-regime beschermde soorten zijn hiertoe mogelijk relevant:

1. verstoring door geluid (relevant voor Purperreiger en Snor en in mindere mate overwinterende vogels);
2. verstoring door licht (alle soorten);
3. optische verstoring (alle soorten).

Gezien de afstand tot het Natura 2000-gebied doen de laatste twee storingsfactoren zich zeker niet voor. Verstoring door geluid is niet op voorhand uit te sluiten; het geluid van heien kan ver dragen en zo tot verstoring in het Natura 2000-gebied leiden. Hiertoe zijn dan ook geluidsberekeningen uitgevoerd.

Bij de geluidsberekening ten behoeve van het vaststellen van de effecten als gevolg van geluid is primair naar de 45 dB(A)- en 50 dB(A)-contouren die voortkomen uit de werkzaamheden gekeken. Deze geluidsniveaus wordt algemeen beschouwd als niveaus waarboven zich verstorende effecten op respectievelijk broedvogels of overwinterende vogels kunnen voordoen. Deze contouren zijn dan ook in beeld gebracht en geprojecteerd over de Natura 2000-begrenzing van Boezems Kinderdijk.

In Figuur 5.6 zijn de geluidcontouren van dijkvak 4 weergegeven. Deze locatie ligt het dichtst bij het Natura 2000-gebied. Uit de figuur blijkt dat de 45 dB(A)-contour het Natura 2000-gebied net niet bereikt. Effecten als gevolg van geluid zijn daarmee uitgesloten.



Figuur 5.6 Geluidcontouren - Begrenzing Natura 2000-gebied Boezems Kinderdijk

De dijkversterking in Krimpen aan de Lek hebben geen effecten op de Natura 2000-waarden van het zuidelijk gelegen Natura 2000-gebied Boezems Kinderdijk. (Belangrijke) nadelige gevolgen op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen zijn daarmee uitgesloten [15].

5.5.3 Mitigerende maatregelen

Algemene natuurwaarden

Mitigerende en/ of compenserende maatregelen ten behoeve van algemene natuurwaarden is niet aan de orde.

Natuur met een beschermingsregime

Flora- en faunawet

Eventuele nadelige gevolgen op onder de Flora- en faunawet beschermde soorten dienen gemitigeerd te worden en indien dit niet mogelijk is moet een ontheffing worden aangevraagd. De Flora- en faunawet gaat hierbij uit van het voorzorgsbeginsel en stelt dat een overtreding van verbodsbepalingen *met zekerheid* moet kunnen worden uitgesloten. Wanneer nadelige gevolgen mogelijk zijn en er niet met zekerheid bekend is of de betreffende soorten in het plangebied voorkomen, is een gerichte inventarisatie naar deze soorten noodzakelijk. Ook bij het aanvragen van een eventuele ontheffing dient de aanwezigheid van de betreffende soort aangetoond te worden.

EHS

Zoals vermeld zijn de locaties voor het beoogde dijkherstel allen gelegen buiten de grenzen van de EHS, waardoor het "Nee-tenzij"-regime niet van toepassing is en compensatie voor de EHS zijn niet aan de orde is [13].

Natura 2000

Het Natura 2000-gebied Boezems Kinderdijk ligt buiten de invloedssfeer van dijkversterkingslocaties. Mitigerende maatregelen zijn derhalve niet aan de orde [15].

5.5.4 Conclusies

Mogelijke gevolgen doen zich alleen voor in de uitvoeringsfase.

Ter plaatse van de dijkversterkingstrajecten komen – vanwege het karakter van die trajecten – niet tot nauwelijks (algemene) natuurwaarden voor. Belangrijke nadelige gevolgen zijn derhalve uit te sluiten.

Nadelige gevolgen op onder de Flora- en faunawet beschermde soorten zijn op voorhand niet uit te sluiten. Hier zal eerst nader onderzoek naar moeten worden uitgevoerd. Eventuele nadelige gevolgen op deze beschermde soorten dienen gemitigeerd te worden en indien dit niet mogelijk is moet een ontheffing worden aangevraagd.

De locaties voor het beoogde dijkherstel zijn allen gelegen buiten de grenzen van de EHS, waardoor het "Nee-tenzij"-regime niet van toepassing is. De dijkversterking heeft dus geen effect op de EHS in de nabijheid van het plangebied of de onder dat regime beschermde natuurwaarden. Alle mogelijke oplossingsrichtingen zullen niet ten kosten gaan van de EHS. Mitigatie en/of compensatie voor de EHS zijn niet aan de orde. Het Natura 2000-gebied Boezems Kinderdijk ligt buiten de invloedssfeer van dijkversterkingslocaties. Mitigerende maatregelen zijn derhalve niet aan de orde.

5.6 Woon- en leefmilieu

5.6.1 Bebouwing

Huidige situatie

Langs de dijkvakken is binnendijks vrijwel ononderbroken lintbebouwing aanwezig, veelal bestaande uit bedrijven of woningen. Historische bebouwing, die soms dateert uit de 19e eeuw, wordt afgewisseld door nieuwere bebouwing.

Op een aantal dijkvakken (2, 3 en 4) komt ook buitendijkse bebouwing voor.



Bebouwing dicht op de dijk



Binnendijkse woningen

Effecten

Het werken in de buurt van woningen brengt risico's met zich mee. Het aanbrengen van een damwand, combiwand of kistdam gaat gepaard met trillingen, die invloed kunnen hebben op de stabiliteit van gebouwen in de omgeving. Er is een niet te verwaarlozen risico op schade aan woningen vanwege de trillingen die bij het inbrengen van deze constructieve oplossingen worden veroorzaakt. Bovendien kan door een lokale verlaging van de grondwaterstand en het aanbrengen van een extra grondlichaam voor het verhogen en/of verbreden van de dijk lokaal beperkte zetting en mogelijk schade aan panden optreden.

Bij de toepassing van een diepwand is er geen sprake van trillingen door het aanbrengen ervan, afgezien van de trillingen die door het materieel worden veroorzaakt.

Nadelige gevolgen op de bebouwing treden op wanneer door de dijkverbreding woningen moeten worden geamoveerd of de aansluiting van woningen op de dijk ernstig wordt verstoord.

Mitigerende maatregelen

Uit vergelijkbare projecten in de Krimpenerwaard is ervaring opgedaan met het minimaliseren van het schaderisico bij het plaatsen van damwanden, combiwanden of kistdammen. Bij een afstand tussen woning en constructieve oplossing van meer dan 5 meter en het toepassen van een speciaal trilblok (hoogfrequent met variabel moment) kan het schaderisico aanmerkelijk worden verkleind.

Door bouwkundige opname (voor de uitvoering) en trillingsmetingen aan de panden (voor en tijdens de uitvoering) kan een en ander goed worden gevolgd en met de vinger aan de pols worden gewerkt.

Wanneer te hoge trillingen worden waargenomen, zal het werk worden onderbroken en zullen andere methodes worden (onder)gezocht. Een alternatieve methode is bijvoorbeeld het drukken van de wanden.

Het is aan te raden om in verband met (trillings)hinder de bewoners en gebruikers vooraf tijdig te informeren over de aanleiding, aard en duur van de uitvoeringswerkzaamheden en hen bij de planning ervan te betrekken. De dijkversterking is gebaat bij een goede communicatie met de omgeving.

Conclusie

Het optreden van nadelige gevolgen voor de bestaande bebouwing kan niet worden uitgesloten. Door voorafgaand aan en tijdens de uitvoering van de werkzaamheden voldoende metingen te verrichten zal naar verwachting tijdig kunnen worden ingegrepen als significante schade dreigt op te treden aan de bestaande bebouwing.

5.6.2 Recreatie

Huidige situatie

In de directe omgeving van de Krimpenerwaard bevindt zich een aantal wandel- en fietsroutes. De dijk zelf wordt ook recreatief gebruikt door wandelaars en fietsers. Ten zuiden van Krimpen aan de Lek bij dijkvak 4 kunnen fietsers en voetgangers gebruik maken van het Driekhoeksveer. Dit fiets- en voetveer verbindt Krimpen aan de Lek met Kinderdijk en Ridderkerk (Slikkeveer). Hierdoor zijn grotere fietstochten mogelijk naar de overzijde van de Lek. Met de autoveerpont in Krimpen aan den Lek kan men naar de molens in Kinderdijk en ook verder de Alblasserwaard in.

Verder zijn er langs het plangebied enkele horecagelegenheden te vinden.

Op de Lek en de Nieuwe Maas vindt pleziervaart plaats. Ten zuiden van dijkvak 5 te Krimpen aan de Lek ligt een jachthaven.

Aan de noordkant van Krimpen aan de Lek bevindt zich het recreatiegebied Het Krimpenerhout, aangelegd door Stichting Natuur- en recreatieschap Krimpenerwaard. Het Krimpenerhout is een wandel- en fietsgebied met een centrale recreatieplas, compleet met een ligweide en een zandstrandje. De recreatieplas is in de zomer een trekpleister voor zwemmers en surfers.

Effecten en mitigerende maatregel

De dijkverbetering heeft alleen effect op de recreatie tijdens de uitvoering van de werkzaamheden en niet in de gebruiksfase. Daarmee zijn de effecten van tijdelijke aard. Fietsers en wandelaars zullen tijdens de uitvoering wellicht uitwijken naar een andere route of via de Tiendweg worden omgeleid.

Conclusie

De dijkversterking heeft alleen effect op de recreatie tijdens de uitvoering van de werkzaamheden en niet in de eindsituatie. De gevolgen zijn niet significant en van tijdelijke aard en er is daarbij dus geen sprake van belangrijke nadelige gevolgen.

5.6.3 Verkeer

Huidige situatie

De primaire kering is in gebruik als openbare weg. De verharding bestaat uit asfalt. Dijkvakken 2 en 3 maken deel uit van het dijktraject dat als gebiedsontsluitingsweg kan worden aangemerkt. Deze weg fungeert als lokale verbinding tussen Krimpen aan de Lek en Krimpen aan den IJssel. Parallel aan de dijk ligt de Tiendweg die alleen toegankelijk is voor bestemmings- en langzaam verkeer. De twee wegen worden via de Hoofdstraat, de Schoolstraat en de Industrieweg met elkaar verbonden. De hoofdverbinding wordt gevormd door de provinciale wegen de N210 en de N477. Het dijktraject tussen dijkvakken 4, 5 en 6 kan worden gezien als erftoegangsweg. De lintbebouwing langs de dijk bevat erfontsluiting op de dijk. De dijk zelf dient als ontsluiting van de bewoners langs de dijk. Ter hoogte van dijkvak 4 bevinden zich een autoveerpont én een fiets- en voetveerpont die een verbinding vormen met Kinderdijk en de Aiblasserwaard. Ook vanaf dit punt wordt het verkeer via het plangebied naar Krimpen aan de Lek of Krimpen aan den IJssel geleid. Fietsers zoals lokale bewoners, schoolkinderen en recreanten maken veelvuldig gebruik van de dijk.

Effecten

Bij de uitvoering van werkzaamheden zal sprake zijn van tijdelijke gevolgen voor het verkeer. Bouwverkeer heeft invloed op de doorstroming en de verkeersveiligheid. De wegen die naar de dijk toe leiden zijn toegankelijk voor bouwverkeer en daarmee geschikt voor de aanvoer van materieel naar het plangebied. De dijk zélf is minder geschikt voor bouwverkeer (vrachtauto's) vanwege de smalle rijbaan en/of de geparkeerde auto's op de weg (Lekdijk en Middelland) en/of de tuimelkades (Rijsdijk en Onder de Waal). Een aandachtspunt hierbij is de verkeersveiligheid van fietsers. Voor de uitvoering van de dijkversterking zal het bovendien nodig zijn om de dijk tijdelijk geheel af te sluiten voor verkeer. De parallelweg, de Tiendweg, kan de ontsluitingsfunctie van de dijkweg niet overnemen en niet als omleidingroute dienen omdat een groot deel van deze weg verboden is voor gemotoriseerd verkeer. Fietsers kunnen eventueel wel via de Tiendweg worden omgeleid. Er zal na de uitvoering van de dijkversterking een nieuwe rijweg op de kruin worden aangelegd. Het ruimtebeslag van de nieuwe weg valt (gedeeltelijk) samen met de bestaande weg. Bij het herprofilen van de dijk zal er voor worden gezorgd dat de bereikbaarheid van de woningen gehandhaafd blijft. Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden zullen beide veerponten bereikbaar en in werking blijven.

Aandachtspunten en mitigerende maatregelen

Aandachtspunten voor de bouwplanning zijn de doorstroming, de verkeersveiligheid, de bereikbaarheid van woningen, de bereikbaarheid voor hulpdiensten en de aanvoer van materieel. Bij voorkeur moet de verkeersweg op de kruin van de dijk gedurende de uitvoering in gebruik blijven. Aangezien er geen goed alternatief voor het verkeer beschikbaar is tijdens de bouwfase, zal dit nader bestudeerd moeten worden in het faserings/uitvoeringsplan. Fietsers kunnen om redenen van verkeersveiligheid eventueel worden omgeleid via de Tiendweg.

Conclusie

De dijkverbetering heeft alleen effect op het verkeer tijdens de uitvoering van de werkzaamheden en niet in de eindsituatie. De effecten zijn van tijdelijke aard en er is daarbij geen sprake van belangrijke nadelige gevolgen.

5.6.4 Geluidhinder

Effecten

Bij de uitvoering van werkzaamheden kan sprake zijn van verhoogde geluidniveaus in de omgeving van de planlocatie. De geluidemissie van de aanleg wordt bepaald door de omvang van de werkzaamheden, het te gebruiken materieel, de wijze van transport, de uitvoeringsduur en het moment waarop de werkzaamheden worden uitgevoerd.

Verder kan voor geluidhinder onderscheid worden gemaakt tussen:

- Grondoplossing (zowel binnen- als buitenwaarts);
- Constructieve oplossingen: damwand, combiwand of kistdam;
- Constructieve oplossing: diepwand.

De dijkverbetering heeft alleen geluidhinder tot gevolg tijdens de uitvoering van de werkzaamheden en niet in de eindsituatie. De effecten zijn van tijdelijke aard.

Met het verschuiven van het werk ten opzichte van een woning neemt het geluidniveau af, waardoor de maximale belasting enkele dagen duurt.

In Tabel 5.2 worden de geluidemissie van de aanleg, uitgedrukt in bronvermogen L_w dB(A), en de geluidimmissie ter plaatse van de woningen, uitgedrukt in equivalente geluidniveaus L_{eq} dB(A), weergegeven.

Tabel 5.2 Geluidemissie en -immissie (afstand van 3 meter tot de woningen)

Geluidniveau ¹	Geluidemissie aanleg	Geluidimmissie woningen
Oplossingsrichting	Bronvermogen L_w in dB(A)	Geluidbelasting L_{eq} in dB(A)
Grondoplossing	110 ²	90
Constructieve oplossingen: Damwand, combiwand of kistdam	126 ³	104
Constructieve oplossing: Diepwand	110 ⁴	90

In het kader wordt het "toetsingskader" voor geluid nader toegelicht.

De geluidhinder ten gevolge van het plaatsen van damwanden, combiwanden of kistdam kan gezien de hoogte (groter dan 100 dB(A)) als een belangrijk nadelig gevolg worden gekwalificeerd. Bij dit soort geluidniveaus voor de gevel is binnen in een woning geen gesprek meer mogelijk. De kans dat een vergunningverlener hiermee (zonder maatregelen ter vermindering of compensatie van geluidhinder) akkoord gaat is gering.

¹ De genoemde niveaus zijn gemiddelde geluidniveaus welke enkele dagen op een woning heersen.

² Bepaald door een vrachtwagen en een graafmachine.

³ Bepaald door trilblok.

⁴ Bepaald door een kraan, een bentonietinstallatie, vrachtwagens en een betonmixer. De betonmixer is niet gelijktijdig met de andere bronnen in bedrijf.

Toetsingskader

Voor bouwgeluid bestaat geen nationaal wettelijk kader. Voor de beoordeling van bouwgeluid wordt door de gemeente (bouwvergunningverlener) vaak aansluiting gezocht bij de door het Ministerie van VROM gepubliceerde Circulaire bouwlawaai. De hierin aanbevolen geluidbelasting L_{eq} door bouwwerkzaamheden op de gevels van woningen bedraagt 60 dB(A) en voor kortdurende projecten (korter dan één maand) 65 dB(A).

In de voorbereiding van de uitvoerende fase zal met de vergunningverlener in overleg moeten worden getreden over het lokale beleid ten aanzien van bouwgeluid van de gemeente. Er zal een afweging gemaakt moeten worden welke aanlegmethodes qua geluidhinder nog acceptabel zijn te achten en/of welke maatregelen ter compensatie van de omwonenden kunnen worden genomen.

De geluidniveaus ten gevolge van plaatsen van diepwanden en van dijkversterking in grond (tot 90 dB(A)) zal tijdelijk de toetsingswaarden (65 dB(A)) overschrijden. De optredende geluidhinder kan indien gemotiveerd, vanwege de hoogte en het tijdelijke karakter als acceptabel worden gekwalificeerd.

Hinderbeleving

De mate waarin de omgeving de hinder beleeft is primair afhankelijk van aard en duur van de werkzaamheden. Andere aspecten welke een rol spelen bij hinderbeleving van bewoners zijn binding met de bron, invloed op de tijdstippen van de trillingen, leeftijd, opleiding, beroep, huiseigendom, afhankelijkheid, gevoeligheid en angst c.q. bezorgdheid van de bewoner.

Natuur

Broedvogels – maar ook andere diersoorten - kunnen, als gevolg van geluid en trillingen, tijdelijk verstoring ondervinden van de werkzaamheden aan de dijk, indien deze in het broedseizoen uitgevoerd worden.

Aan de hand van geluidberekeningen en geluidcontouren is aangetoond dat effecten op het Natura 2000-gebied Boezems Kinderdijk als gevolg van geluid tijdens de uitvoeringswerkzaamheden kunnen worden uitgesloten [14].

Mitigerende maatregelen

De hinder voor de omgeving zal zoveel mogelijk worden beperkt, door rekening te houden met de wijze van transport, het voor de uitvoering toe te passen materieel en het moment waarop de werkzaamheden worden uitgevoerd. Door bijvoorbeeld bij de uitvoering rekening te houden met het broedseizoen wordt verstoring van broedvogels voorkomen.

Door met de bewoners duidelijk en tijdig te communiceren over de uitvoering van de werkzaamheden en hen bij de planning ervan te betrekken, kan hinderbeleving positief worden beïnvloed.

Conclusie

Bij de verschillende oplossingen voor de dijkversterking is overschrijding van nog aanvaardbare tijdelijk optredende geluidniveau's niet uit te sluiten. Geadviseerd wordt om hierover in overleg te treden met de vergunningverlener en de bewoners en waar nodig passende maatregelen te treffen.

5.6.5 Luchtkwaliteit

Effecten

Gedurende de periode dat de dijkversterking aan een dijkvak plaatsvindt, zal de luchtkwaliteit in de omgeving naar verwachting tijdelijk verslechteren. Dit ten gevolge van de inzet van materieel voor het uitvoeren van de werkzaamheden. Deze veroorzaken naar verwachting meer emissies van fijn stof (PM₁₀) en stikstofdioxide (NO₂) dan het autonome verkeer dat eventueel tijdelijk omgeleid zal worden. De luchtkwaliteit wordt echter ook positief beïnvloed door het verminderde gemotoriseerd (autonoom) verkeer als gevolg van het tijdelijk afsluiten van de dijkweg. Beide invloeden dienen met elkaar te worden gesaldeerd.

De verwachte veranderingen in concentraties van PM₁₀ en NO₂ zijn getoetst aan de wettelijke normen voor luchtkwaliteit. Hiervoor zal het dijkvak worden beschouwd waaraan de werkzaamheden het meest intensief zullen zijn. De Algemene Nederlandse grenswaarden voor de relevante componenten zijn in Tabel 5.3 weergegeven.

Tabel 5.3 Algemene Nederlandse grenswaarden PM₁₀ en NO₂

Component	Concentratie [µg/m ³]	Status	Omschrijving
NO ₂	40 ¹	Grenswaarde vanaf 2015	Jaargemiddelde concentratie
	200 ¹	Grenswaarde vanaf 2015	Uurgemiddelde dat 18 keer per jaar mag worden overschreden
Fijn stof (PM ₁₀)	40	Grenswaarde vanaf 11 juni 2010	Jaargemiddelde concentratie
	50 ²	Grenswaarde vanaf 11 juni 2010	24-uurgemiddelde dat 35 keer per jaar mag worden overschreden

1) Tot 1 januari 2015 geldt ten gevolge van derogatie een concentratienorm die 50% hoger is gelegen.

2) De 24-uurgemiddelde norm van PM₁₀ wordt overschreden bij een equivalent jaargemiddelde concentratie van 32,5 µg/m³. Deze norm is voor PM₁₀ zodoende maatgevend.

De eindsituatie na afronding van de werkzaamheden komt weer overeen met de achtergrondconcentraties die in het gebied zullen heersen. Deze achtergrondconcentraties geven globaal ook aan hoeveel marge er nog is om uiteindelijk aan de grenswaarden te kunnen voldoen. De achtergrondconcentraties zijn voor de jaren 2012 en 2015 in Tabel 5.4 samengevat.

Mitigerende maatregelen

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden zal de hinder ten aanzien van de luchtkwaliteit voor de omgeving zoveel mogelijk worden beperkt, door rekening te houden met de wijze van transport en het moment waarop de werkzaamheden worden uitgevoerd.

Conclusie

De dijkverbetering heeft alleen effect op de luchtkwaliteit tijdens de uitvoering van de werkzaamheden en niet in de eindsituatie. De verkeersintensiteiten en de ligging van de verkeerswegen zullen na afronding van de werkzaamheden niet zijn veranderd. De gevolgen ten aanzien van de luchtkwaliteit zijn dus van tijdelijke aard en er zal daarbij geen sprake zijn van belangrijke nadelige effecten.

Tabel 5.4 Heersende achtergrondconcentraties in 2012 en 2015

Dijkvak	X,Y	Jaartai			
		2012		2015	
		PM ₁₀ ¹ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ ¹ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]
Nieuwe Maasdijk (Noord)	100520, 434980	19,4	26,7	18,8	25,3
	100850, 434750	19,4	26,7	18,8	25,3
Lekdijk (Middelland)	101980, 434270	19,3	25,0	18,7	23,7
	102050, 434250	20,3	27,7	19,6	26,2
Lekdijk (Rijsdijk)	102740, 433900	19,9	29,5	19,2	28,3
	102900, 434030	20,3	27,7	19,6	26,2
Lekdijk (Rijsdijk - onder de Waal)	102900, 434030	20,3	27,7	19,6	26,2
	103140, 434260	20,0	26,6	19,3	25,1
Lekdijk (Ooster Lekdijk)	103330, 434350	20,0	26,6	19,3	25,1
	103440, 434380	20,0	26,6	19,3	25,1

1) Voor PM₁₀ is de zeezoutcorrectie van 5 µg/m³ reeds toegepast.

5.6.6 Lichthinder

Effecten

Bij wijziging van het dijktraject (in verticale of horizontale zin) kan door een verandering in schijnrichting van de straatverlichting of het verkeer lichthinder voor de bewoners ontstaan. Bij alle vijf dijkvakken zal in de oplossingsrichtingen van de dijkversterking mogelijk sprake zijn van een minimale verhoging van de dijk. Deze minimale verhogingen van de dijk zullen naar verwachting in de gebruiksfase ten opzichte van de huidige situatie niet leiden tot belangrijke nadelige gevolgen ten aanzien van licht. Het gebruik van bouwverlichting tijdens de uitvoeringswerkzaamheden kan wel zorgen voor een tijdelijk negatief effect.

De effecten van lichthinder door de dijkversterking ten opzichte van de huidige situatie voor de natuur zijn nihil.

Mitigerende maatregelen

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden zal zoveel mogelijk bij daglicht worden gewerkt, waardoor de lichthinder tot een minimum beperkt zal worden. Mocht er toch in de avond- of nachtperiode gewerkt worden, is het aan te bevelen om te zorgen voor een goede afstelling en afscherming van de bouwverlichting, zodat het zo min mogelijk overlast geeft voor de omgeving.

Conclusie

De dijkversterking heeft alleen lichthinder tot gevolg tijdens de uitvoering van de werkzaamheden en niet in de eindsituatie. De effecten zijn tijdelijk en beperkt in omvang.

CONCLUSIES

In dit hoofdstuk worden de bevindingen kort samengevat en wordt de eindconclusie met betrekking tot de mogelijk nadelige milieueffecten getrokken. Op basis hiervan zal het Bevoegd Gezag een besluit nemen over de eventuele noodzaak voor het uitvoeren van de m.e.r.-procedure en het opstellen van een Projectnota/Milieueffectrapport.

Voorgenomen activiteit

Een zestal dijkvakken van de primaire waterkering langs de Nieuwe Maas en de Lek voldoen niet aan de wettelijke veiligheidsnorm van 1 op 2.000 jaar en zullen moeten worden versterkt. De geconstateerde tekortkomingen hebben vooral betrekking op de stabiliteit van de kering en de kruinhoogte. Om de vereiste veiligheid blijvend te kunnen waarborgen, zijn dijkversterkingsmaatregelen noodzakelijk. De zes te versterken dijkvakken zijn gelegen in Krimpen aan den IJssel en Krimpen aan de Lek en zijn samengevoegd tot één dijkversterkingsproject waarvoor een Dijkversterkingsplan zal worden opgesteld. Het dijkversterkingsproject bestaat uit twee deelprojecten;

1. de dijkversterking van dijkvak 1 te Krimpen aan den IJssel; en;
 2. de dijkversterking van de dijkvakken 2 tot en met 6 te Krimpen aan de Lek.
- Het eerste deelproject zal vanwege een dijkverlegging de m.e.r.-procedure doorlopen en valt derhalve hier buiten beschouwing. De dijkversterkingsactiviteit van het tweede deelproject, de voorgenomen activiteit, is m.e.r.-beoordelingsplichtig, wat de aanleiding is geweest voor het samenstellen van deze Aanmeldingsnotitie.

Het belangrijkste doel van de dijkversterking is voldoen aan de veiligheidsnorm. Om dit doel te realiseren is er een variatie aan oplossingsrichtingen en de ruimtelijke positionering van deze oplossingen mogelijk. Daarbij wordt de volgende beleidslijn gevolgd:

1. de voorkeur gaat uit naar een dijkversterkingoplossing in grond, vanwege de aspecten duurzaamheid, toekomstvastheid en kosten;
2. indien hier geen ruimte voor is, dan wordt gekeken naar een constructieve oplossing, waarbij een constructie aan de teen van de dijk de voorkeur heeft boven een constructie in de kruin van de dijk.

Effecten voor de verschillende milieuthema's

De effecten van de dijkversterking op de milieuthema's bodem, water, landschap, cultuurhistorie en archeologie, natuur en woon- en leefmilieu zijn op basis van expert-judgement kwalitatief bepaald. Daarbij zijn de verschillende oplossingsrichtingen in beschouwing genomen en zijn de mogelijke optredende belangrijke nadelige milieugevolgen ervan in beeld gebracht. Mitigerende maatregelen zijn daar waar mogelijk benoemd.

Bodem

Ten aanzien van het thema bodem worden geen belangrijke nadelige gevolgen verwacht. Het risico op verspreiding van de (mogelijk) aanwezige verontreinigingen door de uitvoeringswerkzaamheden in het gebied is erg klein. De verontreinigingen zijn hiermee goed beheersbaar.

Water

De gevolgen van de dijkversterking zullen voor het thema water slechts marginale effecten opleveren. Er is hier dus geen kans op het optreden van een belangrijk nadelig gevolg. Het aanleggen van een constructie langs een deel van het dijktracé heeft weinig effect op de waterhuishouding in het achterland. Mogelijk kan de grondwaterstand enigszins dalen met als gevolg zettingen. Naar verwachting zijn deze effecten niet significant. De kans op aanwezigheid en daarmee verspreiding van grondwaterverontreinigingen is nihil.

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Belangrijke nadelige gevolgen ten aanzien van landschap, cultuurhistorie en archeologie kunnen door de dijkversterking optreden. Te denken valt aan de schade aan monumentale panden die kan worden veroorzaakt door de trillingen bij het aanbrengen van constructies in de dijk (bijv. damwanden) óf het amoveren van woningen met een grote cultuurhistorische waarde bij een grondoplossing óf de aantasting van de dijk als landschapselement op plekken met hoge cultuurhistorische waarde. Door het toepassen van mitigerende maatregelen, zoals het monitoren op daadwerkelijk optredende trillingen, het verplaatsen van panden of een zorgvuldige vormgeving van de dijkversterking, kunnen belangrijke nadelige gevolgen in het algemeen worden voorkomen. Het risico op het verstoren van archeologie kan beheerst worden door na de variantkeuze een booronderzoek uit te voeren in het plangebied.

Natuur

Mogelijke effecten doen zich alleen voor in de uitvoeringsfase.

Ter plaatse van de dijkversterkingstrajecten komen – vanwege het karakter van die trajecten – niet tot nauwelijks (algemene) natuurwaarden voor. Nadelige gevolgen zijn derhalve uit te sluiten.

Nadelige gevolgen op onder de Flora- en faunawet beschermde soorten zijn op voorhand niet uit te sluiten. Hier zal eerst nader onderzoek naar moeten worden uitgevoerd. Eventuele nadelige gevolgen op deze beschermde soorten dienen gemitigeerd te worden en indien dit niet mogelijk is moet een ontheffing worden aangevraagd.

De locaties voor het beoogde dijkherstel zijn allen gelegen buiten de grenzen van de EHS, waardoor het "Nee-tenzij"-regime niet van toepassing is. De dijkversterking heeft dus geen effect op de EHS in de nabijheid van het plangebied of de onder dat regime beschermde natuurwaarden. Alle mogelijke oplossingsrichtingen zullen niet ten kosten gaan van de EHS. Mitigatie en/of compensatie voor de EHS zijn niet aan de orde.

Het Natura 2000gebied Boezems Kinderdijk ligt buiten de invloedssfeer van dijkversterkingslocaties. Mitigerende maatregelen zijn derhalve niet aan de orde.

Woon- en leefmilieu

Tot slot zal de uitvoering van de werkzaamheden effecten hebben op woon-, en leefmilieu. Deze effecten zijn vooral van tijdelijke aard.

Het optreden van nadelige gevolgen voor de bestaande bebouwing kan niet worden uitgesloten. Het aanleggen van een constructie brengt een niet te verwaarlozen schaderisico (trillingen) aan woningen met zich mee. Door voorafgaand aan en tijdens de uitvoering van de werkzaamheden voldoende metingen te verrichten zal naar verwachting tijdig kunnen worden ingegrepen als belangrijke schade dreigt op te treden aan de bestaande bebouwing. Nadelige gevolgen op de bebouwing treden op wanneer door een grondplossing woningen moeten worden geamoveerd of de aansluiting van woningen op de dijk ernstig wordt verstoord.

Ten aanzien van het thema recreatie en verkeer zijn er geen belangrijke nadelige gevolgen te verwachten. Indien nodig dient voor alternatieve ontsluiting te worden gezorgd tijdens de uitvoeringsfase. Aandachtspunten ten aanzien van (bouw)verkeer zijn de doorstroming, bereikbaarheid en verkeersveiligheid.

De (geluid, lucht en licht)hinder voor de omgeving zal zoveel mogelijk worden beperkt, door rekening te houden met de wijze van transport, het voor de uitvoering toe te passen materieel en het moment waarop de werkzaamheden worden uitgevoerd. Het is aan te raden om in verband met hinder de bewoners en gebruikers vooraf tijdig te informeren over de aanleiding, aard en duur van de uitvoeringswerkzaamheden en hen bij de planning ervan te betrekken. De geluidhinder ten gevolge van het plaatsen van damwanden, combiwanden of kistdam kan als belangrijk nadelig gevolg worden gekwalificeerd. De initiatiefnemer zal met de vergunningverlener in overleg moeten treden om de uitvoeringsmethode, de effecten en de mogelijk te treffen mitigerende maatregelen te bespreken. Tot slot kan het compenseren van bewoners als maatregel worden overwogen.

Noodzaak voor het opstellen van een milieueffectrapport

Over het algemeen kan worden gesteld dat de mogelijke milieueffecten beperkt zijn en niet zullen leiden tot belangrijke permanente nadelige gevolgen voor het milieu. Daar waar de dijkversterking tot grotere nadelige milieugevolgen kan leiden (landschap, cultuurhistorie en archeologie, natuur en bebouwing) kunnen nadere mitigerende maatregelen (en compenserende maatregelen) worden getroffen. Voor enkele effecten (natuur, verkeer en geluid) is sprake van tijdelijke significante hinder. Hiervoor kunnen naar verwachting in overleg met bewoners nadere afspraken worden gemaakt.

Gelet op de in deze aanmeldingsnotitie gepresenteerde milieueffecten van de dijkversterking ter plaatse van de dijkvakken 2 tot en met 6 in Krimpen aan de Lek bestaat er naar onze mening geen noodzaak voor het opstellen van een milieueffectrapport.

LITERATUUR

- [1] Deltares (voormalig GeoDelft), in opdracht van Hoogheemraadschap Schieland en de Krimpenerwaard, *Toetsing Waterkeringen Krimpenerwaard, dijkvak Krimpen a/d Lek, bebouwde kom, hmp 177.00 – hmp 197.20*, juni 2004.
- [2] Deltares (voormalig GeoDelft), in opdracht van Hoogheemraadschap Schieland en de Krimpenerwaard, *Toetsing Waterkeringen Krimpenerwaard, dijkvak Noord te Krimpen a/d Lek, hmp 208.90 – hmp 213.10*, juni 2004.
- [3] Hoogheemraadschap Schieland en de Krimpenerwaard, *Toetsing kruinhoogte, Bijlage 3 van het toetsverslag Primaire Waterkering, dijkkring 15, gedeelte Krimpenerwaard*, september 2004.
- [4] Hordijk, D. en A. Capel, Royal Haskoning, in opdracht van Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard, *Hydraulische Randvoorwaarden Dijkversterking Krimpen, Berekeningen Hydra-BT en Hydra-B*, juni 2010.
- [5] Ministerie van Verkeer & Waterstaat, *Voorschrift Toetsen op Veiligheid Primaire Waterkeringen*, september 2007.
- [6] Springer-Soer, M.L., Royal Haskoning, in opdracht van Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard, *Rapport Historisch vooronderzoek Dijkversterking Krimpen*, 15 februari 2010.
- [7] Rijkswaterstaat, Waternormalen
<http://www.rws.nl/water/scheepvaartberichten%5Fwaterdata/statistieken%5Fkengetallen/waternormalen/>
- [8] Provincie Zuid-Holland, *Milieubeschermingsgebieden van Provinciale Milieuverordening Zuid-Holland, kaart 8 Krimpenerwaard/ Alblasserwaard*, februari 1995.
- [9] Tilstra, M. en J. Bouma, Royal Haskoning, in opdracht van Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard, *Landschapsanalyse dijkversterkingsplan Krimpen aan den IJssel en Krimpen aan de Lek*, 22 juni 2010.
- [10] ArcheoMedia B.V., in opdracht van Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard, *Archeologisch bureauonderzoek project dijkversterking Nieuwe Maasdijk/Lekdijk te Krimpen aan den IJssel en Krimpen aan de Lek (gemeenten Krimpen aan den IJssel en Nederlek)*, Rapport A10-031-F, mei 2010.
- [11] Hoffman, A., Royal Haskoning, in opdracht van Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard, *Rapport Ecologische analyse en natuurwetgeving Dijkherstelplan Krimpen*, 11 februari 2010.
- [12] Provinciale Ecologische Hoofdstructuur
http://geo.zuid-holland.nl/geo-loket/kaart_pehs.html

- [13] Hoffmann, A. en T. van den Broek, Royal Haskoning, in opdracht van Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard, *Notitie "Nee, tenzij"-regime EHS, t.b.v. dijkverbetering Krimpen aan den IJssel en Krimpen aan de Lek*, 3 mei 2010.
- [14] Ontwerpkaart behorend bij het ontwerpbesluit van het Natura 2000-gebied
- [15] Grootjans, K.H. en Tom van den Broek, Royal Haskoning, in opdracht van Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard, *Memo Dijkversterking Krimpen: toetsing aan de NB-wet*, 13 juni 2010.

Bijlage 1

Verklarende woordenlijst en afkortingen

Begrip	Uitleg
Aanleghoogte	De hoogte van de kruin, onmiddellijk na voltooiing van de dijkversterking.
Aanmeldingsnotitie	Notitie waarin voor een m.e.r.-beoordelingsplichtige activiteit, waarvoor op voorhand niet duidelijk is of er mogelijk sprake is van belangrijke negatieve gevolgen voor het milieu, een nadere afweging wordt gedaan voor de noodzaak tot het opstellen van een projectnota/ milieueffectrapport (PN/MER). De afweging vindt plaats op basis van overwegingen en inschattingen over de mogelijke milieugevolgen van de voorgenomen activiteit.
Advies R&D	Advies Reikwijdte en Detailniveau.
Afschuiven	Het verplaatsen (naar beneden schuiven) van een deel van een dijk.
Alternatief	Een integraal plan voor de dijkversterking.
Amfibie	Een klasse van gewervelde dieren die zowel op het land als in het water kunnen leven.
Amoveren	Verwijderen van bebouwing en uitplaatsen van bewoners.
Archeologie	Leer die zich bezighoudt met oudheidkundige zaken.
Autonome ontwikkeling	Op zichzelf staande ontwikkeling die plaats vindt als de voorgenomen activiteit niet wordt uitgevoerd.
Bevoegd Gezag (BG)	Overheidsinstantie die bevoegd is over de voorgenomen activiteit een m.e.r.-beoordelingsbesluit te nemen.
Bodemkwaliteit	Chemische samenstelling van de bodem met name in de context van potentiële verontreinigingen.
Binnen(-dijks, -teen, -waarts)	Aan de kant van het land.
Buiten(-dijks, -teen, -waarts)	Aan de kant van het water.
Biotoop	Specifiek leefgebied van planten en dieren als levensgemeenschap.
Combiwand	Een damwand welke is opgebouwd uit verschillende typen stalen profielen. Hierdoor worden de eigenschappen van verschillende typen gecombineerd.
Cultuurhistorie	De wetenschap die zich bezighoudt met de ontstaansgeschiedenis van het landschap.
Damwand	Een grond- en/of waterkerende constructie die vertikaal tot enkele meter in het pleistocene zand wordt aangebracht.
dB (A)	decibel (A-gewogen); maat voor de geluidsterkte gecorrigeerd naar de gevoeligheid van het menselijke oor.
Debiet	De gemiddelde hoeveelheid water, die per tijdseenheid door de rivier wordt afgevoerd, uitgedrukt in kubieke meters per seconde.
Deklaag	Bovenste laag van de bodem, meestal synoniem voor freatische laag.
Derogatie	Toestemming van de EU om van algemeen vastgestelde norm te mogen afwijken.
Diepwand	Een gewapende betonnen wandconstructie die in tegen stelling tot een damwand niet verankerd is in de grond.
Dijk	Een waterkerend grondlichaam.
Dijkprofiel	De doorsnede van een dijk.
Dijkkring	Stelsel van waterkeringen, of hoge gronden, dat een dijkkringgebied omsluit en beveiligd tegen overstromingen.
Dijkkringgebied	Een gebied dat door een stelsel van waterkeringen, of hoge gronden beveiligd moet zijn tegen overstroming.
Dijktafelhoogte	Minimaal vereiste kruinhoogte; wordt door de provincie bepaald.
Dijkvak	Deel van een waterkering met min of meer gelijke sterkte eigenschappen en belasting.
Drainage	De afvoer van water over en door de grond (via aangelegde buizen).
DVP	Dijkversterkingsplan.
Ecologie	Wetenschap van de relaties tussen planten, dieren en hun omgeving.
EHS	Ecologische Hoofdstructuur: een stelsel van natuurgebieden en verbindingswegen voor planten en dieren. De EHS is vastgelegd in het eerste Structuurschema Groene Ruimte (SGR 1) en bestaat uit kerngebieden, natuurontwikkelingsgebieden en verbindingzones.

Begrip	Uitleg
Emissie	Uitstoot van stoffen.
Fauna	Het totaal van de diersoorten van een bepaald gebied.
Faalmechanisme	De opeenvolging van gebeurtenissen die leidt tot falen.
Falen	Het niet meer vervullen van de primaire functie (water keren) en/of het niet meer voldoen aan de vastgestelde criteria.
Flora	Het totaal van de plantensoorten van een bepaald gebied.
Geluidemissie	De relevante grootheid voor het geluid van een bron uitgedrukt in bronvermogen L_w in dB(A) in de dagperiode.
Geluidhinder	Gevaar, schade of hinder als gevolg van geluid.
Geluidmissie	De relevante grootheid voor geluid is ter plaatse van de woningen uitgedrukt in equivalente geluidniveaus L_{eq} in dB(A) in de dagperiode.
Geluidscontour	(Denkbeeldige) lijn langs een geluidsbron, die punten met eenzelfde geluidsniveau verbindt.
Gemaal	Een technische installatie die de waterhoogte kunstmatig op het gewenste peil houdt.
Golfoverloop	De hoeveelheid water, die over een waterkering heen slaat.
Grenswaarde	Limiet; norm ter beoordeling van een bepaald thema (zoals luchtkwaliteit).
Grondbalans	Optelsom van de hoeveelheid af te graven en aan te brengen grond. Gesloten grondbalans: geen aanvoer uit of afvoer naar buiten het projectgebied.
GS	College van Gedeputeerde Staten van Provincie Zuid-Holland.
Habitat	Standplaats van een organisme. Het gaat hier om de soortspecifieke levensruimte van een plant of dier.
HHSK	Hoogheemraadschap Schieland en de Krimpenerwaard.
HWBP	Hoogwaterbeschermingsprogramma; Het HWBP bevat projecten die als doel hebben primaire waterkeringen te versterken, die nu niet aan de wettelijke normen voldoen. Het Programmabureau HWBP begeleidt het proces en organiseert en toetst de uitvoering. De waterschappen, provincies en regionale Rijkswaterstaatsdiensten voeren de projecten van het HWBP uit.
IFCO	Intensief Forcerend Consolideren van de Ondergrond. Een zettingsversnellende methode.
Infiltratie/wegzijing	Het verschijnsel dat water aan het oppervlak de grond binnentreedt (infiltratie) en vervolgens naar het dieper grondwater uitzakt (wegzijing).
Initiatiefnemer (IN)	Rechtspersoon die de m.e.r.-(beoordelings)plichtige activiteit wil ondernemen.
Kistdam	Een kistdam bestaat uit een tweetal evenwijdige damwanden, waartussen zich een grondmassief bevindt.
Klimaatverandering	Verwachte structurele veranderingen in het klimaat t.g.v. onder andere opwarming van de aarde. Concrete veranderingen voor het waterbeheer zullen zijn drogere zomers en nattere winter met kortere, heftigere buien.
Kruinhoogte	Het bovenste vlakke gedeelte van een dijk.
Kwel	Het uit treden van grondwater.
Lintbebouwing	Langgerekte lijn van veelal vrijstaande bebouwing langs een weg, rivier of kanaal.
Maaiveldhoogte	Hoogte van de bodem ten opzichte van NAP.
Maatgevende hoogwaterstand	Waterstand dat als uitgangspunt wordt genomen voor het ontwerpen van (een versterking van) primaire waterkeringen, afgeleid van een vastgestelde overschrijdingsfrequentie.
Macro-instabiliteit m.e.r.	Het binnenwaarts of buitenwaarts afschuiven van het dijklichaam. (de) Milieueffectenrapportage, de procedure waarbij nagegaan wordt wat de gevolgen zijn voor het milieu van de voorgenomen activiteit.
Micro-instabiliteit	Uitspoelen van gronddeeltjes als gevolg van uittredende water uit het binnentalud.
Mitigerende maatregelen	Verzachtende, effectbeperkende maatregelen.
NAP	Normaal Amsterdams Peil. In Nederland wordt deze maateenheid gebruikt om de hoogte van

Begrip	Uitleg
Natura-2000	land en de waterstanden aan te geven. Een samenhangend netwerk van beschermde natuurgebieden op het grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie. Dit netwerk vormt de hoeksteen van het EU-beleid voor behoud en herstel van biodiversiteit. Natura-2000 omvat alle gebieden die zijn beschermd op grond van de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992). Beide richtlijnen zijn in Nederland opgenomen in de Natuurbeschermingswet.
Natuurwaarde	Waardevol element in de natuur.
NO ₂	Stikstofdioxide; vorm van luchtvervuiling.
Ontsluiting	De toegankelijkheid van gronden en gebouwen; de wegen en paden en de openbaarheid daarvan.
Opdrijven	De opwaartse waterdruk is groter dan het gewicht van de grond, het bovenliggende grondpakket wordt daardoor omhoog gedrukt.
Overloop	Het verschijnsel waarbij water over de kruin van de dijk het achterland in loopt, omdat de waterstand van de rivier hoger is dan de kruin.
Overschrijdingskans	De kans dat de ontwerpwaterstand bereikt of overschreden wordt.
Oxidatie van veen	Na ontwatering van veengebieden kan zuurstof doordringen in de bovenste veenlagen, waardoor plantenresten verteren en uiteenvallen in koolstof en water. Dit wordt ook wel krimp genoemd.
PAK	Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen; een groep van honderden organische stoffen die ontstaan bij onvolledige verbranding of verkooling van diverse koolstof bevattende materialen.
PCB	PolyChloorBifenylyl; een uiterst giftig en moeilijk afbreekbaar industrieel afvalproduct.
Piping	Een geconcentreerde kwelstroming onder de dijk die bij (langdurige) hoge waterstanden door een groot verschil in waterstanden kan ontstaan, waardoor zich onder de dijk holle pijpvormige ruimten (pipes) kunnen ontwikkelen (erosieproces) die tot stabiliteitsverlies van de dijk kunnen leiden.
PM ₁₀	Fijnstof; vorm van luchtvervuiling.
PN/MER	Projectnota/ Milieueffectrapport bij een dijkversterking, het document.
Polder	Laagelegen gebied van waaruit overtollige neerslag weggemalen moet worden.
Primaire waterkeringen	Waterkeringen die beveiliging bieden tegen overstroming door buitenwater, zoals vastgelegd in de Waterwet.
Slagenlandschap	Gebied waar het cultuurland vanuit een natuurlijk of gegraven water of weg in stroken is verdeeld.
Stabiliteitsberm	Grondlichaam dat wordt aangebracht om voldoende tegendruk te geven tegen opdrijven.
Talud	Het schuine vlak langs een weg, watergang of van een dijk.
Tuimelkade	Gedeeltelijke verhoging op een bestaand dijklichaam.
Veenontginningslandschap	Landschap waar de veenontginning (in cultuur gebrachte woeste veengronden) herkenbaar is.
Veiligheidsnorm	De eis waaraan een primaire waterkering moet voldoen, aangegeven als de gemiddelde overschrijdingskans - per jaar - van de hoogste hoogwaterstand waarop de tot directe kering van het buitenwater bestemde primaire waterkering moet zijn berekend, mede gelet op overige het waterkerend vermogen bepalende factoren.
Watervoerend pakket	Grondlichaam met hoge doorlatendheid waardoor water zich gemakkelijk in horizontale richting kan verplaatsen.
Wiel	Plaats waar na een dijkdoorbraak het water met grof geweld het land uitholde en een diepe put achterliet, waardoor veelal een waterpartij gevormd werd en waar weer een nieuwe dijk omheen werd gelegd.
Zetting	Bodemdaling als gevolg van inklinking, krimp, verlaging van de grondwaterstand of een aangebrachte verhoging.

