

Verkenning Krachtige IJsseldijken Krimpenerwaard

Milieueffectrapportage 1^e fase



Autorisatie	Naam, functie	Datum, paraaf
Opgesteld	Bastiaan Kok, onderzoeksleider IB (Infram)	
	Flore Bijker, assistent onderzoek IB (Infram)	
	Met bijdragen van bureaus: BWZ/Infram (water, landschap), Grondslag (bodem), Bureau Waardenburg (natuur), Vestigia (cultuurhistorie, archeologie), Aveco de Bondt (verkeer, woon- en leefomgeving), AVG (NGE), Crux (schade) Maartje Virardi, omgevingsmanager KIJK, HHSK	
Gecontroleerd	Maartje Virardi, omgevingsmanager KIJK, HHSK	
Goedgekeurd	Jasper Tamboer, projectmanager KIJK, HHSK	



Documentnr.:

Versie: definitief 1.0

Datum: 25-04-2018

Inhoudsopgave

Inhoud

Inhoudsopgave	3
Samenvatting MER	4
1. Inleiding	9
1.1 Aanleiding voor de start van de Verkenning	9
1.2 Procedures en besluitvorming	12
1.3 Doel van deze MER en samenhang met andere rapporten	14
1.4 Leeswijzer	14
2. Relevante kaders voor het project KIJK	15
2.1 Relevante plannen en besluiten	15
2.2 Relevante onderzoeken en studies	17
3. Project KIJK; doel en opgaven	20
3.1 Doel en scope van Kijk	20
3.2 Veiligheidsopgave	20
3.3 Inpassingsopgave	24
3.4 Omgevingsopgave: meekoppelkansen en inpassingskansen	25
4. Alternatieven	27
4.1 De trechtering van alternatieven in een notendop	27
4.2 'Brede blik': een beschouwing van systeemoplossingen	28
4.3 Doorlopen ontwerpstappen	28
5. Onderzoeksopzet MER	33
5.1 Plan-, onderzoeks- en studiegebied	33
5.2 Bureau studies, veldonderzoeken, inzet 'dijkkeners'	33
5.3 Te beschouwen situatie	35
5.4 Beoordelingskader MER	36
6. Huidige situatie milieu en autonome ontwikkeling	42
6.1 Water	42
6.2 Bodem	47
6.3 Natuur	50
6.4 Landschap	56
6.5 Cultuurhistorie	61
6.6 Archeologie	62
6.7 Verkeer	64
6.8 Woon- en leefomgeving	67
6.9 Conventionele explosieven	75
7. Milieueffecten	76
7.1 Inleiding	76
7.2 Effecten algemeen per alternatief	76
7.3 Effecten per dijkvak	92
7.4 Overall beeld effecten alternatieven	169
7.5 Mitigerende en compenserende maatregelen	170
8. Voorkeursalternatief en milieueffecten	175
8.1 Omgevingseffecten hebben volwaardig meegewogen bij de keuzevorming	175
8.2 Het Voorkeursalternatief	175
8.4 Resterende effecten VKA	187
8.5 Voorkeursalternatief omleidingsstrategie tijdens uitvoering	187
9. Doorkijk planuitwerkingsfase en m.e.r	190
9.1 Planuitwerking; naar een projectplan Waterwet	190
9.2 Vervolg m.e.r.	190
9.3 Leemten in kennis per milieuaspect	190
Bijlage A Verificatie verwerking NRD en advies commissie m.e.r.	192
Bijlage B Beschrijving watersysteem KIJK	194
Bijlage C Bodeminformatie: detailkaarten	195

Samenvatting MER

Aanleiding voor de start van de Verkenning

Vanuit het Hoogwaterbeschermingsprogramma, onderdeel van het nationale Deltaprogramma, kijken we hoe we Nederland tegen hoogwater kunnen beschermen. Onze dijken moeten hoge waterstanden kunnen keren om de kans op schade en slachtoffers door overstromingen te verkleinen. Het klimaat verandert en de zeespiegel stijgt. Tegelijkertijd daalt de bodem. We toetsen onze dijken regelmatig om te beoordelen of zij nog stevig genoeg zijn.

De Hollandsche IJsseldijken aan de zijde van de Krimpenerwaard voldoen niet aan de wettelijke norm voor waterveiligheid. De dijken bieden op veel plekken onvoldoende stabiliteit en zijn ook niet hoog genoeg. Wanneer we niks doen, kan de dijk op den duur onder verhoogde waterdruk vanaf de Hollandsche IJssel afschuiven richting de polder en/of slaat of loopt er bij extreme weersomstandigheden water over de dijk waardoor de dijk door erosie kan bezwijken.

Het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (HHSK) moet als beheerder van de dijk ongeveer 10 km dijk tussen Gouderak, Ouderkerk a/d IJssel en Krimpen a/d IJssel verbeteren om de kans op overstroming zo klein mogelijk te maken zodat de ruim 200.000 mensen in het achterliggende gebied ook in de toekomst veilig kunnen blijven wonen, werken en recreëren. Deze dijkversterkingsopgave krijgt vorm in het project Krachtige IJsseldijken Krimpenerwaard (KIJK). De verkenningsfase kenmerkt zich door een brede benadering van de opgave, concretisering van de probleemanalyse en een integrale beoordeling van alternatieven. Ook zijn meekoppelkansen geïnterviewd. De verkenningsfase wordt afgerond met vaststelling van het voorkeursalternatief (VKA), oftewel de voorkeursbeslissing. Deze beslissing wordt – na een consultatieronde – genomen door het dagelijks bestuur van HHSK. Vervolgens wordt het VKA in de planuitwerkingsfase uitgewerkt in een projectplan Waterwet, conform de huidige Waterwet. In de planuitwerkingsfase is ook formeel bezwaar en beroep mogelijk. Daarna volgt de realisatiefase (vanaf 2022).

Wet milieubeheer: in de verkenningsfase wordt de milieueffectrapportage al ingezet

Bij de besluitvorming moeten ook de mogelijke effecten op het milieu en de omgeving worden beschouwd. Formeel gezien dient de milieueffectrapportage (m.e.r.) ter onderbouwing van het – in de planuitwerkingsfase – te nemen besluit over het projectplan Waterwet. HHSK heeft er voor gekozen de m.e.r. voor KIJK in twee fasen te doorlopen. Fase 1 – tijdens de verkenningsfase – vormt de ondersteuning van de medio 2018 te nemen beslissing voor het uitwerken van het VKA. Hierin worden de milieueffecten van kansrijke alternatieven in beeld gebracht. In fase 2 – tijdens de planuitwerkingsfase – draagt de m.e.r. bij aan een (vanuit milieutechnisch oogpunt) zorgvuldige en meer gedetailleerde uitwerking van het VKA naar het projectplan.

In het kader van de m.e.r. is in een eerder stadium de Notitie Reikwijdte en Detailniveau Krachtige IJsseldijken Krimpenerwaard (NRD KIJK) opgesteld en op 9 augustus 2016 in procedure gebracht.

De milieueffectrapportage bevat informatie met betrekking tot de gevolgen voor (effecten op) de ruimtelijke omgeving van de dijkversterking(alternatieven) en geeft inzicht in:

- de huidige situatie en autonome ontwikkeling van relevante omgevingsaspecten;
- de effecten van de kansrijke alternatieven (per dijkvak) op deze omgevingsaspecten;
- de effecten van het VKA en te treffen mitigerende of compenserende maatregelen.

KIJK: veiligheids- en inpassingsopgave

De doelstelling van KIJK is in 2026 de dijk weer te laten voldoen aan de wettelijke norm zodat de ruim 200.000 bewoners en economische waarden in het achterliggende gebied ook in de toekomst worden beschermd tegen hoogwater en overstroming van de Hollandsche IJssel.

De scope van KIJK is de ruimtelijke afbakening van het project waar een veiligheidsprobleem speelt. De totale scope is 10,16 km. Deze is opgedeeld in 29 dijkvakken van totaal 7,34 km en 9 stukken voorland van totaal 2,82 km. Over 7,34 km is een dijkversterking nodig die de problemen met macrostabiliteit en hoogte oplost. De aanwezige voorlanden zijn sterk genoeg maar veelal te laag om het water te keren bij extreem hoge waterstanden in combinatie met windkracht >12.

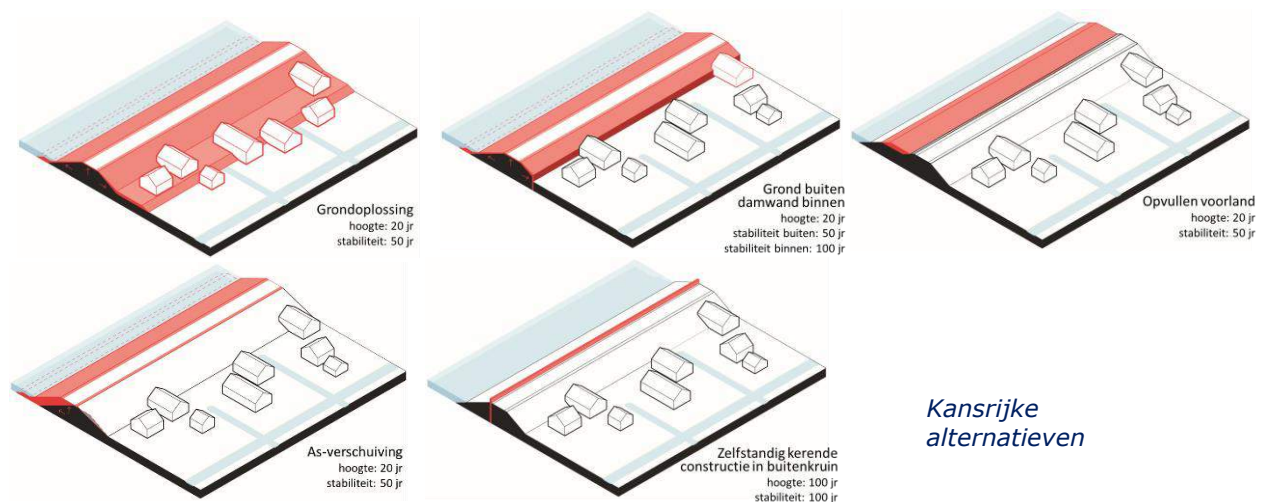
Naast de veiligheidsopgave is het inpassen van de dijkversterking een grote opgave voor KIJK. Die opgave is complex vanwege de vele verschillende woon- en werksituaties (740 adressen) op en aan de dijk. Aan de smalle dijk staat bijna overal lintbebouwing, soms aan beide zijden van de dijk. In de scope vallen twee historische dorpskernen, zijn bedrijven gevestigd waaronder een paar grote transportbedrijven aan de rivierzijde, staan monumentale panden en zijn sportverenigingen en een schaatsbaan aanwezig. In de Krimpenerwaard is een groot natuurgebied in ontwikkeling. De Hollandsche IJssel en enkele voorlanden zijn onderdeel van het Natuur Netwerk Nederland. De dijkversterking zal hoe dan ook een impact gaan hebben op de omgeving.

Vanuit 'brede blik' naar kansrijke alternatieven

Gezien de uitdagingen van het project KIJK is in de verkenning met een 'brede blik' gekeken naar mogelijke oplossingen met als doel om tot een behapbare opgave te komen. In onderstaande figuur is deze brede blik, ook wel het systeem van project KIJK, gevisualiseerd. In dit systeem speelt niet alleen de dijk een rol, maar is ook gekeken naar oplossingen in het voorland, het achterland (waterberging en compartimentering), het verlagen van het maximale waterpeil in de Hollandsche IJssel (HIJ) en het verder verlagen van de faalkans van de Hollandsche IJsselkering. Dergelijke oplossingen noemen we systeemoplossingen.



Op basis van de veiligheidsopgave per dijkvak en de verkregen inzichten over de mogelijke oplossingen voor KIJK, zijn per dijkvak kansrijke (dijk)alternatieven samengesteld. Deze voldoen aan de eisen van een veilig systeem en zijn technisch uitvoerbaar op het betreffende dijkvak. De kansrijke alternatieven per dijkvak zijn vaak opgebouwd uit een combinatie van oplossingen (bouwstenen), omdat daarmee de combinatie van faalmechanismen wordt opgelost. In onderstaande figuur zijn de veel voorkomende kansrijke alternatieven weergegeven.



Naast oplossingen aan de dijk is ook een aantal 'systeemoplossingen' kansrijk als alternatief of als optimalisatie. Benutten van het voorland is één van de kansrijke alternatieven. De oplossingen 'verlagen maalstoppeil' (eerder stoppen met malen op Hollandsche IJssel) en 'verlagen sluitpeil' (eerder sluiten stormvloedkering) zijn beoordeeld als goede optimalisaties op systeemniveau. Met 'verlagen maalstoppeil' is de hoogtepoging op een aantal dijktrajecten (beperkt) te verminderen, wat bij zal dragen aan beperking van de benodigde dimensionering van de voorgenomen dijkversterkings-maatregel(en) op deze locaties en daarmee effecten op de omgeving. Met 'verlagen sluitpeil' wordt de beschikbare waterbergingscapaciteit bij een verlaagd maalstoppeil zo groot mogelijk gehouden.

Effectbeoordeling kansrijke alternatieven

In het MER zijn de effecten van de alternatieven op de omgeving in beeld gebracht. Alternatieven zijn beoordeeld op de aspecten: risico op schade gebouwen, invloed op functies, hinder tijdens aanleg, water, bodem, natuur, landschap, cultuurhistorie en archeologie. Voor een aantal beoordelingscriteria geldt dat effecten ten opzichte van de referentiesituatie (huidige situatie en autonome ontwikkeling) zijn bepaald. Een aantal criteria is niet te vergelijken met de referentiesituatie, daarom is hierin gekozen voor een onderlinge (relatieve) vergelijking tussen de alternatieven. In het MER zijn zowel de (algemeen voorkomende) effecten per alternatief als de effecten specifiek per dijkvak beschreven. Hieronder is een voorbeeld van een deel van de effectbeoordeling (voor dijkvak C) te zien. Relevante informatie voor de beoordeling is waar mogelijk op kaart (en in GIS) gezet.

Voorbeeld deel beoordeling dijkvak C

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Risico op schade door grondvervorming	1	2	1	1	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	0	10	10	1
Ruimtebeslag op panden	6	2	3	3	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	0	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	0	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	0	0	0	0	2
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	--	0	+	+	0
Woongenot	0	0	1	1	0
Bouwtijd/ uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	--	0	+	++
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	-	0	--	--	--
Bouwlawaai (generiek)	--	--	--	-	-

Conclusie is dat de *grondoplossing de meeste impact op de omgeving heeft*. Voornaamste negatieve effecten zijn: ruimtebeslag op (monumentale) panden, percelen, NNN, soorten en privaat groen, aantasting toegankelijkheid van functies, archeologische waarden, waardevolle ensembles en stedenbouwkundige eenheden en dat de grondoplossing relatief veel/lang hinder geeft. Conclusie is ook dat *Type I constructie in buitenkruin en opvullen voorland de minste impact op de omgeving hebben*. Bij Type I zijn bouwoverlast/bouwlawaai, effect op grondwaterstroming en het verlies van zicht op de Hollandsche IJssel de belangrijkste aandachtspunten.

Verder geldt dat de buitenwaartse asverschuiving aan de binnenzijde van de dijk veel minder impact heeft dan de basis grondoplossing. Met name het ruimtebeslag op panden en waarden is beperkter. Belangrijkste *nadeel van de asverschuiving is dat het leidt tot een significant verlies van bergend vermogen van de Hollandsche IJssel*, hetgeen gecompenseerd dient te worden. Ook is er bij de asverschuiving in veel gevallen sprake van verlies aan NNN-gebied en is er kans op schade bij panden door grondvervorming.

De combinatie van grondoplossing met een hulpconstructie binnenwaarts heeft vaak een geringere impact op de omgeving dan de grondoplossing. Toch is er in veel gevallen nog wel sprake van ruimtebeslag op (monumentale) panden, soorten en privaat groen, aantasting van toegankelijkheid van functies en van ensembles. Specifieke nadelen van een Type II zijn het effect op het woongenot en de (meer voorkomende) kans op schade, beide veroorzaakt doordat de damwand dichtbij een gevel/pand wordt aangebracht.

Afweging naar een voorkeursalternatief

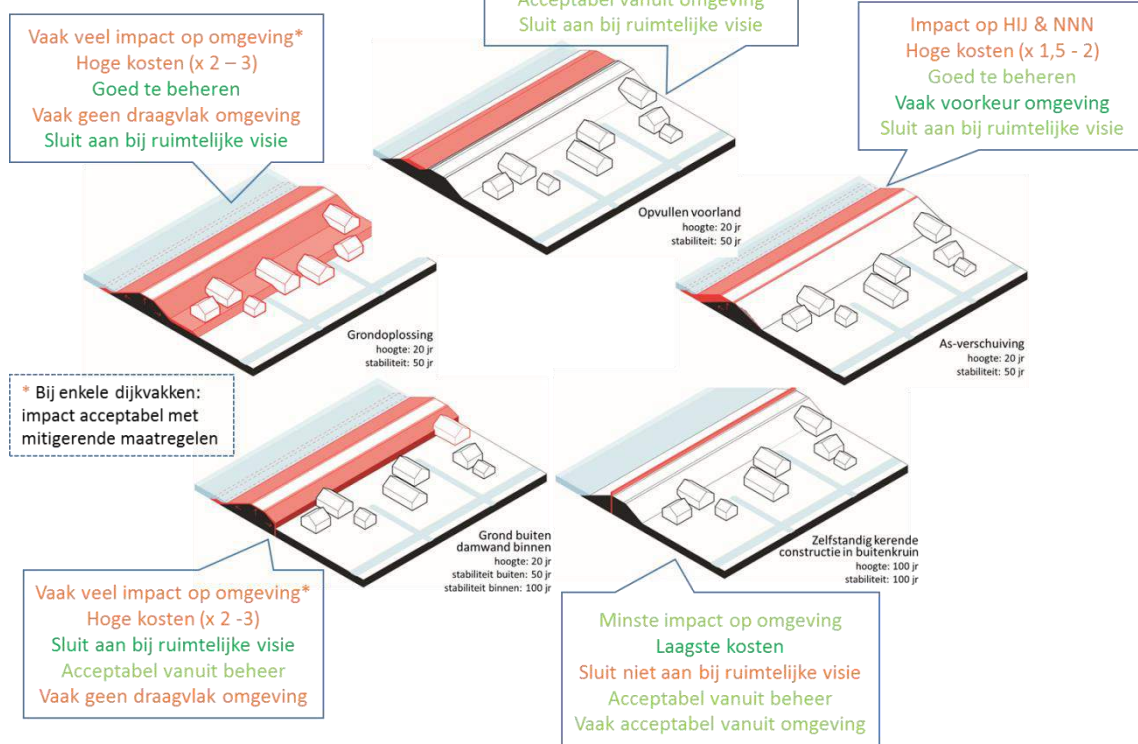
Naast de effecten op de omgeving zijn de kansrijke alternatieven ook beoordeeld op de aspecten doelbereik, technische uitvoerbaarheid, kosten, draagvlak, en ruimtelijke kwaliteit. In nevenstaand figuur is het integrale beoordelingskader weergegeven. De integrale beoordeling is beschreven in de Notitie Multi criteria analyse en vormde de basis voor de afweging om per dijkvak tot een VKA te komen.

Onderstaande figuur geeft de algemene kenmerken en verschillen van de integrale beoordeling van de kansrijke alternatieven weer. Opvullen voorland en Type I constructie kennen over het algemeen de meest gunstige integrale beoordeling. Negatieve effecten van grondoplossingen kunnen in enkele dijkvakken worden gemitigeerd.



Integraal beoordelingskader

Beoordeling: algemene verschillen



Onderstaande figuur geeft het VKA voor KIJK weer over de totale lengte van 10,16 km. Het VKA bestaat uit 2,82 km voorlandoplossing, 0,60 km grondoplossing, 0,49 km grondoplossing met een hulpconstructie (Type II) en 6,25 km zelfstandig kerende constructie (Type I).

Naast VKA's per dijkvak is in de verkenningsfase ook een aantal algemene maatregelen verkend waarmee de dijkversterking optimaler kan worden ingepast.

Optimalisaties voorkeursalternatief

1. Mogelijke aanpassing Hollandsche IJsselkering

Vervanging van de Hollandsche IJsselkering is voorzien rond 2050-2060, wanneer de stormvloedkering aan het einde van de technische levensduur is. Vervanging biedt wellicht de mogelijkheid de faalkans van de kering te verlagen. Om die reden wordt voorgesteld om de ontwerp levensduur van Type I constructie voor hoogte vast te stellen op 50 jaar i.p.v. de normaal gebruikelijke 100 jaar, met de mogelijkheid de constructie uit te breiden.

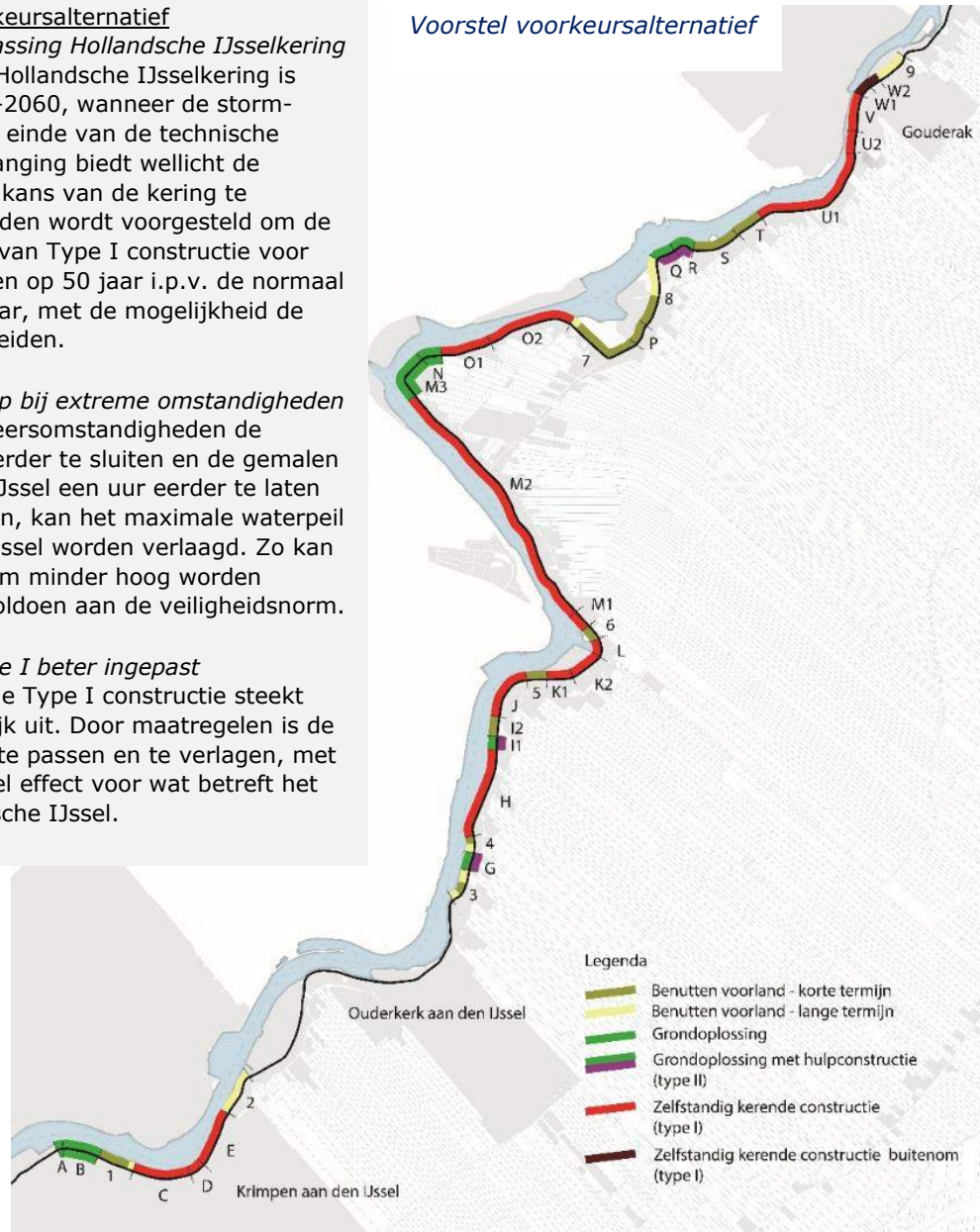
2. Andere maalstop bij extreme omstandigheden

Door bij extreme weersomstandigheden de stormvloedkering eerder te sluiten en de gemalen op de Hollandsche IJssel een uur eerder te laten stoppen met pompen, kan het maximale waterpeil in de Hollandsche IJssel worden verlaagd. Zo kan de dijk een aantal dm minder hoog worden aangelegd en wel voldoen aan de veiligheidsnorm.

3. Constructie Type I beter ingepast

De bovenkant van de Type I constructie steekt boven de huidige dijk uit. Door maatregelen is de constructie goed in te passen en te verlagen, met een minimaal visueel effect voor wat betreft het zicht op de Hollandsche IJssel.

Voorstel voorkeursalternatief



VKA heeft impact op de omgeving, mitigerende/compenserende maatregelen zijn nodig

Het VKA heeft significante effecten op de omgeving. Een deel hiervan is door aanvullende maatregelen te voorkomen, te verzachten of te herstellen. Voor een aantal effecten is dat niet mogelijk, deze zijn onvermijdelijk voor een dijkversterkingsproject zoals dat van KIJK. Hieronder is een aantal van de treffen maatregelen genoemd.

Mitigerende en compenserende maatregelen, o.a.:

- Mitigatie van het risico op schade aan gebouwen, bijv. door het plaatsen van een keerwand met scherm of het verzwaren van de verankering. Ook het drukkend in plaats van trillend inbrengen van damwanden leidt tot reductie van het risico.
- Ruimtebeslag op panden kan worden voorkomen door ter hoogte van een pand een keerwand met scherm of een Type II constructie toe te passen.
- Een tijdelijke omleidingsroute zorgt er voor dat panden langs de dijk tijdens de uitvoering bereikbaar blijven. Uitwerking van de route vindt plaats in de planuitwerking.
- Verlies aan waterberging dient gecompenseerd te worden. Hiervoor wordt in de planuitwerking een compensatieplan opgesteld.
- Een deel van het VKA raakt NNN gebied. Verlies van NNN dient gecompenseerd te worden. Hiertoe wordt samen met bevoegd gezag een compensatieplan opgesteld.

1. Inleiding

1.1 Aanleiding voor de start van de Verkenning

KIJK in het kort

Vanuit het Hoogwaterbeschermingsprogramma, onderdeel van het nationale Deltaprogramma kijken we hoe we Nederland tegen hoogwater kunnen beschermen. Onze dijken moeten hoge waterstanden kunnen keren om de kans op schade en slachtoffers door overstromingen te verkleinen. Het klimaat verandert en de zeespiegel stijgt. Tegelijkertijd daalt de bodem. We toetsen onze dijken regelmatig om te beoordelen of zij nog stevig genoeg zijn.

De Hollandsche IJsseldijken aan de zijde van de Krimpenerwaard voldoen niet aan de wettelijke norm voor waterveiligheid. De dijken bieden op veel plekken onvoldoende stabiliteit en zijn ook niet hoog genoeg. Dit houdt in dat wanneer we niks doen, de dijk op den duur onder verhoogde waterdruk vanaf de Hollandsche IJssel kan afschuiven richting de polder en/of dat er bij extreme weersomstandigheden het water over de dijk slaat of loopt waardoor de dijk door erosie kan bezwijken.

Het Hoogheemraadschap van Schieland en De Krimpenerwaard (HHSK) moet daarom ongeveer 10 kilometer dijk tussen Gouderak, Ouderkerk aan den IJssel en Krimpen aan den IJssel verbeteren om de kans op overstroming zo klein mogelijk te maken en zodat de ruim 200.000 mensen in het achterliggende gebied hier ook in de toekomst veilig kunnen blijven wonen, werken en recreëren. Deze dijkversterkingsopgave krijgt vorm in het project Krachtige IJsseldijken Krimpenerwaard, kort gezegd KIJK.

KIJK: dijken als onderdeel van een groter systeem

De opgave voor KIJK ligt in het versterken van de dijken. Voor het komen tot de oplossing van het veiligheidsprobleem is een bredere blik nodig. Het systeem dat invloed heeft op en bijdraagt aan het voorkomen van wateroverlast bestaat immers naast de Hollandsche IJsseldijken ook uit de rivier, de stormvloedkering, de pompen en gemalen, de voorlanden en het gebied achter de dijk de Krimpenerwaard. Inzicht in de werking van dit systeem is van belang.

Rivier de Hollandsche IJssel

De Hollandsche IJssel, die loopt van IJsselstein tot Rotterdam, was van oorsprong een zijrivier van de Lek. Sinds de afdamming van de rivier bij Nieuwegein in 1285 wordt de Hollandsche IJssel een relatief onbelangrijke rivier. In het begin van de 19e eeuw wordt het deel van Hollandsche IJssel, omwille van de waterveiligheid, gekanaliseerd. Dit deel, tussen IJsselstein en Gouda wordt de gekanaliseerde Hollandsche IJssel genoemd. Vanaf de Waaiersluis in Gouda tot aan de Nieuwe Maas aan de oostkant van Rotterdam heet de rivier de Hollandsche IJssel. Mede door de beperkte rivierwaterafvoer staat de Hollandsche IJssel tussen de monding bij Krimpen aan den IJssel en de Waaiersluis bij Gouda onder invloed van het getij. Het getijverschil kan bij Gouda oplopen tot meer dan 2 m. Vanaf Gouda passeert de rivier achtereenvolgens de kernen Gouderak, Moordrecht, Nieuwerkerk- en Ouderkerk aan den IJssel en tot slot Capelle- en Krimpen aan den IJssel.

De belangrijkste functies van de Hollandsche IJssel zijn vaarweg (beroeps- en recreatievaart) en waterafvoer voor de beheergebieden van HHSK, Rijnland en HDSR. Ook is de rivier van belang voor natuur (habitat voor flora en fauna) en waterberging bij een gesloten stormvloedkering. Van oudsher wordt de rivier gekenmerkt door een hoge mate van (watergebonden) bedrijvigheid.

Stormvloedkering

Om te voorkomen dat bij extreem hoogwater te veel water vanaf zee landinwaarts komt, is na de Watersnoodramp van 1953 in 1958 bij Krimpen aan den IJssel een beweegbare waterkering aangelegd. Deze stormvloedkering, ook wel Hollandsche IJsselkering of Algerakering genoemd is het oudste kunstwerk van de Deltawerken. De kering moet voorkomen dat bij hoogwater te veel getijdewater landinwaarts komt. De stormvloedkering beschermt het laagst gelegen deel van Nederland tegen overstromingen en beschermt de economische waarden van het achterland.

De kering wordt gesloten als een peil van NAP + 2,00 m bij Hoek van Holland wordt verwacht. Afhankelijk van verval en rivierafvoer komt deze waterstand overeen met NAP + 2,20 m à 2,25 m bij Krimpen aan den IJssel. Bij gesloten Stormvloedkering loopt door de uitslag van gemalen de waterstand achter de kering langzaam op. Om de scheepvaart niet te hinderen sluit de waterkering alleen bij extreme waterstanden. De Hollandsche IJsselkering sluit zo'n 3 maal per jaar. In 2019-2020 wordt de kering verder versterkt door Rijkswaterstaat zodat het in 2020 voldoet aan een faalkans van 1:200 (de maximaal toelaatbare kans dat de waterkering mag falen, ofwel niet sluit).



Figuur 1 KIJK en het gebied



Figuur 2 Het systeem van de Hollandsche IJssel (groen is beheersgebied HHSK)

Pompen en gemalen

Vanuit omliggende polders en droogmakerijen wordt via een systeem van watergangen, boezems, stuwen, gemalen en inlaten water op de Hollandsche IJssel geloosd. HHSK zorgt voor een goed waterpeil in sloten en plassen door via dit systeem in natte perioden water af te voeren en in droge perioden aan te voeren. Ten noordwesten van de Hollandsche IJssel met een boezemwater-systeem: poldergemalen pompen water vanuit de polders naar boezemwater en boezemgemalen pompen het water naar de rivier. In de Krimpenerwaard, ten oosten van de Hollandsche IJssel, wordt het water via een aantal weteringen direct vanuit de polder naar de rivier gepompt. Door het pompregime aan te passen kan tevens het waterpeil in de Hollandsche IJssel gereguleerd worden.

Hollandsche IJsseldijken

De Hollandsche IJsseldijken behoren tot de oudste van Nederland, de Schielands Hoge zeedijk stamt uit de 13e eeuw. De dijken kennen een bewogen historie van doorbraken en versterkingen. Sinds de oprichting van het hoogheemraadschap Krimpenerwaard na de St-Elisabethvloed in 1421 zijn er in de 17e en 18e eeuw verscheidene dijkdoorbraken en overstromingen geweest. In 1916 vond een grote dijkverhoging plaats, naar aanleiding van de stormvloed in dat jaar. In de bebouwde kom van Ouderkerk en Gouderak werd de dijk met ongeveer 80 cm verhoogd en op andere plekken tot wel 1,5 m. De bebouwing kon veelal worden ontzien, door grondkerende muren toe te passen op enige afstand van de voorgevels. In 1952 werd de dijk opnieuw onderhanden genomen en zo werd in dat jaar totaal 2,4 km dijk verhoogd. Tijdens de stormvloedramp in 1953 bezwijkt de Hollandsche IJsseldijk bij Ouderkerk, naast de Gereformeerde kerk. Er ontstaat een metersdiep wiel en de polder Kromme, Geer en Zijde loopt vol. Het gat van bijna 40 m lang wordt gedicht door het afzinken van twee sloopschepen.

De Hollandsche IJsseldijk is ook van groot belang voor andere functies. Het dijktraject wordt gekenmerkt door lintbebouwing met maar liefst 740 adressen en drie dorpskernen, met woningen en bedrijven die veelal pal aan en in de dijk staan. Veel van deze panden hebben een monumentale status. Daarnaast is de ruimte op de IJsseldijk beperkt en vormt het een belangrijke verbindingroute voor zowel auto's, fietsers en vrachtverkeer.



Figuur 3 Schepen dichtten het gat in de dijk

De Voorlanden

In het rivierbed van de Hollandsche IJssel zijn diverse 'voorlanden' aanwezig. Voorland is het buitendijkse terrein tussen de buitenteen van de dijk en de rivier. De voorlanden zijn voor een deel al voor 1900 door de mens aangelegd. In de periode tussen 1950 en 1970 zijn verschillende uiterwaarden met stortvuil opgehoogd en als voorland in gebruik genomen. De hoogteligging van de voorlanden verschilt per locatie, evenals de functie. De meest voorkomende functie is verblijf voor bewoners en bedrijven, maar er zijn ook voorlanden met de functie recreatie en/of natuur. De voorlanden worden ook wel benoemd als 'zellingen'. De voorlanden dragen in meer of mindere mate bij aan de waterkering, afhankelijk van de hoogte, breedte en sterkte van het voorland.

De Krimpenerwaard

Het gebied de Krimpenerwaard wordt omsloten door de Hollandsche IJssel, de Lek en de Vlist. De Krimpenerwaard is een veengebied, dat vanaf de 11e eeuw in langgerekte kavels is ontgonnen. Het veenweidelandschap bleef lang behouden omdat in de Krimpenerwaard nooit serieuze turfwinning heeft plaatsgevonden. In het gebied ontwikkelden zich gemengde bedrijven van zowel akkerbouw als veeteelt. Om het gebied geschikt te maken voor landbouw is een fijnmazig netwerk van sloten en weteringen aangelegd om het natte veengebied te ontwateren. Deze ontwatering heeft er voor gezorgd dat het veen in de afgelopen eeuwen steeds verder is ingeklonken. Sinds de ontginningen werden ook de eerste kaden aangelegd langs de rivier, om het iets hoger gelegen land tegen hoogwater te beschermen. Rond 1150 werden de oevers van de Lek en de Hollandsche IJssel bedijkt en ontstond er rond de Krimpenerwaard een aaneengesloten ring van dijken.

Het maaiveld in de Krimpenerwaard ligt in het algemeen op 1 tot ruim 2 m beneden NAP. Dit is circa 6 m lager dan de kruin van de dijk. Momenteel zakt de Krimpenerwaard ongeveer 1 cm per jaar. Om deze bodemdaling een halt toe te roepen is in 'het veenweide-programma' afgesproken om de waterstanden aan de noordzijde, daar waar de bodem het hardste daalt, te verhogen en de landbouwgebieden gedeeltelijk om te vormen tot natuurgebied. Gemeente Krimpenerwaard, HHSK en de provincie Zuid-Holland zijn verantwoordelijk voor de uitvoering van het veenweideprogramma, dat loopt tot 2021.

De waterkering langs de Hollandsche IJssel voldoet niet

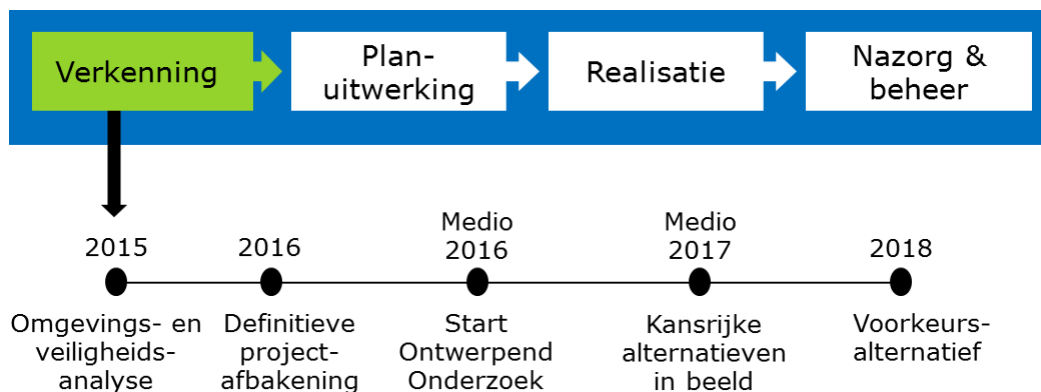
Als beheerder toetst HHSK eens per 12 jaar of de dijken voldoen aan de wettelijke vastgestelde veiligheidsnormen ter bescherming tegen hoogwater en overstromingen. Bij de derde Landelijke Toetsronde (LTR3) in 2011 is door HHSK vastgesteld dat vrijwel de gehele primaire waterkering langs de Hollandsche IJssel tussen Gouda en Krimpen aan den IJssel niet aan de norm voor stabiliteit voldoet. Uit een nadere veiligheidsanalyse van KIIJK in 2016 bleek dat de kering ook niet aan de norm voor hoogte voldoet.

HHSK heeft als beheerder de wettelijke plicht om de dijk aan de normen te laten voldoen. Aanpak en financiering hiervan vindt plaats in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Hierin werken het Rijk en de waterschappen samen om de primaire waterkeringen aan de wettelijke eisen te laten voldoen. De resultaten van LTR3 waren voor HHSK aanleiding om de dijken langs de Hollandsche IJssel aan te melden voor opname in het HWBP. Omdat het ruimtelijk, organisatorisch en financieel niet haalbaar is om alle afgekeurde dijkvakken op korte termijn te verbeteren, heeft HHSK besloten te beginnen met de dijkvakken met het hoogste veiligheidstekort. Gestart is met de dijkversterking Capelle-Moordrecht, welke eind 2016 is opgeleverd. Daarnaast is de waterkering langs de Hollandsche IJssel tussen Gouda en Krimpen aan den IJssel over een lengte van circa 10 km aangewezen als 'urgent' voor aanpak. Deze dijkvakken zijn in 2014 aangemeld bij het HWBP en vormen gezamenlijk het project KIIJK.

1.2 Procedures en besluitvorming

Aanpak Verkenning volgens HWBP

Het project KIIJK is opgenomen in het HWBP en is uitgewerkt in een aanpak volgens de stappen *Verkenning*, *Planuitwerking*, *Realisatie* en *Nazorg en beheer* (volgens de MIRT-aanpak¹). HHSK is in 2015 gestart met de Verkenningfase voor het project. Doel van deze fase is om, op basis van een grondige probleemanalyse, kansrijke oplossingen voor de aanpak van de dijkversterking te onderzoeken en een Voorkeursalternatief samen te stellen. De Verkenning kenmerkt zich door een brede benadering van de opgave, een concretisering van de probleemanalyse en een integrale beoordeling van alternatieven op veiligheid, uitvoerbaarheid, gevolgen voor de omgeving, betaalbaarheid, draagvlak en ruimtelijke kwaliteit. Ook zijn in de Verkenning meekoppel- en inpassingskansen geïnventariseerd. De Verkenningfase wordt afgerond met vaststelling van het voorkeursalternatief, oftewel de voorkeursbeslissing. Deze beslissing wordt – na een consultatieronde – genomen door het dagelijks bestuur van HHSK. Dit is een politiek-bestuurlijk gedragen voorkeurskeuze, waarvoor ook financiële dekking is.



Figuur 4 Gefaseerde aanpak van KIIJK

Bestuurlijke begeleidingsgroep

De gemeenten Krimpen a/d IJssel en Krimpenerwaard, de Provincie Zuid-Holland en Rijkswaterstaat zijn vanaf het begin betrokken bij KIIJK. Dit is noodzakelijk gezien de grote impact van het project, maar ook de hechte betrokken omgeving. De bestuurlijke partners hebben we nodig bij het inpassen van de versterkingsmaatregel en het benutten van meekoppel- of inpassingskansen. De partners hebben zitting in de bestuurlijke begeleidingsgroep voor KIIJK en zijn gedurende het gehele project aangehaakt.

¹ MIRT = Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport. De MIRT-aanpak stelt vier fasen van onderzoek/uitwerking voor met expliciete beslismomenten op de faseovergangen.

Planuitwerking; naar een projectplan Waterwet (of projectbesluit)

Het voorkeursalternatief wordt in de planuitwerkingsfase verder uitgewerkt in een projectplan Waterwet, conform de huidige Waterwet. In de nieuwe Omgevingswet, welke naar verwachting in 2021 in werking treedt, vervalt de planfiguur projectplan en wordt deze vervangen door het projectbesluit. Vooralsnog wordt er vanuit gegaan dat het projectplan voor KIJK vóór ingang van de nieuwe Omgevingswet gereed is. De planuitwerkingsfase is nu voorzien van 2019 tot 2021.

De Waterwet geeft aan dat wanneer een primaire waterkering (zoals de IJsseldijken) wordt gewijzigd, er een projectplan dient te worden opgesteld, door het hoogheemraadschap als initiatiefnemer. Bij primaire waterkeringen kan de initiatiefnemer bij de provincie een verzoek indienen om op te treden als coördinerend bevoegd gezag. Alle vergunningen die nodig zijn voor de realisatie van de dijkversterking lopen in dat geval gelijktijdig met de procedure van het projectplan Waterwet mee. Hierbij is er één keer voor alle procedures de mogelijkheid om een zienswijze in te dienen en is er ook één beroepsprocedure bij de Raad van State. Provincie Zuid-Holland zal voor het projectplan KIJK de rol van coördinerend bevoegd gezag op zich nemen.

Aan het einde van de planuitwerkingsfase zal een ontwerp-projectplan inclusief eventuele (omgevings)vergunningen (of projectbesluit) aan Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland ter goedkeuring voorgelegd. Het ontwerp-projectplan zal dan voor een ieder ter inzage worden gelegd, met mogelijkheid tot indienen van zienswijzen. Vervolgens wordt door HHSK, met goedkeuring van de provincie, een definitief projectplan vastgesteld. Deze wordt wederom ter inzage gelegd, waarbij de mogelijkheid is om in beroep te gaan. Na uitspraak van de Raad van State óf als er geen beroep is ingediend, is het projectplan Waterwet onherroepelijk.

Na de planuitwerking volgt de realisatiefase. De realisatie (de uitvoering van de dijkversterkingsmaatregelen voor KIJK) is in de programmering van het HWBP voorzien voor de periode 2021-2025/2026. Na realisatie en afronding van het project KIJK volgt een fase van nazorg en beheer.

Wet milieubeheer: in de verkenningsfase wordt de milieueffectrapportage al ingezet

Bij de besluitvorming over de dijkversterking moeten ook de mogelijke effecten op het milieu en de omgeving worden beschouwd. Dijkversterkingsprojecten zijn m.e.r.-beoordeling plichtig. Gezien de omvang van het project KIJK en de te verwachten milieueffecten heeft HHSK bij aanvang van de verkenningsfase – los van de eventuele verplichting – zelf besloten om een m.e.r. uit te voeren. Formeel gezien dient de m.e.r. ter onderbouwing van het – in de planuitwerkingsfase – te nemen besluit over het projectplan Waterwet. Omdat echter het in de verkenningsfase te nemen besluit over het voorkeursalternatief óók een zorgvuldige afweging behoeft, heeft HHSK er voor gekozen de m.e.r. voor het project KIJK in twee fasen te doorlopen en daar nu mee te starten. Fase 1 van de m.e.r. – dat tijdens de verkenningsfase wordt doorlopen – vormt de ondersteuning van de medio 2018 te nemen beslissing voor het uitwerken van het voorkeursalternatief. Hierin worden onder meer de milieueffecten van kansrijke alternatieven in beeld gebracht. In fase 2 van de m.e.r. – tijdens de planuitwerkingsfase – draagt het MER bij aan een (vanuit milieutechnisch oogpunt) zorgvuldige uitwerking van het voorkeursalternatief naar het projectplan en finale besluit in relatie tot de dijkversterking.

In het kader van de m.e.r. is in een eerder stadium de Notitie Reikwijdte en Detailniveau Krachtige IJsseldijken Krimpenerwaard (NRD KIJK) opgesteld en op 9 augustus 2016 in procedure gebracht. De Commissie m.e.r. heeft in dit kader november 2016 een advies² uitgebracht over de essentiële informatie die benodigd is voor het op te stellen MER. Bijlage A geeft inzicht in de wijze waarop invulling is gegeven aan de NRD en adviezen van de Commissie m.e.r.

² 3145 RD definitief advies, Commissie m.e.r. 3 november 2016

1.3 Doel van deze MER en samenhang met andere rapporten

Voorliggende milieueffectrapportage (MER) bevat alle relevante informatie met betrekking tot de gevolgen voor (effecten op) de ruimtelijke omgeving van de dijkversterking(alternatieven). Dit MER geeft onder meer uitgebreid inzicht in:

- de huidige situatie en autonome ontwikkeling van relevante omgevingsaspecten (zoals water, bodem, natuur, landschap en woonomgeving);
- de effecten van de kansrijke alternatieven (per dijkvak) op deze omgevingsaspecten;
- de effecten van het voorkeursalternatief en te treffen mogelijke/noodzakelijke mitigerende of compenserende maatregelen.

'Gevolgen voor de ruimtelijke omgeving' vormt één van de hoofdaspecten waarop de kansrijke alternatieven zijn beoordeeld (in 'zeef 2'). Figuur 5 geeft weer welke aspecten zijn uitgewerkt én in welke deelrapport een specifieke uitwerking is opgenomen. In de Notitie Multi-criteria-analyse (notitie MCA) komen de beoordelingen op de hoofdaspecten samen en worden gepresenteerd in een beoordelingstabel. De MER levert input aan de Notitie MCA. De notitie MCA is een belangrijke onderlegger voor het Eindrapport Verkenning.



Figuur 5 Aspecten en deelrapporten voor KIJK

1.4 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 worden de voor KIJK relevante kaders (plannen, besluiten) en onderzoeken/studies beschreven. Hoofdstuk 3 gaat nader in op het doel van en de opgaven voor project KIJK. In hoofdstuk 4 worden de kansrijke alternatieven omschreven en het daaraan voorafgaande trechteringsproces. Hoofdstuk 5 laat de onderzoeksoepzet van het MER zien. In hoofdstuk 6 wordt van elk van de (milieu-)aspecten de huidige situatie en autonome ontwikkeling beschreven. Hoofdstuk 7 geeft vervolgens de te verwachte milieueffecten van de kansrijke alternatieven weer en hoofdstuk 8 die van het voorkeursalternatief inclusief de benodigde mitigerende en compenserende maatregelen. Hoofdstuk 9 bevat een doorkijk naar de planuitwerkingsfase en de m.e.r. 2^e fase.

2. Relevante kaders voor het project KIJK

2.1 Relevante plannen en besluiten

Waterwet

In 2009 is de Waterwet in werking getreden. De toepassing van de Waterwet is gericht op:

- voorkoming en waar nodig beperking van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste;
- bescherming en verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen;
- vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen.

De Waterwet regelt het beheer van grond- en oppervlaktewater en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Voor alle handelingen in het watersysteem is een watervergunning nodig. Voor activiteiten in het watersysteem in het kader van de dijkversterking dient een watervergunning bij het hoogheemraadschap te worden aangevraagd. Voor wijzigingen aan primaire waterkeringen is het opstellen van een projectplan Waterwet verplicht. In dat geval is de aanvraag van een watervergunning niet nodig. Voor project KIJK dient een projectplan Waterwet te worden opgesteld (zie ook paragraaf 1.2).

De Waterwet is per 1 januari 2017 gewijzigd. Belangrijke verandering is dat een nieuwe veiligheidsnormering van kracht is geworden. Daarmee is ook een nieuwe landelijke beoordelingsronde van primaire waterkeringen van start gegaan. Belangrijk verschil tussen de oude en de nieuwe veiligheidsnormering is dat in de oude normering werd uitgegaan van het voldoen aan een bepaalde overschrijdingskans, terwijl in de nieuwe normering wordt uitgegaan van het voldoen aan een bepaalde overstromingskans. Bij deze overstromingskans wordt onderscheid gemaakt in een signaleringswaarde en een ondergrens. Als niet wordt voldaan aan de signaleringswaarde, dan geeft dit aan dat er voorbereidingen getroffen moeten worden om een waterkering te gaan versterken. Als niet wordt voldaan aan de ondergrens, dan voldoet een waterkering niet aan het minimale beschermingsniveau dat voor deze waterkering van toepassing is en zijn maatregelen noodzakelijk. De ondergrens is aan te merken als de maximaal toegestane overstromingskans voor een waterkering. In Tabel 1 is de oude en nieuwe veiligheidsnormering voor het KIJK-dijktraject weergegeven.

Oude veiligheidsnormering (vóór 1 januari 2017)		
Dijkkringgebied 15	Overschrijdingskans, gemiddeld per jaar	1: 2.000
Nieuwe veiligheidsnormering (per 1 januari 2017)		
Dijktraject 15-3	Overstromingskans, signaalwaarde	1: 10.000
	Overstromingskans, ondergrens (maximaal toelaatbare kans)	1: 3.000

Tabel 1 Overzicht oude en nieuwe veiligheidsnormering KIJK-traject

Voor KIJK is verder relevante de 'Regeling bijzondere subsidies waterkeren en waterbeheren'. Hier kunnen projecten die onder het HWBP vallen (zoals KIJK) aanspraak op maken.

Deltaprogramma

In september 2010 is het Deltaprogramma verschenen. Het Deltaprogramma is een nationaal programma waarin Rijksoverheid, provincies, gemeenten en waterschappen samen met maatschappelijke organisaties, bedrijfsleven en kennisinstituten werken aan de uitvoering van het Nationaal Waterplan op het gebied van waterveiligheid en zoetwatervoorziening. Het werken aan de waterveiligheid van de delta is nauw verbonden met ruimtelijke kwaliteit, natuur, recreatie en economie. Uitgangspunt van het Deltaprogramma is een integrale aanpak.

Vanuit het deelprogramma Rijnmond Drechtsteden beogen de betrokken partijen een integrale aanpak voor de Hollandsche IJssel (hierna HIJ), waarbij naar het systeem in zijn geheel wordt gekeken (de stormvloedkering, de voorlanden en de dijken) en waarbij ook meekoppelkansen worden beschouwd. Deze systeembenadering is door project KIJK overgenomen en krijgt onder meer vorm in 'de brede blik' (zie ook paragraaf 4.2).

Deltabeslissing Waterveiligheid

In de deltabeslissing Waterveiligheid is het voorstel gedaan voor de actualisatie van de wettelijke normen voor de primaire waterkeringen. Per 1 januari 2017 geldt er voor elke primaire kering een maximale toelaatbare kans op een overstroming. De omvang van de gevolgen bepaalt daarbij de hoogte van de norm. Dit is vastgelegd in de gewijzigde Waterwet (zie hierboven).

Bestuursakkoord water 2011

In het Bestuursakkoord Water is afgesproken dat het rijk en de waterschappen samen financieel verantwoordelijk zijn voor het verbeteren van de primaire waterkeringen die in beheer zijn van waterschappen. Vanaf 2014 betalen het rijk en de waterschappen allebei de helft van de HWBP-projecten waar de waterschappen verantwoordelijk voor zijn (50/50). Als doelmatigheidsprikkel betaalt het waterschap, die beheerder is van de dijk, 10% als projectgebonden bijdrage. Ook is in dit akkoord afgesproken dat het ministerie van Infrastructuur en Milieu verantwoordelijk blijft voor de vaststelling van de veiligheidsnormen, het nieuwe wettelijk beoordelingsinstrumentarium (WBI) en het benodigd ontwerpinstrumentarium (OI). De waterschappen hebben hierin een adviserende rol.

Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP)

Wettelijk is vastgelegd dat de waterkeringbeheerders (waterschappen, Rijkswaterstaat) periodiek de kwaliteit van de primaire waterkeringen toetsen. Als de keringen niet aan de eisen voldoen, moeten de beheerders maatregelen treffen. De financiering van de benodigde versterkingsmaatregelen loopt via het HWBP. Het programma wordt ieder jaar geactualiseerd en zowel door het ministerie van Infrastructuur en Milieu als door de waterschappen gefinancierd, op basis van afspraken in het Bestuursakkoord Water uit 2011.

De financiering van HWBP projecten verloopt via de subsidieregeling. Deze regeling geeft een nadere invulling aan de eisen sober en doelmatig en daarmee welke projectkosten worden gesubsidieerd. In de regeling staan afspraken over de risicoverdeling tussen de programmadirectie HWBP en het individuele project. In meer dan 90% van de gevallen betreft het een project van een waterschap omdat zij de dijk beheert. Exogene risico's komen ten laste van het gezamenlijke programma en endogene risico's komen ten laste van het project. Hiertoe maakt een risicoreservering onderdeel uit van de beschikking. Volgens de regeling wordt gewerkt op basis van voorcalculatie per projectfase. Dat betekent dat bij de start van de verkenningsfase de subsidie wordt uitgekeerd (inclusief risicoreservering). Daarmee is HHSK risicodragend voor de verkenningsfase en moet zelf de kosten dragen als de verkenning uitloopt in tijd of geld.

In het HWBP werken de waterschappen en Rijkswaterstaat samen om de primaire waterkeringen die niet aan de veiligheidsnormen voldoen te verbeteren. Een programmadirectie met medewerkers van het Rijk en de waterschappen programmeert en faciliteert de uitvoering, beoordeelt de financieringsaanvragen voor de te verbeteren keringen en rapporteert over het programma aan de minister en de besturen van de waterschappen. Het project KIJK wordt, naast een bijdrage door HHSK, grotendeels gefinancierd vanuit het HWBP. Gedurende de verkenningsfase (en straks ook tijdens de planuitwerking) wordt vanuit project KIJK de voortgang afgestemd met het HWBP.

Omgevingswet

De Omgevingswet, die naar verwachting in 2021 in werking treedt, bundelt wetgeving en regels voor ruimte, wonen, infrastructuur, milieu, natuur en water. Daarmee vormt de wet de basis voor het integraal beheer van de fysieke leefomgeving en ontwikkelingen daarin. Met de wet wil de overheid het wettelijk systeem 'eenvoudig beter' maken door minder en overzichtelijke regels, meer ruimte voor initiatieven, lokaal maatwerk en vertrouwen. Er wordt nog bepaald in hoeverre de Deltawet, en de daaraan gerelateerde artikelen in de Waterwet, zullen opgaan in de Omgevingswet. In de nieuwe Omgevingswet wordt het projectplan Waterwet waarschijnlijk vervangen door het (meer integrale) projectbesluit. Vooralsnog wordt er vanuit gegaan dat het projectplan Waterwet voor project KIJK gereed is vóór invoering van de nieuwe Omgevingswet.

Waterbeheerplan HHSK

Het algemeen bestuur van HHSK heeft op 29 juni 2016 het Waterbeheerplan 2016-2021 (WBP) vastgesteld. Met het nieuwe Waterbeheerplan staat het hoogheemraadschap voor een doelmatig en duurzaam waterbeheer, in directe verbinding met de omgeving. HHSK voert de taken uit tegen maatschappelijk aanvaardbare kosten, draagt bij aan de leefbaarheid van het gebied en aan het vergroten van de toekomstbestendigheid en duurzaamheid van het watersysteem. HHSK gaat actief in gesprek met de omgeving en staat open voor initiatieven van inwoners, bedrijven en partners. Eén van de doelen is om de waterveiligheid te vergroten door de kans op een doorbraak en overloop van de waterkeringen te verkleinen.

Eén van de voorgenomen inspanningen om de waterkeringen in het beheersgebied te laten voldoen aan de wettelijke veiligheidseisen is het versterken van de dijk tussen Krimpen aan den IJssel en Ouderkerk aan den IJssel en die bij Gouderak, waarmee de veiligheid in de Krimpenerwaard wordt vergroot (project KIJK). In het Waterbeheerplan is de oplevering van KIJK beoogd rond 2025. Dit is conform de huidige planning van het project. Binnen project KIJK wordt actief invulling gegeven aan de kernprincipes van het Waterbeheerplan.

Plan Schoner en Mooier Hollandscher IJssel

In het project Hollandsche IJssel werken 10 overheden samen onder het motto 'Schooner, mooier, Hollandscher IJssel' met als doel een schone rivier in een groene omgeving te realiseren, waar het goed wonen, werken en recreëren is. De sanering en herinrichting van de zellingen maakt daar onderdeel van uit. Op diverse locaties langs de Hollandsche IJssel is gewerkt aan de zellingen. Deze zijn of worden gesaneerd en in veel gevallen opnieuw ingericht.

Keur

In de Keur van HHSK zijn de verboden en verplichtingen ten aanzien van activiteiten in grond- en oppervlaktewater en activiteiten in, op of bij waterkeringen beschreven. Ook staan in de Keur de onderhoudsplichtigen aangegeven. In de bijbehorende legger zijn richtlijnen gegeven voor de geometrie, begrenzingen en beschermingszones voor waterkeringen. Het ontwerp van de dijkversterking voor KIJK moet voldoen aan de richtlijnen uit de legger. Mogelijk dienen de keur en legger te worden aangepast bij de vaststelling van het projectplan voor KIJK.

Wettelijk beoordelingsinstrumentarium (WBI)

Beheerders van primaire waterkeringen moeten tenminste eens in de twaalf jaar beoordelen of hun keringen voldoen aan de wettelijke veiligheidseisen. Dat schrijft de Waterwet voor. De manier waarop deze beoordeling moet worden uitgevoerd, wordt vastgelegd in een wettelijk instrumentarium. In opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Milieu actualiseert Rijkswaterstaat dit instrumentarium voor iedere ronde. Voor de meest recente beoordelingsronde, die begin 2017 is gestart, is de actualisatie ingrijpender dan vorige keren. Reden is de nieuwe veiligheidsnormering die per 1 januari 2017 is ingevoerd. In 2050 moeten alle primaire waterkeringen aan de nieuwe veiligheidsnormen voldoen. Het instrumentarium voor de komende beoordelingsronde, het WBI 2017, is volledig gebaseerd op de nieuwe normering. Binnen project KIJK zijn alle analyses uitgevoerd op basis van de nieuwe normering.

Bestemmingsplannen

De vigerende bestemmingsplannen zijn: Bestemmingsplan Ijsseldijk-Noord 2005, Bestemmingsplan Kattendijk 2009, Bestemmingsplan kern Gouderak 2010 en Bestemmingsplan Middelblok 2011. Enkele relevante bepalingen en aandachtspunten voor de planvorming van KIJK uit deze bestemmingsplannen zijn:

- De bescherming van specifieke landschappelijke waarden, doorzichten over het open veenweidegebied, monumentale bebouwingselementen en ensembles.
- Realisatie van natuurontwikkelingsdoelstellingen door waar/wanneer mogelijk creëren van milieuvriendelijke oevers.
- De (ligging van de) dubbelbestemming waterkeringsdoeleinden.
- De (ligging van de) bestemming 'waterstaattoeleinden rivier', bestemd voor waterhuishouding en scheepvaart.
- Dubbelbestemming 'archeologische onderzoeksgebied'.
- Behoud van monumentale en beeldbepalende panden in het gebied.

2.2 Relevante onderzoeken en studies

Landelijke toetsing (2011)

Nederland toetst sinds 1996 periodiek of de primaire keringen aan de veiligheidsnormen voldoen. Deze periodieke toetsing biedt een actueel beeld van onze waterveiligheid en is uniek in de wereld. De eerste landelijke toetsronde (LTR) liep van 1996-2001, de tweede van 2001-2006 en de derde van 2006-2011. De LTR3 toont aan of de primaire waterkeringen op de peildatum 15 januari 2011 – al dan niet – aan de veiligheidsnormen voldeden. De resultaten vormen feitelijk het startpunt voor het Hoogwaterbeschermingsprogramma.

De LTR3 is nog uitgevoerd op basis van de 'oude veiligheidsnormering'. In deze rapportage is de waterkering tussen Goude en Krimpen a/d IJssel over een groot deel van de totale lengte afgekeurd op het faalmechanisme Macrostabiliteit binnenwaarts. Voor het faalmechanisme Hoogte voldeed de waterkering bij deze beoordeling wel grotendeels. Voor de overige faalmechanismen werd geen oordeel gegeven, omdat het eindoordeel al duidelijk was. De verschillende dijkvakken voldeden immers ruimschoots niet aan de norm voor stabiliteit.

Deltaprogramma gebiedsproces HIJ (2012)

Als onderdeel van het Deltaprogramma is in 2009 het deelprogramma Rijnmond-Drechtsteden van start gegaan. Voor dit deelprogramma is een integrale probleemanalyse uitgevoerd naar de waterveiligheidsopgave in de Rijn-Maasdelta en het garanderen van de zoetwatervoorziening. Vanwege de bijzondere waterstaatkundige situatie is voor de HIJ een apart gebiedsproces doorlopen om te onderzoeken welke mogelijkheden er zijn om de veiligheid van het gebied rond de

HIJ kosteneffectief te waarborgen en de zoetwatervoorziening (waar mogelijk) te verbeteren. Als uitkomst van dit gebiedsproces is de keuze gemaakt om de HIJ een open rivier te laten met een afsluitbare Stormvloedkering (hierna SVK). De belangrijkste argumenten voor deze keuze zijn:

- Kosteneffectiviteit. Door benutting van de aanwezige voorlanden en door het verlagen van de faalkans van de SVK is de veiligheidsopgave tegen relatief lage kosten te reduceren. Bij afdammen zouden de kostenbesparingen voor dijkversterking teniet worden gedaan door grote investeringen in een te bouwen dam met schutsluis en gemaal.
- Maatschappelijk/ecologie. Bij een open HIJ blijft het unieke karakter van de rivier en de oevers behouden. Bij een afgedamde rivier zijn er grote negatieve effecten te verwachten op de getijdenwerking met bijbehorende getijdennatuur en de waterkwaliteit.
- Economisch. Bij een open HIJ kan bij Gouda op eenvoudige en goedkope wijze zoet water worden ingelaten voor West-Nederland.

Als alternatief voor voorgaande keuze is ook gekeken naar de mogelijkheid om de HIJ volledig af te sluiten van het buitenwater, en de HIJ als boezem gaat functioneren. Vanuit de veiligheidsopgave is dit een kansrijk scenario, maar vanwege de kosten (aanleg dam, gemaal en schutsluit), de negatieve effecten voor natuur en waterkwaliteit en de beperkingen voor de scheepvaart, is dit alternatief toch afgefallen. Een variant hierop is de realisatie van een 'halfopen' dam waarbij de getijdeninvloed in stand blijft. Deze maatregel zou op basis van de resultaten van de studie "een dam met getij" (Luuk Knook, 2012) in beeld kunnen komen bij een onderzoek naar vervanging van de SVK. De vervanging van de SVK is voorzien rond 2050, wanneer de kering aan het einde van de technische levensduur is.

In het Deltaprogramma 2015 is de keuze om de HIJ als open rivier te handhaven bevestigd. De Voorkeursstrategie van het deelprogramma Rijnmond-Drechtsteden en de keuze om de HIJ een open rivier te laten met een SVK, vormt uitgangspunt voor de veiligheidsopgave van KIJK. De conclusie bij de Voorkeursstrategie is dat het verbeteren van de IJsseldijken een 'geen spijt maatregel' is. De dijk behoort tot een van de meest urgente dijkvakken in Nederland die versterkt moeten worden, omdat het veiligheidstekort hoog is.

Aanmelden HWBP project (2013)

De resultaten van de LTR3 hebben duidelijk gemaakt dat de dijken langs de HIJ voor een belangrijk deel niet voldoen aan de vereiste veiligheid. Voor HHSK geeft dit de wettelijke plicht om tot dijkversterking over te gaan. Omdat het ruimtelijk, organisatorisch en financieel niet haalbaar is om alle afgekeurde dijkvakken op korte termijn te verbeteren, heeft HHSK een prioritering uitgewerkt, die de basis vormt voor een gefaseerde aanpak van de veiligheidsopgave voor de HIJ³. Voor de prioritering is een afwegingskader opgesteld, waarin naast de veiligheidsopgave ook gevolgschade, versterkingswijze, en diverse omgevingsaspecten zijn meegewogen. Op basis van de uitgewerkte prioritering heeft HHSK projecten gedefinieerd en aangedragen bij het HWBP. In eerste instantie zijn de projecten Krimpen-Ouderkerk en Gouderak als aparte, 'urgente' projecten opgenomen in het HWBP 2014-2019 met daarnaast een 'restopgave' voor minder urgente dijkvakken. In 2015 is bij de initiatiefase van KIJK besloten om de genoemde deelprojecten samen te voegen in het project KIJK. Gezamenlijk betreft dit een dijk lengte van 10,1 kilometer, wat HHSK beschouwd als een 'behaalbaar' project in geld, tijd en omvang.

Voorstel normering en status HIJ (overgenomen in Waterwet)

In de nieuwe normering is overgestapt van normen per dijkkring, naar normen per traject. Bij de trajectindeling is onder meer rekening gehouden met verschil in dreiging en verschil in omvang van de gevolgen in het overstroomd gebied. Daarnaast is gestreefd om de lengte van de trajecten niet te veel uiteen te laten lopen. Vergelijkbare lengten van trajecten dragen bij aan een helder(er) verband tussen het geboden beschermingsniveau en de eisen aan de sterkte van de kering. In het nieuwe normstelsel van primaire waterkeringen is het onderscheid tussen a-, b- en c-keringen om deze reden vervallen.

Bij de primaire keringen van de voormalige categorie c, waaronder de HIJ, is gekeken of deze keringen in het nieuwe systeem nog in het stelsel van primaire keringen passen. Daarbij is als uitgangspunt gehanteerd dat categorie c-keringen alleen als primaire kering zijn genormeerd als het kosten efficiënter is om deze keringen in de normering mee te nemen. Voor de waterkeringen langs de HIJ is beoordeeld dat deze de primaire status behouden. De motivatie daarbij is dat de gewenste bescherming tegen overstrooming niet alleen met de huidige SVK kan worden gerealiseerd. In samenhang met deze beoordeling heeft de HIJ ook de status van buitenwater gekregen.

³ Prioritering, clustering en fasering dijkversterking Hollandsche IJssel, HHSK/DHV, 2012

In het proces van totstandkoming van de nieuwe veiligheidsnormering lag de nadruk in eerste instantie alleen op de signaleringswaarde. In de ontwerp-wijziging van de Waterwet voor de nieuwe veiligheidsnormering was daarom alleen de signaleringswaarde opgenomen. Naar aanleiding van een Advies van de Raad van State is begin 2016 besloten om ook de waarden voor de ondergrens op te nemen in de Waterwet. In de rapportage "Achtergronden bij de normering van de primaire waterkeringen in Nederland" (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016) is toegelicht welke uitgangspunten hierbij gehanteerd zijn. Voor de HIJ geldt dat de ondergrensnorm een factor 3, ofwel één normklasse, verschilt van de signaleringswaarde.

Consequentieanalyse (2016)

Vooruitlopend op de nieuwe veiligheidsnormering is in 2016 een zogenoemde Consequentieanalyse uitgevoerd. Doel hiervan was om de gevolgen van de nieuwe landelijke normering voor de veiligheid van waterkeringen voor het KIIK-traject te analyseren. Bij de analyse zijn alle dijkvakken die bij de LTR3 als onvoldoende zijn beoordeeld opnieuw getoetst, dit met uitzondering van de dijkvakken die als breed en hoog voorland zijn aangemerkt. Voor deze dijkvakken is namelijk aangenomen dat hier geen dijkversterking nodig is, als rekening wordt gehouden met de specifieke eigenschappen van deze voorlanden.

De conclusie van de consequentieanalyse is dat alle beoordeelde dijkvakken voor zichtjaar 2035 zijn afgekeurd voor één of meerdere faalmechanismen (nadere toelichting in paragraaf 3.2).

POV Macrostabiliteit

Binnen het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) is een aantal projectoverstijgende verkenningen (POV) opgezet met als doel om dijkversterking beter, sneller en goedkoper te maken. Eind 2014 is een aantal waterschappen de POV Macrostabiliteit (POVM) gestart. In deze verkenning wordt samen met waterkering-beheerders, het bedrijfsleven en kennisinstellingen gezocht naar kennis- en productinnovaties om het faalmechanisme macrostabiliteit effectiever te kunnen aanpakken. De onderzoeken worden gekoppeld aan enkele dijkversterkingsprojecten van de betrokken waterschappen zodat de praktische toepassing direct wordt aangetoond. Project KIIK geldt als een referentieproject voor deze POVM.

Uit de POVM zijn drie kansrijke innovaties voor project KIIK gekomen: actuele sterkte, dijkvernageling en langsconstructies (dit zijn onverankerde damwanden). Met actuele sterkte kan de veiligheidsopgave voor KIIK worden aangescherpt. Dijkvernageling en langsconstructies vormen varianten op bestaande oplossingen, met minder impact op de omgeving en minder maatschappelijke kosten. Deze varianten zijn in de verkenning nader beschouwd.

POV Voorlanden

In 2017 is de Projectoverstijgende Verkenning Voorlanden (POV Voorlanden) van start gegaan. Het doel van deze POV is dat vanaf 2019 het effect van voorlanden door alle beheerders van primaire waterkeringen optimaal wordt beoordeeld en gewogen bij het versterken en beheren van de keringen. Voorlanden zijn buitendijkse terreinen die buiten de formele invloedssfeer van de beheerder liggen. De terreinen kunnen bebouwde/begroeide voorlanden zijn, maar ook havendammen, een kleidek en kwelders. Deze buitendijkse elementen kunnen een positieve bijdrage leveren aan de waterveiligheid en de overstromingskans verkleinen. Omdat er bij voorlanden technische, beleidsmatige en/of juridische belemmeringen worden ervaren, worden deze elementen vaak niet of deels meegenomen bij de veiligheidsbeoordeling en de versterking van de waterkering. Echter, het niet meenemen van het voorland kan leiden tot onnodige afkeuring van waterkeringen en als gevolg hiervan onnodige, onnodig kostbare of lastig inpasbare dijkversterkingen. Ook blijven mogelijke oplossingsvarianten of 'meekoppelkansen' liggen.

Uit de POV voorland volgt dat voor de HIJ minimaal 4,5 km hoog en breed voorland aanwezig is. Voor het traject van project KIIK is dit deel 2,1 km (zie ook paragraaf 3.2). Het benutten van voorland is doelmatig ten opzichte van andere versterkingsoplossingen en bespaart maatschappelijke kosten.

3. Project KIJK; doel en opgaven

3.1 Doel en scope van Kijk

De hoofddoelstelling van het project KIJK is er voor te zorgen dat de bewoners en (economische) waarden achter de waterkering in normtraject 15-3 van dijktraject 15 worden beschermd tegen hoog water en overstroming van de Hollandsche IJssel (HIJ). Het betrekken van de omgeving en het benutten van meekoppelkansen behoort tot de nevendoelen van het hoogheemraadschap.

De scope is de ruimtelijke afbakening van het project en bestaat uit drie onderdelen:

- veiligheidsopgave: het technisch veiligheidsprobleem met dijkvakken of kunstwerken die niet voldoen aan de norm, met beschrijving van bijbehorend faalmechanisme;
- inpassingsopgave: de in te passen functies en waarden in het projectgebied;
- omgevingsopgave: de eventuele mee te nemen gebiedsontwikkelingen en/of verbetering van ruimtelijke kwaliteit (meekoppelkansen) en ingediende inpassingskansen van bewoners en bedrijven aan de dijk.

Deze opgaven worden hieronder nader toegelicht.

3.2 Veiligheidsopgave

Veiligheidsnormering

Een waterkering moet voldoende waterkerend vermogen hebben om het achterland te beschermen tegen overstroming. Het waterkerende vermogen van de dijk wordt onder meer bepaald door de hoogte, stabiliteit en ondoorlatendheid van de dijk. Deze moeten voldoende zijn om tenminste de maatgevende hoogwaterstand (MHW) te kunnen keren. De MHW is de waterstand die de dijk veilig moet kunnen keren vanuit de normstelling.

De beveiliging van ons land tegen overstroming is wettelijk verankerd in de Waterwet. In de Waterwet zijn alle overstromingsgevoelige gebieden opgedeeld in dijkkringgebieden. Binnen deze dijkkringgebieden geldt een normfrequentie die bepaalt welke maatgevende hoogwaterstand nog veilig moet kunnen worden gekeerd. De Hollandsche IJsseldijk is onderdeel van dijktraject 15. Voor de waterkeringen in dijktraject 15 geldt een veiligheidsnorm van 1/3.000 per jaar (op basis van WBI2017, zie hieronder). Dit betekent dat de dijk bestand moet zijn tegen een waterstand die gemiddeld eens in de 3.000 jaar voorkomt. Bij het bepalen van deze wettelijke norm is rekening gehouden met het aantal inwoners en de economische waarde van de door dijken beschermde gebieden.

De Waterwet vereist dat de beheerders van primaire waterkeringen periodiek toetsen of dijken en kunstwerken voldoen aan de wettelijke norm voor de veiligheid. Indien een waterkering niet voldoet aan de wettelijke eisen en versterkt dient te worden, is het uitgangspunt dat het ontwerp robuust en duurzaam is.

Faalmechanismen en bijbehorende versterkingsmaatregelen

De veiligheid van de waterkering en daarvan afgeleid de noodzaak tot versterking van de waterkering is afhankelijk van de kans op overstroming en de stabiliteit van de dijk. Als gesproken wordt over het falen van een waterkering, dan wordt bedoeld dat de waterkering de functie waarvoor deze primair is ontworpen (namelijk het waarborgen van de veiligheid van het achterland tegen overstromen), niet meer (volledig) kan vervullen. De wijze waarop het waterkerende vermogen van de dijk tekort schiet, kan ontstaan vanuit verschillende faalmechanismen. De eerste stap in de beoordeling van de veiligheid van een waterkering is de inventarisatie van alle bedreigingen en bijbehorende faalmechanismen. Uit de analyse van de gegevens uit deze inventarisatie volgen de noodzakelijke versterkingsmaatregelen.

Toetsing van de dijken

In 2011 zijn de dijken langs de HIJ beoordeeld in het kader van de derde Landelijke Rapportage Toetsing waterkeringen (LTR3). Deze toetsing werd uitgevoerd op basis van de destijds geldende veiligheidsnormering (overschrijdingskans gemiddeld 1:2000 jaar) en de toetsregels voor categorie c-waterkeringen. De dijken langs de HIJ werden als categorie c-kering aangemerkt omdat de HIJ vanwege de aanwezigheid van de stormvloedkering bij Krimpen aan den IJssel niet als buitenwater werd beschouwd. Een categorie c-kering is een primaire waterkering die niet bestemd is voor de directe kering van het buitenwater.

De conclusie van de toetsing was dat de dijk over een groot deel van de lengte werd afgekeurd op het faalmechanisme Macrostabielheid binnenwaarts (STBI). Voor het faalmechanisme Hoogte voldeed de waterkering bij deze beoordeling wel grotendeels. Op een aantal trajecten lag de kruinhoogte van de dijk lager dan de benodigde kruinhoogte, maar omdat de dijk hier al

onvoldoende scoorde voor macrostabiliteit, werd het hoogtetekort niet verder getoetst. Voor de overige faalmechanismen werd geen oordeel gegeven, omdat het eindoordeel al duidelijk was. De verschillende dijkvakken voldeden immers ruimschoots niet aan de norm voor stabiliteit. De resultaten van LTR3 hebben duidelijk gemaakt dat de dijken langs de HIJ voor een groot deel niet voldoen aan de vereiste veiligheid. Voor HHSK heeft dit de wettelijke plicht gegeven om tot dijkversterking over te gaan.

Prioritering en aanmelding bij het HWBP

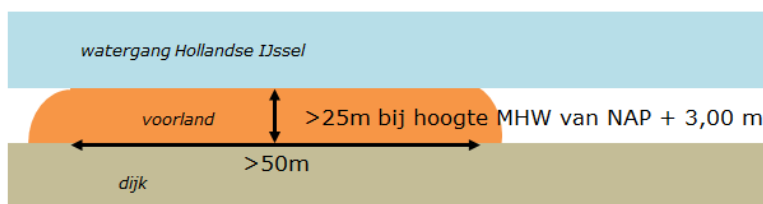
De resultaten van LTR3 waren voor HHSK aanleiding om de dijken langs de HIJ aan te melden voor opname in het HWBP. Omdat het ruimtelijk, organisatorisch en financieel niet haalbaar is om alle afgekeurde dijkvakken op korte termijn te verbeteren, heeft HHSK hiervoor eerst een prioritering uitgewerkt, die de basis vormt voor een gefaseerde aanpak van de veiligheidsopgave voor de HIJ. Voor de prioritering is een afwegingskader opgesteld, waarin naast de veiligheidsopgave ook gevolgschade, versterkingswijze, en diverse omgevingsaspecten zijn meegewogen. Op basis van deze prioritering heeft HHSK vervolgens projecten gedefinieerd en aangedragen bij het HWBP. In eerste instantie zijn de projecten Krimpen-Ouderkerk en Gouderak als aparte, 'urgente' projecten aangemeld, en opgenomen in het HWBP 2014-2019 met daarnaast een 'restopgave' voor minder urgente dijkvakken. In 2015 is besloten om de genoemde deelprojecten samen te voegen in het project KIIK. Door de samenvoeging kreeg het project een dijkversterkingsopgave voor 10,1 km dijk lengte. HHSK beschouwt dit als een reëel te realiseren project zowel in omvang, tijd, als geld.

Voorlanden

Voor een deel van de dijken die tot het KIIK-project behoren geldt dat hier voorland aanwezig is. Bij de beoordeling van de dijksterkte wordt tot nu toe geen rekening gehouden met de positieve bijdrage die voorlanden kunnen hebben op de dijkveiligheid. Bij de uitwerking van de Voorkeursstrategie Rijnmond-Drechtsteden is onderzocht dat het meenemen van voorlanden in de sterktebepaling van de dijken langs de HIJ een duidelijke reductie van de investeringskosten voor dijkversterking kan geven. Het meenemen van de voorlanden draagt naar verwachting bij aan het beperken van de veiligheidsopgave. Om deze kans te benutten is in 2016 in het kader van het HWBP de POV-voorlanden opgestart, waarin aanvullend onderzoek wordt gedaan naar de implicaties van het meenemen van de voorlanden. Technisch-inhoudelijk moet er meer zicht komen op hoe de voorlanden de sterkte van de dijken beïnvloeden. Bestuurlijk-juridisch moet worden nagedacht over aanpassing van wet- en regelgeving om ervoor te zorgen dat de werking van de voorlanden ook getoetst en geborgd kan worden.

Bij de start van KIIK is circa 2,1 km van de totale projectscope van 10,1 km aangemerkt als zogenoemd 'breed en hoog voorland'. Hoog en breed voorland is daarbij gedefinieerd als voorland dat over een breedte van meer dan 25 m. en over een lengte van meer dan 50 m. (langsrichting van dijk), een hoogteligging heeft van meer dan 3,00 mNAP. Het hoogteniveau van 3,00 mNAP komt overeen met de MHW-stand zoals die ten tijde van de LTR3 van toepassing was voor de HIJ. In overleg met het Kennisplatform Risicobenadering van het HWBP, werd bepaald dat bij deze 'hoge en brede voorlanden' mogelijk geen dijkversterking nodig is, omdat op deze plekken de dijk samen met het voorland in de praktijk voldoende veiligheid zal geven. In afwachting van nadere inzichten hierover, zijn de hoge en brede voorlanden echter wel meegenomen in de projectscope.

Samenhangend met de invoering van de nieuwe veiligheidsnormering zijn de hydraulische randvoorwaarden voor de HIJ inmiddels veranderd en moet rekening worden gehouden met een hogere waterstand dan de gehanteerde 3,00 mNAP in de definitie van de 'hoge en brede voorlanden'. In de verkenningsfase van KIIK zijn de hoge en brede voorlanden daarom opnieuw beoordeeld met een veiligheidsanalyse, gebaseerd op de gewijzigde hydraulische randvoorwaarden (zie notitie Voorlanden). De conclusie van deze beoordeling was dat de hoge en brede voorlanden ook bij de gewijzigde hydraulische randvoorwaarden voldoende sterkte hebben, maar de hoogte kan nu tot enkele decimeters te kort komen.



Figuur 6 Boveenaanzicht met de ligging van de dijk, met voorland en watergang Hollandse IJssel, volgens de definitie 'Brede en hoge voorlanden'.

Consequentieanalyse 2016

Vooruitlopend op het wettelijke van kracht worden van de nieuwe veiligheidsnormering is in 2016 een zogenoemde consequentieanalyse uitgevoerd voor het KIIJK-traject. Doel van dit onderzoek was om de gevolgen van de nieuwe landelijke normering voor de veiligheid van waterkeringen en het nieuwe wettelijk beoordelingsinstrumentarium (WBI) voor het KIIJK-traject te analyseren. De consequentieanalyse is uitgevoerd op basis van het Ontwerp Instrumentarium 2014v3 (OI2014v3) waarbij als zichtjaar 2035 is aangehouden. Dit betekent dat een toetsing van de waterkering is uitgevoerd, waarbij de huidige situatie is vertaald naar een verwachte situatie in 2035 met de dan geldende hydraulische belasting niveaus. Daarbij is alleen getoetst op de maximaal toelaatbare kans en dus niet op de signaalwaarde.

Bij de consequentieanalyse zijn alle dijkvakken die bij de LRT3 als onvoldoende zijn beoordeeld opnieuw getoetst, dit met uitzondering van de dijkvakken die als breed en hoog voorland zijn aangemerkt. Voor deze dijkvakken is namelijk aangenomen dat hier geen dijkversterking nodig is, als rekening wordt gehouden met de specifieke eigenschappen van deze voorlanden.

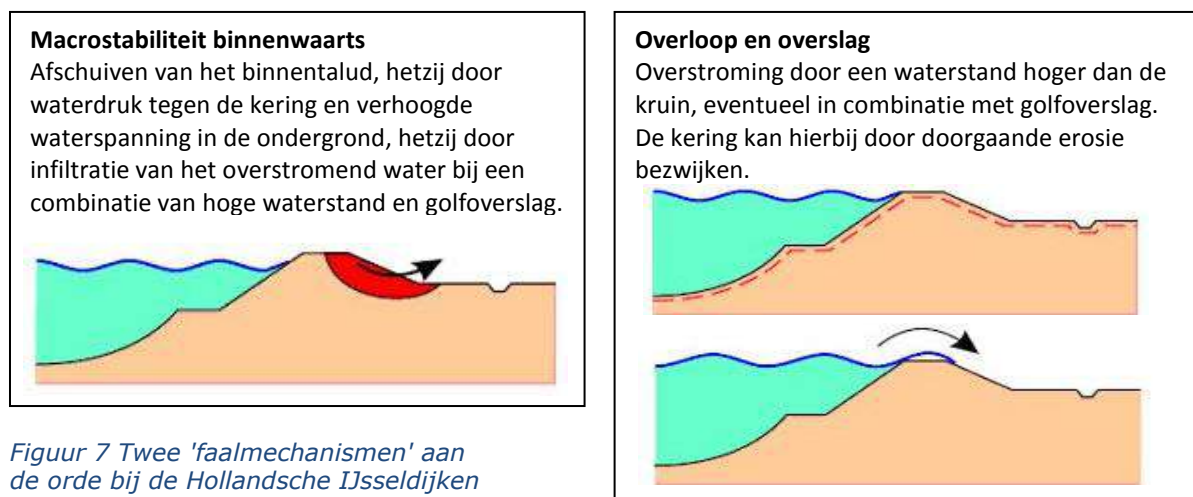
In aanvulling op de dijkvakken van LRT3 is in de consequentieanalyse ook een extra tussenvak meegenomen in de beoordeling. De verwachting is namelijk dat dit tussenvak bij de nieuwe veiligheidsnormering niet voldoet aan het faalmechanisme Macrostabiliteit binnenwaarts. De lengte van dit extra tussenvak bedraagt circa 200 m.

De resultaten van de consequentieanalyse zijn samengevat in onderstaande tabel.

	Overloop en overslag	Macrostabiliteit binnenwaarts	Macrostabiliteit buitenwaarts	Microstabiliteit	Stabiliteit Voorland	Opbarsten en piping	Bekleding - Steenzettingen	Bekleding - Gras	Bekleding - Asfalt
Onvoldoende [m]	7450	7650	5600	0	500	0	0	8050	0
Voldoende [m]	0	0	0	0	1050	0	0	0	8050
Goed [m]	600	400	2450	0	6500	8050	8050	0	0
Geen oordeel [m]	0	0	0	8050	0	0	0	0	0

Tabel 2 Oordeel uit de veiligheidsanalyse

Ook met de nieuwe veiligheidsnormering en de aangepaste systematiek voor geotechnische berekeningen (ongedraineerd rekenen), wordt de waterkering ruimschoots afgekeurd op het faalmechanisme Macrostabiliteit binnenwaarts. De mate van afkeuring en daarmee de urgentie voor aanpak is in dezelfde orde grootte als bij de LTR3. Groot verschil met de eerdere toetsing van LTR3 is dat de waterkering over een groot deel van de lengte nu ook is afgekeurd op het faalmechanisme Hoogte (overloop en golfoverslag). Het berekende hoogtetekort voor de verschillende dijkvakken ligt volgens de consequentieanalyse tussen 0 en maximaal 1,4 m.



Figuur 7 Twee 'faalmechanismen' aan de orde bij de Hollandsche IJsseldijken



Figuur 8 Kijk scope (29 dijkvakken aangeduid met letters A..W, 9 voorlanden aangeduid met cijfers 1...9)

3.3 Inpassingsopgave

Project KIJK kent een bijzondere omgevingscomplexiteit met veel verschillende woon- en werksituaties op en aan de dijk. Bijna 10 km smalle dijk met lintbebouwingen, een drietal historische dorpskernen, transportbedrijven op de voorlanden, oude monumentale panden aan de binnenzijde, sportverenigingen en een schaatsbaan. Ook staan er vele bomen op en in de dijk. In de scope van het project zijn ca. 740 adressen gevestigd (bedrijven en bewoners), gemeten 50 m. vanaf de kruin. In de Krimpenerwaard is een groot natuurgebied in ontwikkeling. De HIJ en enkele voorlanden zijn onderdeel van het Natuur Netwerk Nederland.

Het inpassen van de dijkversterking waarbij rekening wordt gehouden met deze functies is én het bereikbaar houden van het gebied tijdens de realisatie zijn, naast het maken van een veilige dijk, de grootste opgaven voor KIJK. De dijkversterking zal hoe dan ook een impact gaan hebben op de omgeving, zowel in tijdelijke als in permanente zin. Een aantal opgaven die relevant zijn voor de inpassing van dijkversterkingsmaatregelen is hieronder beschreven.

Ruimtebeslag

Om de dijk te versterken is ruimte nodig. Dat geldt zeker bij het versterken van de dijk in grond, maar ook bij (meer) constructieve maatregelen is veelal ruimte nodig. De versterkte dijk zal in veel gevallen meer ruimte (hoger en breder) in beslag nemen dan de huidige dijk. De ruimte om de huidige dijk is in de huidige situatie echter al schaars gezien de vele panden/functies die aan de dijk gevestigd zijn. Een belangrijke opgave bij het zoeken van de best passende dijkversterkingsmaatregel is dus de inpassing daarvan.

Kans op schade

Het aanbrengen van grond of van constructies leidt tot grondvervorming en/of trillingen. Afhankelijk van onder meer de afstand van de maatregel tot een pand, de lokale grondopbouw en de fundering en staat van een pand kan dit tot schade leiden bij panden in de directe omgeving van de maatregel. Omdat langs de KIJK-dijk veel panden aanwezig zijn, is de kans op schadegevallen groot. De opgave is om tot oplossingen te komen waarbij de kans op schade beperkt en acceptabel is. Daarbij zijn verschillende aanvullende maatregelen denkbaar waarmee een kans op schade gemitigeerd kan worden.

Bereikbaarheid, toegankelijkheid

De weg op de dijk vormt een belangrijke functie in de ontsluiting van het gebied. Voor bewoners, bedrijven en functies gevestigd langs de dijk is de dijk vaak de enige ontsluitingsroute. Ook wordt de dijk veel gebruikt voor doorgaand verkeer. Er gaan ca. 4.000 – 5.000 motorvoertuigen per etmaal over de dijk en circa 700 – 1.000 fietsers (met name naar schoolgaande kinderen). De primaire opgave voor project KIJK is om de bereikbaarheid van de functies aan de dijk zowel tijdens de werkzaamheden als daarna zo goed mogelijk te borgen en te behouden. Onderdeel daarvan is de toegankelijkheid van functies via op- en afritten én de toegankelijkheid via voordeuren van panden direct aan de kruin van de dijk. Het verbeteren van de algemene bereikbaarheid van het gebied, ook voor doorgaand verkeer (door bijv. aanpassingen van de weg over de dijk), is géén primaire opgave voor project KIJK. Wel is er aandacht voor kansen om, bij de aanleg van de nieuwe weg na de werkzaamheden, de veiligheid van deze dijkweg te verbeteren.

Bereikbaarheids- en omleidingsstrategie

Door HHSK is een bereikbaarheidsstrategie opgesteld. Deze strategie geeft de maatregelen aan die HHSK wil nemen om het projectgebied tijdens uitvoering van dijkproject KIJK bereikbaar te houden voor verkeer, zodat er gewoond, gewerkt en geleefd kan worden. Hoe de weginrichting ná de dijkversterking eruit komt te zien wordt in de loop van het project duidelijker. Hoewel de ruimte beperkt is, wil HHSK met de omgeving kijken waar verbetering van de weginrichting mogelijk is, vooral om de weg veiliger te maken. Onderdeel van de bereikbaarheidsstrategie is de omleidingsstrategie. Een afsluiting of stremming van de IJsseldijk heeft grote impact op het verkeer en de ontsluiting van het gebied. Zodra de weg gestremd is zorgt HHSK voor een alternatieve, tijdelijke route voor de verschillende verkeerstromen om de lokale ontsluiting zoveel mogelijk in stand te houden. Het verkeer dat geen gebruik van de IJsseldijk hoeft te maken wordt om het werkgebied geleid, zodat deze weggebruikers geen hinder van de dijkversterking ondervindt.

Zicht- en woongenot

Een volgende inpassingsopgave is om tot dijkversterkingsmaatregelen te komen die anticiperen op waardevolle zichtrelaties vanaf de dijk (met bijv. de HIJ of het Veenweidegebied) én die rekening houden met het woongenot van dijkbewoners ('waar kijk je straks op uit?'). Voor een oplossing in grond is doorgaans meer ruimte nodig, maar dit kan met een groen talud worden uitgevoerd. Een

volledig constructieve oplossing in de kruin heeft geen/nauwelijks ruimtebeslag, maar steekt wel zichtbaar boven de kruin van de dijk uit.

Natuur

De dijkbebouwing en daaraan gerelateerde erven, het veenweidegebied en de HIJ en haar oever vormen leef- en voortplantingsgebied voor diverse beschermde soorten (flora en fauna). Rond de dijk liggen verschillende gebieden die onderdeel uitmaken van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) en die zijn aangewezen als belangrijk weidevogelgebied. Er ligt dus een opgave om dijkversterkingsmaatregelen te kiezen die rekening houden met deze natuurwaarden en/of te bepalen welke mitigerende en compenserende maatregelen getroffen moeten worden.

Landschappelijke en ruimtelijke kwaliteit

De dijk zoals die er nu bij ligt kent een aantal karakteristieken en kwaliteiten. De typische compact schaaardijk met z'n steile taluds, het bebouwde dorpsdijklint, de bochten met panorama's over de HIJ en beeldbepalende ensembles zoals gemaal Verdoold zijn daar voorbeelden van. Er liggen ook kansen om kwaliteiten te versterken, of plekken met een lage kwaliteit op te waarderen. Een voornamelijk groene dijk of een dijk met zichtbare constructies geeft een ander kwaliteitsbeeld. De opgave is om deze kwaliteitsbeelden te betrekken bij de afweging rond de dijkversterkingsmaatregelen.

Ruimtelijke visie en -inpassingsplan

In opdracht van HHSK is door bureau Karres & Brands een Ruimtelijke Visie en Ruimtelijk Inpassingsplan voor KIJK opgesteld. Hierin zijn o.m. de karakteristieken en kwaliteiten en kansen voor kwaliteitsversterking beschreven en zijn voorstellen gedaan hoe daar mee kan worden omgegaan bij de afweging tussen of inpassing van dijkversterkingsmaatregelen.

Naast bovengenoemde inpassingsopgaven moet de dijkversterkingsmaatregel ook rekening houden met o.a. het grond- en oppervlaktewatersysteem, de bodemkwaliteit, de ligging van kabels en leidingen, mogelijke explosieven en tijdelijke hinder zoals bouwlawaai.

3.4 Omgevingsopgave: meekoppelkansen en inpassingskansen

KIJK is een omvangrijk project waarbij de dijk flink op de schop gaat. Dit biedt kansen voor andere partijen om mee te liften. Dit zijn vaak projecten of initiatieven in het gebied die al eerder zijn voorgenomen, maar nog niet uitgevoerd. Het kunnen ook reeds bekende knelpunten in het gebied zijn die, als de dijk toch op de schop gaat, een (nieuwe) kans krijgen om opgelost te worden. Project KIJK kan zo een vliegwiel zijn voor andere initiatieven, of er kan 'werk met werk' worden gemaakt; ook wel 'meekoppelkansen' genoemd. Gedurende de Verkenningfase is door HHSK bij bestuurlijke partners (gemeenten, provincie) geïnventariseerd of/welke eventuele meekoppelkansen er zijn. Het resultaat van deze inventarisatie is op Figuur 9 weergegeven.



Figuur 9 Inventarisatie meekoppelkansen (augustus 2017)

1. Inlaat Hollandsche IJssel	Realiseren van een inlaat vanaf de HIJ richting Veenweidegebied ter hoogte van gemaal Reinier Blok (Krimpen aan den IJssel) waarmee kan worden bijgedragen aan doelen vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW). Dit is een initiatief van HHSK en een gezamenlijke meekoppelkans (samen met gemeente Krimpenerwaard) gezien het belang van waterkwaliteit verbetering.
2. Nieuwe straatinrichting met 30 km-zones binnen bebouwde kom	Vanwege het belang verkeersveiligheid is de meekoppelkans het inrichten van de IJsseldijk in Krimpen aan den IJssel conform de wegcategorisering vastgelegd in de Verkeer- en Vervoersvisie (2013) van de gemeente. Er is een basisontwerp.
3. Hof van IJssel	Rekening houden met de projectontwikkeling op locatie 'Hof van IJssel' (nabij watertoren) waarbij 9 woningen worden ontwikkeld.
4. Verleggen kabels en leidingen	Betreft het verleggen van kabels en leidingen, vanuit de dijk, naar een nieuw tracé achter de woningen langs. Hierbij werkt HHSK samen met eigenaren van kabels en leidingen en met gemeente Krimpenerwaard en Krimpen aan den IJssel. Dit betreft een raakvlakproject (werk-met-werk maken).
5. Toepassen geluidsarm asfalt.	Dit betreft een bestaande toezegging van HHSK naar gemeente Krimpenerwaard om ca. 7 km geluidsreducerend asfalt te plaatsen op de dijk nabij de Zuidwestelijke Randweg, zodat de nabijgelegen wijk minder geluidshinder ondervindt, zoals afgesproken met de provincie. Ca. 900 m. betreft de KIJK-dijk. De plannen zijn nog niet vastgesteld. Het initiatief ligt bij HHSK (voor wegdelen buiten de bebouwde kom) en gemeente Krimpenerwaard (voor wegdelen binnen de bebouwde kom).

Tabel 2 Toelichting meekoppelkansen

Gedurende de Verkenning is ook een aantal inpassingskansen van bewoners en bedrijven geïdentificeerd. Het gaat hier om maatregelen die relatief kleinschalig en eenvoudig in te passen zijn en geen significante invloed hebben op de afweging van alternatieven naar een Voorkeurs-alternatief. Ook zijn het maatregelen waarvoor er nog geen concrete voornemens of plannen zijn. Inpassingskansen kunnen in de fase van ontwerp van de gekozen dijkversterkingsmaatregel (in de planuitwerkingsfase) worden meegenomen. Voorbeelden van inpassingskansen zijn het realiseren van parkeerplaatsen langs of aan de dijk, het inpassen van bijzondere cultuurhistorische elementen en het inrichten en vormgeven van de weg waarmee de weg veiliger wordt.

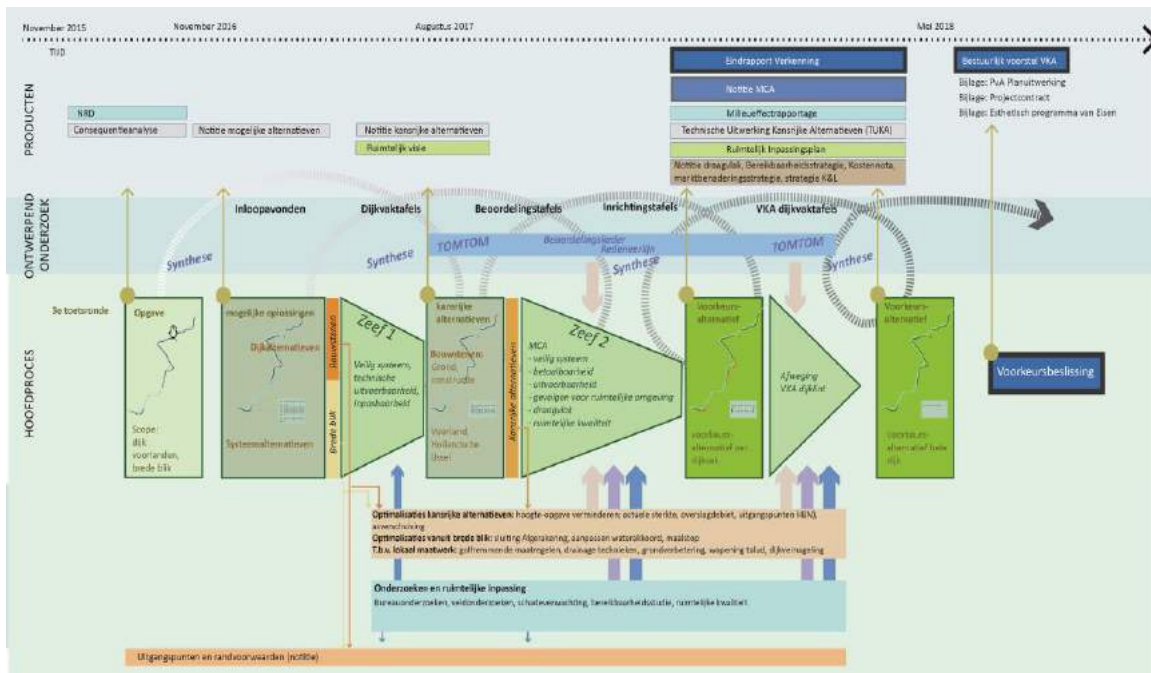
Inpassing gefinancierd door HWBP, voor meekoppelkansen ook andere financiers

Bij de financiering van ruimtelijke ambities is het verschil tussen inpassen en meekoppelen relevant. Bij het versterken van waterkeringen hoort ook goed inpassen in de omgeving. Het gaat om locatiespecifieke maatregelen die nodig zijn om de nadelige gevolgen van een plan of besluit te voorkomen, te beperken of te compenseren. Deze inpassing is wettelijk verplicht en wordt gefinancierd vanuit het HWBP. Soms is het maatschappelijk wenselijk iets extra's te doen, bijvoorbeeld omdat de totale maatschappelijke kosten lager worden wanneer de maatregelen voor waterveiligheid tegelijk worden uitgevoerd met maatregelen voor natuur of bereikbaarheid. Dan spreken we van meekoppelen. De kosten die gelijk zijn aan de kosten van een doelmatig alternatief zonder deze nevendoelestellingen worden bekostigd uit het budget van het HWBP. Eventuele meerkosten moeten door andere financiers worden betaald.

4. Alternatieven

4.1 De trechtering van alternatieven in een notendop

Figuur 10 geeft in schematische weergave de belangrijkste processtappen en producten van de Verkenningfase voor KIJK weer.



Figuur 10 Verkenningfase schematische weergave

Stap 1: Startfase: nadere projectafbakening (nov. 2015 – okt. 2016)

Hierin is de probleemanalyse uitgevoerd en is de Notitie Reikwijdte en Detailniveau opgesteld.

Stap 2: Analytische fase: van mogelijke oplossingen naar kansrijke alternatieven (nov. 2016 – jul. 2017)

In deze fase zijn alle mogelijke oplossingen in beeld gebracht. Dit betroffen zowel oplossingen aan de dijk als systeemoplossingen (vanuit een 'brede blik'). Op basis van technische criteria zijn deze oplossingen beoordeeld, een aantal is afgefallen, anderen zijn positief beoordeeld en benut voor het samenstellen van kansrijke alternatieven. Deze eerste trechtering wordt 'zeef 1' genoemd.

Stap 3: Beoordelingsfase: komen tot concept voorkeursalternatief (aug. 2017 – apr. 2018)

De kansrijke alternatieven zijn vervolgens technisch nader uitgewerkt en per dijkvak is bepaald welke alternatieven daar mogelijk zijn. Op basis van een integraal beoordelingskader zijn deze kansrijke alternatieven beoordeeld. Hierbij is onder meer gekeken naar technische uitvoerbaarheid, gevolgen voor de omgeving, betaalbaarheid en ruimtelijke kwaliteit. De beoordeling en afweging van kansrijke alternatieven leidt tot een tweede trechtering, ofwel 'zeef 2'. In deze fase is ook meerdere malen met omgeving en stakeholders gesproken over de wenselijkheid en voorkeuren van alternatieven. Ook heeft een gedeeltelijke herbeschouwing van de veiligheidsopgave plaatsgevonden, waarbij op basis van aangepaste en geoptimaliseerde uitgangspunten, de hoogte- en sterkteopgave voor de dijkvakken opnieuw is doorgerekend en vastgesteld. De uitwerking en dimensionering van de kansrijke alternatieven is afgestemd op deze geactualiseerde opgave.

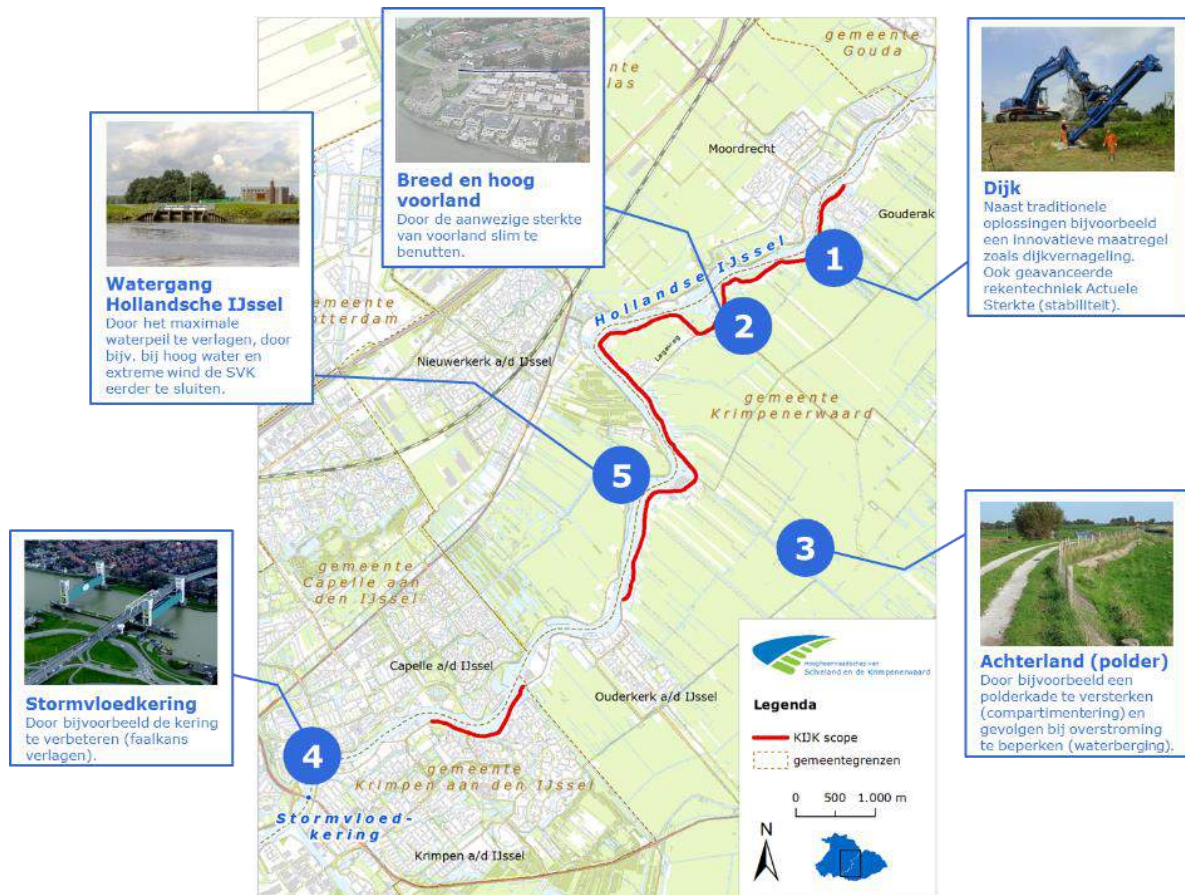
Stap 4: Besluitvorming: komen tot een gedragen voorkeursbeslissing (mei 2018 – okt. 2018)

De laatste stap in de Verkenning betreft de besluitvorming omtrent het Voorkeursalternatief.

In de volgende paragrafen worden een aantal belangrijke stappen nader toegelicht.

4.2 'Brede blik': een beschouwing van systeemoplossingen

Gezien de uitdagingen van het project KIJK is in de Verkenning met een 'brede blik' gekeken naar mogelijke oplossingen met als doel om tot een behapbare opgave te komen. In Figuur 11 is deze brede blik, ook wel het systeem van project KIJK, gevisualiseerd. In dit systeem speelt niet alleen de dijk een rol, maar is ook gekeken naar oplossingen in het voorland, het achterland (waterberging en compartimentering), het verlagen van het maximale waterpeil in de Hollandsche IJssel (HIJ) en het verder verlagen van de faalkans van de Hollandsche IJsselkering. Dergelijke oplossingen noemen we systeemoplossingen.



Figuur 11 Brede blik met vijf hoofdobjecten

Uiteraard is ook de dijk zelf verkend: welke technische oplossingen kunnen de dijk weer laten voldoen aan de eisen? Daarbij zijn ook innovatieve methoden en technieken verkend. Zo heeft HHSK in de pilot Actuele Sterkte volgens een nieuwe methode gerekend, waarmee de sterkte in de ondergrond nadrukkelijker in de berekeningen kon worden meegenomen dan tot op heden is gedaan. Ook is het toepassen van dijkvernageling verkend (het verstevigen van taluds met ankers, als ook het toepassen van lichtere damwanden (om hiermee de hoeveelheid staal te verminderen).

4.3 Doorlopen ontwerpstappen

Mogelijke oplossingen

Bij het bepalen van mogelijke oplossingen voor de aanpak van de veiligheidsopgave zijn zowel oplossingen aan de dijk als systeemoplossingen beschouwd. Tabel 3 geeft een overzicht van de mogelijke oplossingen. Per oplossing is aangegeven met welk doel deze ingezet kan worden (aanpak hoogte-opgave, aanpak stabiliteitsopgave, of beperken hydraulische belasting) en hoe de toepasbaarheid in KIJK is beoordeeld. Bij de beoordeling van de toepasbaarheid in KIJK is onderscheid gemaakt in 'kansrijk', 'niet kansrijk' en 'optimalisatie'. De oplossingen worden onder de tabel nader toegelicht.

	Aanpak Hoogte	Aanpak Stabiliteit	Beperken hydr. belasting	Beoordeling
Dijkoplossingen				
In grond				
Grondoplossing Binnenwaarts	X	X		Kansrijk
Grondoplossing Buitenwaarts	X	X		Kansrijk
Grondverbetering		X		Optimalisatie
Golfremmende maatregelen	X			Optimalisatie
Kort cyclisch ophogen	X			Kansrijk
Constructief				
Zelfstandig kerende constructie (Type I)	X	X		Kansrijk
Kerende constructie (Type II)	X	X		Kansrijk
Beweegbare waterkering	X			Optimalisatie
Wapening talud (dijkvernageling, dijkstabilisator)		X		Optimalisatie
Dijkverlegging				
Dijkverlegging Binnenom	X	X		Niet kansrijk
Dijkverlegging buitenom	X	X		Niet kansrijk
Asverschuiving	X	X		Kansrijk
Overig				
Verhogen bresdrempel		X		Niet kansrijk
Drainagetechnieken		X		Optimalisatie
Vergroten ondoorlatendheid		X		Optimalisatie
Beweegbare kering	X			Optimalisatie
Bevroren wand, PlasticDike				Niet kansrijk
Watersysteemoplossingen				
Verlagen faalkans			X	Niet kansrijk
Verlagen sluitpeil			X	Optimalisatie
Verlagen maalstoppeil			X	Optimalisatie
Benutten voorlanden	X	X		Kansrijk
Oplossingen achterland				
Compartimentering achterland			X	Niet kansrijk
Waterberging achterland			X	Niet kansrijk

Tabel 3 Mogelijke oplossingen en toepasbaar voor KIIK

Niet kansrijk (afvallers)

Een aantal oplossingen is als *niet-kansrijk* beoordeeld. De motivatie varieert: onvoldoende ruimte beschikbaar (dijkverlegging), beperkte technische mogelijkheden en eerdere besluitvorming levensduur (verlagen faalkans stormvloedkering), onvoldoende effectief voor waterveiligheids-opgave (compartimentering achterland, waterberging achterland, verhogen bresdrempel), onvoldoende betrouwbaar en functioneel (technieken als Bevroren wand, PlasticDike). Toelichting hierop is terug te vinden in de Notitie Mogelijke Alternatieven en de Notitie Kansrijke alternatieven.

Optimalisatie

Oplossingen die als mogelijkheid voor *optimalisatie* zijn beoordeeld, voldoen nu niet als volwaardige oplossing op dijkvakniveau, maar kunnen mogelijk wel als lokaal maatwerk worden ingezet. Deze maatregelen zijn in de verkenningsfase niet verder uitgewerkt, maar kunnen in de planuitwerkingsfase, op specifieke locaties c.q. als maatwerk, mogelijk wel worden toegepast.

De oplossingen 'verlagen maalstoppeil' en 'verlagen sluitpeil' zijn beoordeeld als mogelijkheid van optimalisatie op systeemniveau. Met de maatregel 'verlagen maalstoppeil' is de hoogteopgave op een aantal dijktrajecten (beperkt) te verminderen, wat bij zal dragen aan beperking van de benodigde dimensionering van de voorgenomen dijkversterkingsmaatregel(en) op deze locaties. Voor verlaging van het maalstoppeil op de HIJ is een aanpassing van het Waterakkoord Hollandsche IJssel nodig, hiervoor dient een bestuurlijk traject doorlopen te worden.

De maatregel 'verlagen sluitpeil' is een maatregel die als aanvullend op de maatregel 'verlagen maalstoppeil' moet worden gezien. Volgens het Waterakkoord is in bepaalde omstandigheden al sprake van een verlaagd sluitpeil van de stormvloedkering (namelijk bij groot waterbezwaar). Het voorstel is om dit te verbreden naar de situatie waarvoor ook een verlaagd maalstoppeil wordt voorgesteld. Hiermee wordt de beschikbare waterbergingscapaciteit bij een eventueel verlaagd maalstoppeil zo groot mogelijk gehouden.

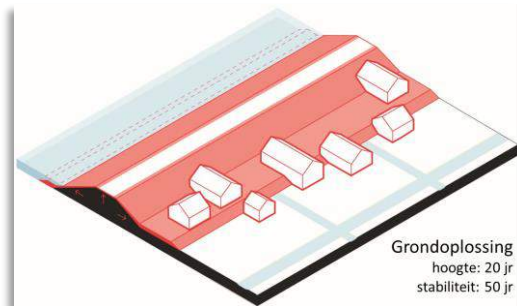
Kansrijk

Hierna zijn de verschillende oplossingen/bouwstenen die als kansrijk voor toepassing in KIJK zijn beoordeeld kort toegelicht. Een aantal oplossingen kan als volwaardig alternatief dienen (voorland, asverschuiving, Type I constructie). Een aantal dient als een bouwsteen, die in combinatie met een andere bouwsteen, als een alternatief kan fungeren (grondoplossing binnen- of buitenwaarts, Type II constructie).

Grondoplossing binnenwaarts of buitenwaarts

Een binnenwaartse of buitenwaartse grondoplossing bestaat uit een versterking van de dijk met grond, waardoor de dijk breder en eventueel ook hoger wordt. Dit is een bewezen manier van dijkversterking die voor een groot aantal faalmechanismen van de dijk kan worden ingezet.

Nadeel van een grondoplossing is dat dit extra ruimte van de omgeving vraagt. Voor KIJK is deze oplossing toepasbaar, er zijn echter op meerdere plaatsen beperkingen in de beschikbare ruimte, bijvoorbeeld door aanwezigheid van bebouwing langs de dijk. De ruimte die nodig is voor deze oplossing, hangt af van de omvang van de veiligheidsopgave en de aanwezige geometrie op het betreffende traject. Het beleid van HHSK bepaalt dat de voorkeur in principe uitgaat naar grondoplossingen.



Ontwerplevensduur grondoplossing: 20 jaar

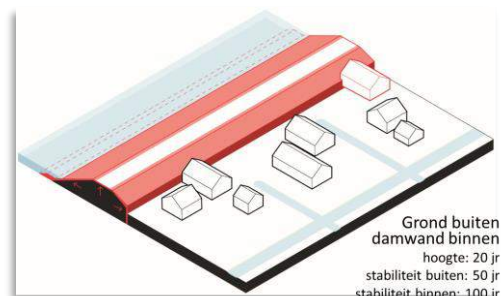
Relevant is dat voor de oplossingen in grond voor project KIJK bewust een kortere levensduur (dan gebruikelijk in Nederland) voor de benodigde hoogte is gekozen. Over het algemeen wordt voor het versterken van een dijk in grond een ontwerplevensduur van 50 jaar gehanteerd. Voor KIJK wordt een levensduur van 20 jaar voor hoogte aangehouden, zodat de versterkingsmaatregel fysiek beter is in te passen in omgeving. Bij ontwerplevensduur van meer dan 20 jaar is de grondoplossing veelal dermate fors dat deze niet meer maakbaar en betaalbaar is. Een levensduur van 20 jaar sluit bovendien aan bij het groot onderhoud van een wegconstructie, welke eenzelfde cyclus kent. Dit maakt het combineren van groot onderhoud en het op hoogte brengen van de dijk (werk-met-werk) goed mogelijk. Tot slot kan met een kortere levensduur voor hoogte beter worden ingespeeld op de specifieke zettingsgevoeligheid die het KIJK-gebied kenmerkt. De grondoplossingen zijn voor wat betreft stabiliteit wel 'gewoon' op een levensduur van 50 jaar ontworpen.

Kort cyclisch ophogen

Daar waar het hoogtetekort vanuit de toetsing beperkt is en een versterkingsmaatregel qua hoogte-opgave gedomineerd wordt door de compensatie van de autonome bodemdaling, is een kansrijk alternatief uitgewerkt dat bestaat uit een 10 jaarlijkse ophoging, tegelijkertijd met groot onderhoud aan de wegverharding. Met name in de bebouwde kern (van Gouderak) biedt dit mogelijk soelaas om aan de veiligheidsopgave te voldoen en zo min mogelijk negatieve effecten op de omgeving te veroorzaken.

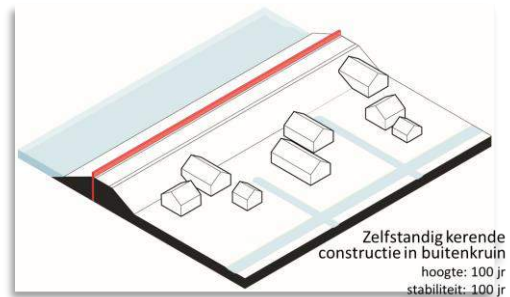
Kerende Constructie Type II

Een kerende constructie Type II is een constructieve oplossing in de vorm van een damwand gecombineerd met een grondoplossing. Dit alternatief is beoordeeld als kansrijke toepassing voor KIJK. Vanwege de combinatie met grond komt deze kerende constructie Type II na de gehele grondoplossing als principevoorkeur naar voren uit het beleid van HHSK. De afmetingen van de waterkering worden bepaald door de grondoplossing, in de ontwerpberoekeningen worden de locatie en de afmetingen van de wand bepaald. Met de constructie wordt de grondoplossing (en het ruimtelijk effect daarvan) begrensd.



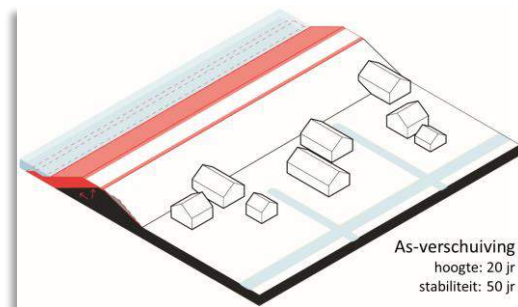
Zelfstandig kerende constructie Type I

Een zelfstandig kerende constructie Type I, bestaat uit een constructieve oplossing voor de hoogte- en/of stabiliteitsopgave voor een waterkering, bijvoorbeeld in de vorm van een damwand, kistdam of diepwand. Een constructie van Type I is bedoeld als zelfstandige constructie, die de volledige hoogte- en/of stabiliteitsopgave oplost. Constructieve oplossingen worden in de regel toegepast als er onvoldoende ruimte is voor realisatie van een grondoplossing. Constructieve oplossingen Type I vormen voor KIIJK een kansrijk alternatief omdat hiermee zowel de hoogte- als stabiliteitsopgave zijn aan te pakken, in een omgeving waar de beschikbare ruimte voor grondoplossingen vaak relatief beperkt is.



Asverschuiving

Het alternatief asverschuiving omvat een gedeeltelijke 'verschuiving' van het bestaande dijklichaam. Dit betekent dat het bestaande dijklichaam gedeeltelijk onderdeel blijft van de waterkering, wel verschuift de as van de waterkering, of binnenwaarts of buitenwaarts. Sterkte en hoogte van de nieuwe waterkering zijn zodanig te dimensioneren dat aan alle faalmechanismen wordt voldaan. Voor KIIJK is dit alternatief beoordeeld als kansrijk om toe te passen, omdat er op verschillende locaties in principe voldoende ruimte is voor een dergelijke aanpassing.



Benutten Voorlanden

Het benutten van de voorlanden is een alternatief dat in verschillende vormen uitwerking kan krijgen. De onderbouwing hiervan is beschreven in de notitie TUKA. De mogelijke varianten zijn:

- Benutting voorlanden die voldoende breed en hoog zijn (Figuur 12, a). Voor voorlanden die voldoende breed en hoog zijn geldt dat geen fysieke maatregelen nodig zijn, sterkte en hoogte van de dijk zijn hier voldoende aanwezig. De bescherming van de voorlanden dient juridisch en beleidsmatig geregeld te worden met gebruikers/eigenaren.
- Ophoging/opvulling bestaand voorland (figuur, b). Door ophoging of opvulling van een bestaand (breed) voorland, kan dit voorland worden omgevormd naar een voorland dat ook voldoende hoog is. Ook in dit geval dient de bescherming van de voorlanden juridisch en beleidsmatig geregeld te worden met de huidige gebruikers/eigenaren.
- Benutting bestaand theoretisch profiel (zie figuur, c). Bij aanwezigheid van een voorland is een theoretisch profiel te bepalen dat helpt bij het reduceren van de golfaanvallen op de waterkering en dat minimaal aanwezig moet blijven om aan de benodigde kruinhoogte en macrostabiliteit buitenwaarts te voldoen. Instandhouding van dit profiel dient juridisch en beleidsmatig geregeld te worden met de huidige gebruikers/eigenaren. Als het profiel er in de praktijk niet meer is, dan zal ophoging moeten plaatsvinden, of zal de kruin van de kering alsnog verhoogd moeten worden.

(a) Voorland voldoende hoog en breed



(b) Ophogen/opvulling bestaand voorland



(c) Benutten bestaand theoretisch profiel



Figuur 12 Schematische weergave varianten 'Benutten voorland'

Samenstelling kansrijke alternatieven

Op basis van de veiligheidsopgave per dijkvak en de verkregen inzichten over de mogelijke oplossingen voor KIJK, zijn per dijkvak kansrijke alternatieven samengesteld die voldoen aan de eisen van een veilig systeem, en die technisch uitvoerbaar zijn op het betreffende dijkvak. De kansrijke alternatieven per dijkvak zijn vaak opgebouwd uit een combinatie van oplossingen (bouwstenen), omdat daarmee de combinatie van faalmechanismen wordt opgelost. De onderbouwing hiervan heeft plaatsgevonden door uitvoering van ontwerpberekeningen conform de uitgangspunten en werkaafspraken uit de notitie Ontwerpkaders en uitgangspunten (v4).

In Figuur 13 is een overzicht opgenomen van alle dijkvakken van KIJK, de veiligheidsbeoordeling per dijkvak, en de hierbij afgeleide, en uitgewerkte kansrijke alternatieven. De verantwoording van en toelichting op de kansrijke alternatieven per dijkvak en de uitgevoerde ontwerp-berekeningen is opgenomen in de Notitie TUKA. De dijkvakken die bij de start van KIJK als brede en hoge voorlanden zijn aangemerkt, zijn apart beschouwd en uitgewerkt.

Dijkvak	Naam	Type	Beoordeling Consequentie- analyse			Hernieuwde beoordeling tijdens ontwerp			Grond	Grond+ constructie	Constructie					Overig								
			Hoogte	Macro binnen	Macro buiten	Hoogte_5 km zichtjaar 2075	Macro binnen	Macro buiten			Grondoplossing binnen en buiten	Asverschuiving buitenwaarts	Grondoplossing buiten, type II binnen	Grondoplossing binnen, type II buiten	Asverschuiving binnen en type II binnen	Type II binnen en buiten	Type II binnen	Type I in buitenruinlijn	Type I in binnenruinlijn	Type I buitenom	Type I incl. demontabele wand	Type I inclusief weghoging	Volledig demontabele wand	Kort cyclisch onderhoud
A	Dijkschuur	schaardijk	O	O	O	O	O	O																
B	Sloperij Heuvelman	voorland	O	O	O	O	O	voor	T		T													
1	Aquamarijn en Werf II	B+H voorland				O																		
C	Het Zandrak	schaardijk	O	O	O	O	O	O																
D	Mattenfrot	voorland	O	O	O	O	O	voor	T		T													
E	Breeka	schaardijk	O	O	O	O	O	V																
2	Werf I	B+H voorland				O																		
3	Avia 1,2,3	B+H voorland				O																		
G	Scheepswerf Snoei	voorland	O	O	nvt	O	V	voor	T		T													
4	Avia 5,6	B+H voorland				O																		
H	Café van Meesteren	schaardijk	O	O	O	O	V	V																
I.1	Grainmalkendij 'de Onderneming	voorland	O	O	V	O	V	voor	T		T													
I.2	Dikken Boom	voorland,	O	O	V	O	V	voor	T															
J	Communiebuurt	schaardijk	O	O	O	O	V	O																
5	Heuvelman 1	B+H voorland				O																		
K.1	Groene Plaats	voorland	O	O	V	O	O	voor																
K.2	Heuvelman	voorland	O	O	V	O	O	O																
L	Kolenschuur	schaardijk	O	O	O	O	O	O																
6	Boele	B+H voorland				O																		
M.1	Oliehandel Terlouw	schaardijk	O	O	O	O	O	V																
M.2	Bonte Varken	schaardijk	O	O	O	O	O	V																
M.3	Steenfabriek Doornboom	schaardijk	O	O	O	O	O	V																
N	Spreeuwenhoek	voorland	O	O	O	O	O	O	T		T													
O.1	Lingensbuurt	schaardijk	O	O	O	O	O	O																
O.2	Groenendijk	schaardijk	O	O	O	O	O	O																
7	Schanspolder 1,2	B+H voorland				O																		
P	t Zwaantje	voorland	O	O	V	O	O	voor																
8	Schanspolder 4,5	B+H voorland				O																		
Q	Pletterij van Enthoven	schaardijk	O	O	O	O	O	V																
R	Grote 'Waal	schaardijk	O	O	O	O	O	O																
S	Geitenwei	voorland	O	O	O	O	O	V	T		T													
T	Riemattenfabriek Boers	voorland	O	O	O	O	O	V	T		T													
U.1	Boezemhulje	schaardijk	O	O	O	O	O	O																
U.2	Korenmolen 'nooit gedacht'	schaardijk	O	O	O	O	O	O																
V	Gemaal Verdoold	schaardijk	O	O	O	O	O	O																
W.1	Klein Dorpje	voorland	O	O	O	O	O	V	T															
W.2	Dorpsstraat Gouderak	voorland	O	O	O	O	O	V																
9	Dorpsstraat Gouderak 2	B+H voorland				O																		

O: Onvoldoende
V: Voldoende
voor: niet beoordeeld

T: theoretisch profiel

Figuur 13 Kansrijke alternatieven per dijkvak

5. Onderzoeksopzet MER

5.1 Plan-, onderzoeks- en studiegebied

Plangebied: het gebied waarbinnen de dijkversterking plaatsvindt

Het plangebied is het gebied zoals dit wordt afgebakend in het projectplan Waterwet en waarbinnen de dijkversterking plaatsvindt. Het plangebied voor KIIK omvat in ieder geval de dijktrajecten in de scope. In de fase van het onderzoek is het plangebied als volgt gedefinieerd:

- De dijk met kruin, talud en teen;
- Een strook van 50m. vanaf de kruin van de dijk aan de rivierzijde, en 100m. aan de zijde van de Krimpenerwaard. De oplossingsrichtingen voor de dijk en ook een eventuele verlegging van kabels en leidingen vallen binnen deze zone.

Zo nodig dienen ter realisatie in het plangebied ook de bestemmingsplannen te worden gewijzigd en vergunningen en ontheffingen tezamen met het projectplan te worden gecoördineerd.

Onderzoeksgebied: het gebied waarbinnen bereikbaarheidsmaatregelen plaatsvinden

Om (de effecten van) maatregelen voor de bereikbaarheid tijdens de realisatiefase (zoals een omleidingsroute) mee te nemen is het onderzoeksgebied groter dan het bovenbeschreven plangebied. Bij het opstellen van dit MER is de verwachting dat deze maatregelen (grotendeels) binnen het begrensde onderzoeksgebied zullen vallen. Het onderzoeksgebied is als volgt gedefinieerd:

- Het gebied achter de dijk en de bewoning tot en met de tiendwegen;
- De Hollandsche IJssel (HIJ);
- De dijk aan de overzijde van de HIJ, inclusief een strook van 50m. binnendijks.

In het kader van het belendingsonderzoek wordt (met satellietbeelden) de mate van verzakking van grond en gebouwen in kaart gebracht; de blauwe stippellijn op de kaart geeft de contour van het onderzoeksgebied weer voor dit aspect.

In Figuur 14 is het plan- en onderzoeksgebied op de kaart weergegeven.

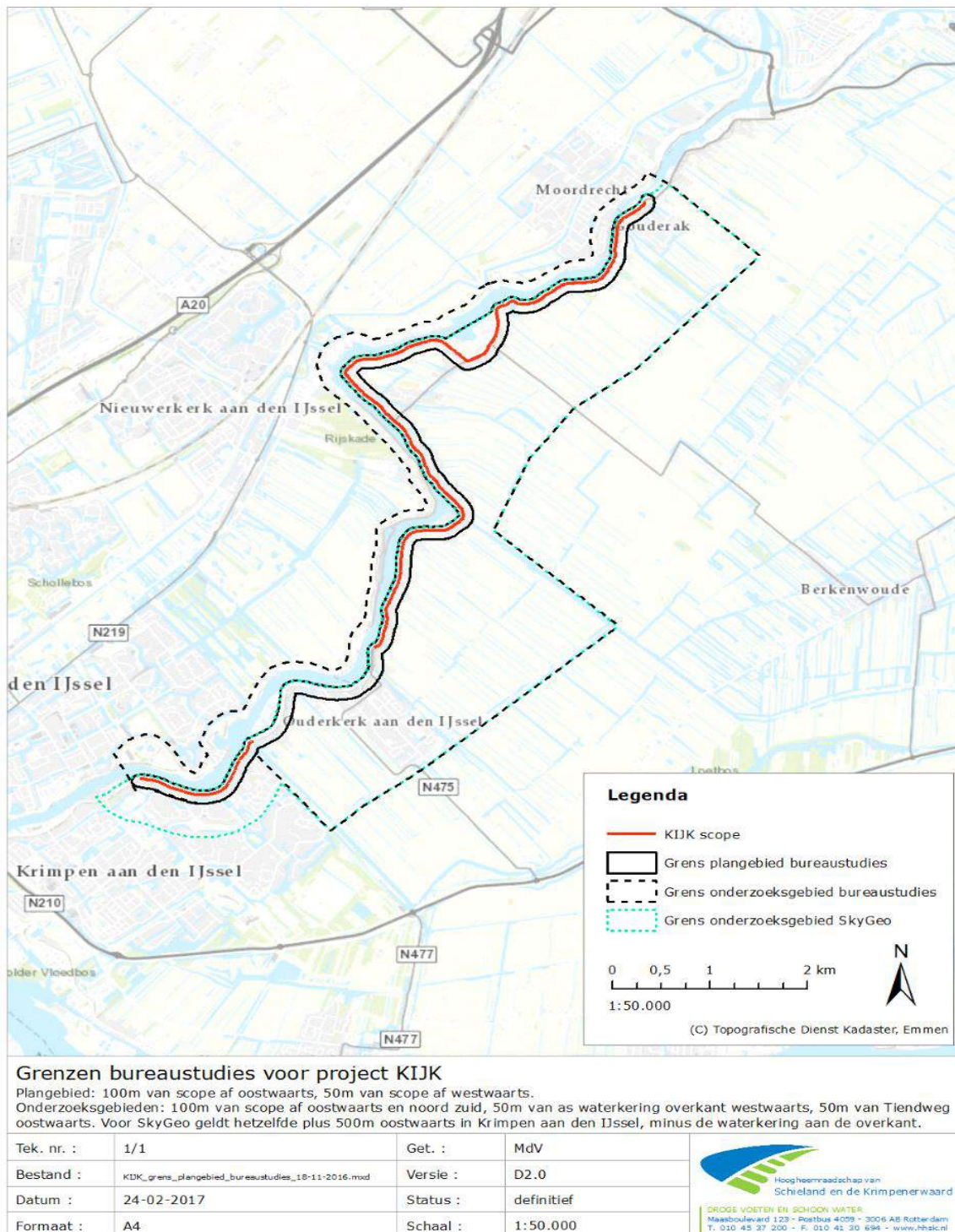
Studiegebied: het gebied waar effecten van voorgenomen activiteiten zich kunnen voordoen

De effecten van de voorgenomen activiteit kunnen verder reiken dan de grenzen van het plan- of onderzoeksgebied. In het MER dient daarmee rekening te worden gehouden. De omvang van het studiegebied, waarvoor de effecten worden beschreven, moet zodanig groot zijn dat alle relevante effecten binnen het onderzoeksgebied vallen. Het studiegebied kan per onderwerp en effect dus verschillen, afhankelijk van het bereik van de effecten.

5.2 Bureaustudies, veldonderzoeken, inzet 'dijkkenners'

Om inzicht te krijgen in de huidige milieusituatie en vervolgens alternatieven te kunnen beoordelen op effecten is onderzoek verricht naar de voor dit project relevante milieuaspecten. Het onderzoek bestond uit een reeks bureaustudies en veld- of vervolgonderzoeken. In de bureaustudies is de reeds beschikbare relevante kennis en informatie binnen het studiegebied van KIIK verzameld, beschreven en in kaart gebracht. In de veld- en vervolgonderzoeken zijn vervolgens de ontbrekende inzichten verzameld, onder andere door het verrichten van waarnemingen in het veld (bijv. natuurinventarisatie of verkeerstellingen). Ook is veldonderzoek ingezet om de informatie uit de bureaustudie te verifiëren of nader te detailleren. De informatie uit de bureaustudies en veld- en vervolgonderzoeken is gebruikt om de milieueffecten van de alternatieven te bepalen en om tot een onderbouwd voorkeursalternatief te komen. In zijn de uitgevoerde bureaustudies en veld- en vervolgonderzoeken weergegeven.

Tijdens het onderzoek zijn ook relevante specialisten (binnen HHSK) en 'dijkkenners' (personen en organisaties buiten HHSK) benaderd en is op die wijze informatie en kennis over het gebied en/of het specifieke milieuaspect opgehaald.



Figuur 14 Plan- en onderzoeksgebied Verkenning KIIK

Milieuaspect	Bureaustudie	Veld- en vervolgonderzoek
Bodem	Vooronderzoek dijktraject project KIJK (mrt. 2017, Grondslag)	Geen
Water	Bureaustudie Water KIJK (feb. 2017, BWZ ingenieurs)	Memo bebouwing en gevolgen bodemdaling en peilaanpassing / Memo effectiviteit maatregel waterberging (nov. 2017, BWZ)
Natuur	Natuurverkenning: bureaustudie KIJK (feb. 2017, Bureau Waardenburg)	Natuurverkenning: veldonderzoek KIJK (feb. 2018, Bureau Waardenburg)
Landschap	Bureaustudie Landschap KIJK (mrt. 2017, BWZ ingenieurs/ Infram)	Veldonderzoek landschap (jun. 2017, BWZ ingenieurs/ Infram)
Cultuurhistorie	Cultuurhistorie i.h.k.v. het project KIJK (mrt. 2017, Vestigia)	Geen
Archeologie	Archeologie i.h.k.v. het project KIJK (mrt. 2017, Vestigia)	Geen
Woon- en leefomgeving	Bureaustudie woon- en leefomgeving KIJK (mrt. 2017, Aveco de Bondt)	Veldonderzoek woon- en leefomgeving KIJK (nov. 2017, Aveco de Bondt)
Verkeer	Bureaustudie verkeer KIJK (mrt. 2017, Aveco de Bondt)	Veldonderzoek verkeer KIJK (jan. 2018, Aveco de Bondt) / Omleidingsstrategie Verkeer (feb. 2018, Aveco de Bondt)
Niet gesprongen explosieven	Vooronderzoek KIJK, 1662114-VO-05 (nov. 2017, AVG)	Geen

Tabel 4 Uitgevoerde bureaustudies en veldonderzoeken

5.3 Te beschouwen situatie

Huidige situatie

De huidige toestand van het milieu, de natuur en de leefomgeving in het studiegebied wordt globaal in beeld gebracht. Per milieuaspect wordt de huidige situatie beschreven.

Referentiesituatie

Om een oordeel te kunnen vellen over de effecten van alternatieven én de alternatieven onderling te kunnen vergelijken, is het van belang een 'relatief neutrale' uitgangssituatie te definiëren. Deze uitgangssituatie noemen we 'referentiesituatie'. Een gangbare referentiesituatie is 'autonome ontwikkeling' van de huidige situatie, wanneer geen aanvullende maatregelen worden getroffen anders dan het regulier beheer en onderhoud. In de referentiesituatie wordt wel rekening gehouden met de realisatie van vastgesteld(e) overheidsbeleid en projecten en de gevolgen daarvan. De beschrijving van de referentiesituatie maakt dus inzichtelijk hoe de milieusituatie in het studiegebied zich zal ontwikkelen indien het project geen doorgang zou vinden (maar andere ontwikkelingen wél). Een dijkversterkingsmaatregel maakt dus geen onderdeel uit van de referentiesituatie die in dit MER gehanteerd wordt.

Duidelijk moet zijn dat de referentiesituatie niet bedoeld is als een reële oplossing (immers zonder dijkversterking wordt niet aan de veiligheidsnormen voldaan), maar zuiver als een situatie waaraan de effecten van alternatieven afgemeten (en onderling vergeleken) kunnen worden.

De referentiesituatie wordt als volgt gedefinieerd:

Referentiesituatie = Huidige situatie + Autonome ontwikkeling.

Voor de autonome ontwikkeling zijn de volgende aspecten van belang:

- Klimaatverandering: toename vraag naar waterberging, zeespiegelstijging.
- Eventuele aanpassingen aan het sluitregime van de Stormvloedkering.
- Mogelijke aanpassingen aan het peilbeheer, bemalingsregime in de Krimpenerwaard.
- Bodemdaling.
- Natuurontwikkeling in de Krimpenerwaard.
- Ontwikkeling van functies langs de dijk op basis van planologische ruimte.
- Ontwikkeling van verkeer over de dijk (waarbij onder meer rekening wordt gehouden met toekomstige woningbouwprojecten in de omgeving) en van de scheepvaart.
- Deze ontwikkelingen worden beschreven onder de relevante deelaspecten (water, bodem, natuur, woon- en leefomgeving en verkeer).

Alternatieven worden met een verschillend zichtjaar ontworpen. Grondoplossingen worden in principe ontworpen met een levensduur van 20 jaar voor hoogte en 50 jaar voor stabiliteit, Type I constructies met een levensduur van 100 jaar (hoogte en stabiliteit) en Type II constructies met een levensduur van 100 jaar voor hoogte en 50 jaar voor stabiliteit. Deze verschillen (20, 50 of 100 jaar vooruit kijken) is voor de bepaling van de autonome ontwikkeling niet erg relevant; de autonome ontwikkeling is immers slechts een globale verwachting van een toekomstige situatie.

In de beoordeling van alternatieven in dit MER worden de (milieu)effecten van aanleg en gebruik zoals nu voorzien (dus met genoemde zichtjaren) in beeld gebracht. Over de mogelijke ingrepen

(locatie, omvang, vorm) bij bijvoorbeeld het alternatief grondoplossing ná de verwachte levensduur van 20 jaar kan op dit moment geen uitspraak worden gedaan, laat staan welke effecten dat heeft.

Projectsituatie

De projectsituatie betreft de situatie die ontstaat in geval – naast autonome ontwikkelingen – een alternatief gerealiseerd wordt, ofwel:

Projectsituatie = Huidige situatie + Autonome ontwikkeling + Dijkversterking volgens alternatief X.

In hoofdstuk 4 zijn de alternatieven per dijkvak weergegeven. De effecten van de projectsituatie(s) worden in de beoordeling afgezet ten opzichte van de referentiesituatie (zie hoofdstuk 7).

5.4 Beoordelingskader MER

Doel en werkwijze beoordelingskader

Het beoordelingskader MER is bedoeld om, op gestructureerde en overzichtelijke wijze, informatie aan te leveren over de diverse milieu- en omgevingsaspecten die relevant zijn bij de afweging van de alternatieven en de besluitvorming over een voorkeursalternatief.

Aan de hand van het beoordelingskader worden van elk kansrijk alternatief de effecten op milieu en omgeving gescoord en beschreven. Vervolgens kunnen de alternatieven onderling worden vergeleken. Het beoordelingskader geeft weer welke aspecten zijn beschouwd en welke beoordelingscriteria zijn toegepast. Het kader geeft ook een overzicht van de wijze van beoordeling en de gebruikte meeteenheid voor de toetsing.

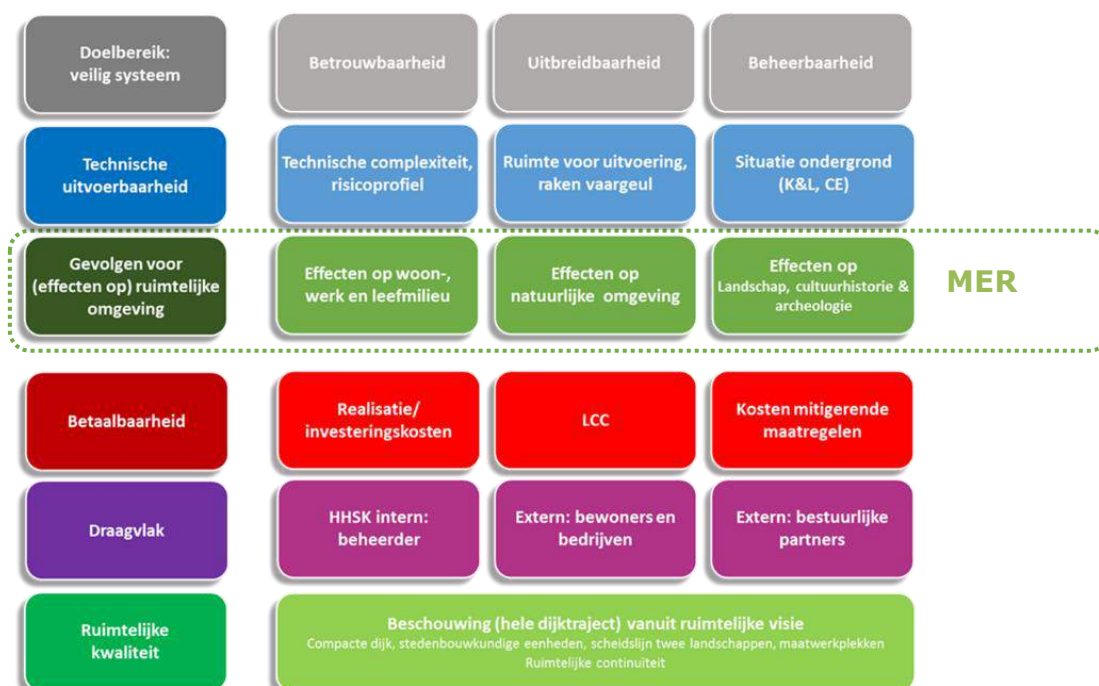
Voor een aantal beoordelingscriteria geldt dat effecten ten opzichte van de referentiesituatie zijn bepaald. Een aantal criteria is echter niet te vergelijken met de referentiesituatie, daarom is hierin gekozen voor een onderlinge (relatieve) vergelijking tussen de alternatieven.

Zowel relevante effecten in de aanlegfase als relevante effecten in de gebruiksfase (na realisatie dijkversterking) worden in beeld gebracht.

De gehanteerde beoordelingscriteria geven invulling aan de richtlijnen en adviezen die vanuit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau én de commissie m.e.r. zijn aangereikt. In aanvulling hierop is een aantal criteria toegevoegd vanuit experts uit de projectorganisatie.

M.e.r.-criteria zijn onderdeel van integrale beoordeling (MCA)

In dit MER zijn de effecten van de alternatieven op milieu en omgeving in beeld gebracht. Er zijn echter meer aspecten relevant voor de afweging van alternatieven en de keuze voor een voorkeursalternatief. Figuur 15 geeft de aspecten weer die in de integrale beoordeling van de alternatieven worden betrokken (onderdeel zijn van de Multi Criteria Analyse = MCA). De score en beoordeling van deze aspecten is opgenomen in de Notitie MCA project KIJK.



Figuur 15 Aspecten integrale beoordeling alternatieven (onderdeel MCA)

Beoordelingskader: de beoordelingscriteria MER

Hier zijn de MER-beoordelingscriteria per aspect weergegeven. Ook is weergegeven of de beoordeling betrekking heeft op de aanlegfase (A) en/of de gebruiksfase (G).

Aspect	Beoordelingscriterium	A	G
Risico op schade gebouwen	Risico op schade door grondvervorming (risico = kans x gevolg)	A	G
	Risico op schade door trillingen door aanleg (risico = kans x gevolg)	A	
Invloed op functies	Ruimtebeslag op panden		G
	Ruimtebeslag op percelen met bedrijfs-, recreatieve, verkeers- of bijzondere bestemming		G
	Toegankelijkheid van functies (toegang pand/voordeur of perceel/op- en afrit)		G
	Geluidbelasting op woningen door wegverkeerslawaaï (gebruiksfase)		G
	Woongenot, zichtrelatie met de dijk		G
Hinder tijdens aanleg	Bouwtijd/ uitvoeringstijd	A	
	Bouwoverlast algemeen: afsluiting wegen	A	
	Bouwlawaai	A	
	Luchtkwaliteit	A	
Water	Oppervlaktewater binnendijks; waterbergend vermogen		G
	Functioneren waterhuishouding; verstoring waterafvoer van (hoofd)watergangen		G
	Grondwaterstroming en -standen: effect op functies (bebouwing, natuur)		G
	Bergend vermogen H1J		G
Bodem	Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	A	G
	Kans op aantreffen bodemverontreiniging, omvang toekomstig bodemonderzoek	A	
Natuur	Direct verlies oppervlakte bijzondere vegetaties		G
	Beschermde soorten: ruimtebeslag		G
	Bijzondere soorten: ruimtebeslag		G
	Beschermde soorten: verstoring	A	
	Bijzondere soorten: verstoring	A	
	NNN: ruimtebeslag		G
	NNN: aantasting kernkwaliteiten		G
	NNN: versnippering		G
LCA-waarden	Cultuurhistorische waarden: waardeverval gebouwd erfgoed (monumenten)		G
	Archeologische waarden		G
	Vormgeving van de dijk: herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel		G
	Cultuurhistorische en landschappelijke waarden: beeldbepalende clusters, plekken		G
	Bijdrage aan herkenbaarheid en karakteristiek aanwezige stedenbouwkundige eenheid		G
	Zichtbaarheid/beleving vanaf de dijk naar omliggend landschap		G
	Effect op privaat groen		G

Tabel 5 MER-beoordelingscriteria

Toelichting wijze van beoordeling per criterium

In de tabel op hiernavolgende pagina's is per beoordelingscriterium toegelicht op welke wijze de alternatieven zijn beoordeeld. Bij de beoordeling van effecten is uitgegaan van een vijfpunts-beoordelingsschaal, die in algemene zin als volgt is opgebouwd:

- ++ sterke verbetering t.o.v. referentiesituatie
- + lichte verbetering t.o.v. referentiesituatie
- 0 gelijk aan, niet afwijkend van referentiesituatie
- licht verslechtering t.o.v. referentiesituatie
- - sterke verslechtering t.o.v. referentiesituatie

Bij enkele criteria is niet gescoord ten opzichte van de referentiesituatie, maar zijn alternatieven ten opzichte van elkaar beoordeeld (relatieve score).

Beoordelingscriteria		++	+	0	-	--
Risico op schade aan gebouwen	Risico op schade door grondvervorming (risico = kans x gevolg)	n.v.t.	n.v.t.	Alleen esthetische schade op pand(en) verwacht	Functionele schade op 1 of meer pand(en) verwacht. Of esthetische schade op rijks-/gemeentelijk monument	Constructieve schade op 1 of meer pand(en) verwacht. Of functionele schade op rijks-/gemeentelijk monument
	Risico op schade door trillingen door aanleg (risico = kans x gevolg) (<i>referentie = trillen dam/diepwand</i>)	n.v.t.	n.v.t.	Risico op schade klein (<1%)	n.v.t.	Risico op schade groot (>1%)
Invloed op functies	Ruimtebeslag op panden	n.v.t.	n.v.t.	Geen ruimtebeslag op panden, zijnde een hoofdgebouw van een woonfunctie (bijgebouwen uitgezonderd) en zijnde gebouw(en) behorend bij een werkfunctie	Ruimtebeslag en amoveren van panden (1-3), zijnde een hoofdgebouw van een woonfunctie óf gebouw(en) behorend bij een werkfunctie	Ruimtebeslag en amoveren van panden (>3), zijnde een hoofdgebouw van een woonfunctie óf gebouw(en) behorend bij een werkfunctie
	Ruimtebeslag op percelen met bedrijfs-, recreatieve, verkeers- of bijzondere bestemming	Ruimte voor functies/ gebruik neemt toe	n.v.t.	Ruimtebeslag zonder significante invloed op huidig(e) gebruik/ bestemming	Ruimtebeslag en beperking op huidig(e) gebruik/ bestemming (1-5 percelen met bestemming)	Ruimtebeslag en beperking op huidig(e) gebruik/ bestemming (>5 percelen met bestemming)
	Toegankelijkheid van functies (toegang pand/voordeur of perceel/op- en afrit)	Kans op verbeteren toegankelijkheid functies	n.v.t.	Geen significante impact op toegankelijkheid functies	Beperkte impact op toegankelijkheid functies	Grote impact op toegankelijkheid functies
	Geluidbelasting op woningen door wegverkeerslawaai (gebruiksfase)	Geluidsbelasting op woningen neemt af. Aantal saneringswoningen neemt af.	Geluidsbelasting op woningen neemt af. Aantal saneringswoningen blijft gelijk.	Geluidsbelasting op woningen blijft gelijk. Aantal saneringswoningen blijft gelijk.	Geluidsbelasting op woningen neemt toe. Aantal saneringswoningen blijft gelijk.	Geluidsbelasting op woningen neemt toe. Aantal saneringswoningen neemt toe.
	Woongenot, zichtrelatie met de dijk	n.v.t.	n.v.t.	Geen significante invloed op woongenot	Damwand van >1,5m komt op <5m van woning, 1-5 gevallen.	Damwand van >1,5m komt op <5m van woning, >5 gevallen.
	Bouwtijd/ uitvoeringstijd Cf. zeef 1	Direct uitvoerbaar, af = af, weinig invloed op infrastructuur. Korte en zekere bouwtijd	Korte en zekere bouwtijd. Direct uitvoerbaar, in aantal fasen (zettingstijd c.q. maaiveldinrichting)	Lange maar zekere bouwtijd. Meerdere werkzaamheden na elkaar, veel fasen	Lange en beperkt zekere bouwtijd. Meerdere werkzaamheden na elkaar, complexe fasering	Zeer lange en onzekere bouwtijd (veel fasen, wachttijd op bijv. zetting)
Hinder tijdens aanleg	Bouwoverlast: afsluiting weg	n.v.t.	n.v.t.	Doorgang niet gestremd	Doorgang gestremd	Doorgang afgesloten
	Bouwlawaai	n.v.t.	n.v.t.	Geen overschrijding niveau van 60 dB(A) op gevels verwacht	Overschrijding niveau van 60 dB(A) op gevels verwacht. Korte duur.	Overschrijding niveau van 60 dB(A) op gevels verwacht. Lange duur.

	Luchtkwaliteit	In de verkenning is geconstateerd dat emissies als gevolg van werkzaamheden tijdens de aanleg in alle gevallen (lees in alle alternatieven) ruim onder de grenswaarden voor luchtkwaliteit: stikstofdioxiden (NO2) en fijnstof (PM10, PM2,5). Alle alternatieven scoren dus 0.				
Water	Oppervlaktewater binnendijks; waterbergend vermogen	n.v.t.	n.v.t.	Geen effect op hoeveelheid oppervlaktewater	n.v.t.	Verlies aan oppervlaktewater (m ²)
	Functioneren waterhuishouding; Verstoring (dempen, verkleinen profiel) waterafvoer van (hoofd)watergangen	Waterhuishouding functioneert beter: kans voor betere inrichting watergangen	n.v.t.	Geen effect op functioneren waterhuishouding: geen verstoring waterafvoer	Waterhuishouding functioneert minder goed: verstoring waterafvoer van overige watergang(en)	Waterhuishouding functioneert niet goed: verstoring waterafvoer van een hoofdwatergang
	Grondwaterstroming en -standen: effect op functies (bebouwing, natuur, landbouw)	Verandering grondwaterstroming en/of -stand; met positief effect op functies	n.v.t.	Geen effect op grondwaterstroming en/of -stand	n.v.t.	Verandering grondwaterstroming en/of -stand; met negatief effect op functies
	Bergend vermogen HIJ	Vergroting waterbergend vermogen HIJ (m ³)	n.v.t.	Geen effect op waterbergend vermogen HIJ	n.v.t.	Verlies waterbergend vermogen HIJ (m ³)
Bodem	Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	n.v.t.	Bodem wordt geroerd, het alternatief draagt bij aan verbetering bodemsituatie	Bodem blijft ongeroerd, geen maatregelen nodig	Bodem wordt geroerd, ter plaatse is geen bekende verontreiniging bekend. Leidt mogelijk tot maatregelen	Bodem met bekende verontreiniging wordt geroerd. Maatregelen (melding, onderzoek en/of sanering) zijn vereist
	Kans op aantreffen bodemverontreiniging, omvang toekomstig bodemonderzoek	n.v.t.	n.v.t.	Geen risico op (nieuwe) verontreinigingen tijdens planuitwerking	Gering risico op (nieuwe) verontreinigingen tijdens planuitwerking (kwaliteit is deels onbekend)	Groot risico op (nieuwe) verontreiniging tijdens planuitwerking (kwaliteit is grotendeels onbekend, risico's omgeving – verspreiding verontreiniging via sloten)
Natuur	Direct verlies oppervlakte bijzondere vegetaties	n.v.t.	n.v.t.	Geen verlies opp.	Verlies opp. bijzondere vegetatie tussen 0–2 m. breed	Verlies opp. bijzondere vegetatie tussen >2 m. breed
	Beschermde soorten: ruimtebeslag	n.v.t.	n.v.t.	Netto geen verlies aan groeiplaatsen van alle soorten	Verlies van 1 groei-plaats van 1 soort	Verlies groei-/ verblijf-plaatsen van meerdere soorten of meerdere groei-verblijfplaatsen van 1 soort
	Bijzondere soorten: ruimtebeslag					
	Beschermde soorten: verstoring (aanlegfase)					
	Bijzondere soorten: verstoring (aanlegfase)					
	NNN: ruimtebeslag	n.v.t.	n.v.t.	Geen ruimtebeslag NNN	n.v.t.	Ruimtebeslag NNN

	NNN: aantasting kernkwaliteiten	n.v.t.	n.v.t.	Geen effect	NNN met lage vervang-baarheidswaarde	NNN met hoge vervang-baarheidswaarde
	NNN: versnippering	n.v.t.	n.v.t.	Geen versnipperend effect op NNN	n.v.t.	Versnipperend effect op NNN
LCA-waarden	Cultuurhistorische waarden: waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	Kansen voor versterken uitstraling Rijksmonument (door betere inpassing, beter zicht)	Kansen voor versterken uitstraling gemeentelijk monument (door betere inpassing, beter zicht)	Monumenten (rijks- en gemeente) worden niet beïnvloed	Impact op één of meer gemeentelijk monument (invloed op functie of amovatie)	Impact op één of meer rijksmonument(en) (invloed op functie of amovatie)
	Archeologische waarden	Kansen voor zichtbaar maken archeologische waarden	n.v.t.	Geen invloed op archeologische waarden	Beperkte kans op aantasting archeologische waarden (ingrepen dieper dan 0.3m). Archeologisch onderzoek/begeleiding noodzakelijk	Grote kans op aantasting archeologische waarden (ingrepen dieper dan 0.3m). Archeologisch onderzoek/begeleiding noodzakelijk
	Vormgeving van de dijk: herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	<i>Ruimtelijk gewenst dwarsprofiel: dijk als compact en herkenbaar element</i>				
		Kansen voor realiseren of versterken gewenst dwarsprofiel	n.v.t.	Geen invloed op dwarsprofiel	n.v.t.	Gewenst dwarsprofiel neemt af
	Cultuurhistorische en landschappelijke waarden: beeldbepalende clusters en plekken	<i>Clusters & plekken, incl. waardevol groen: boerderijcomplexen, gemalen, blokboezems, historische groenelementen etc.</i>				
		Kansen voor versterken waardevolle clusters	n.v.t.	Geen aantasting waardevolle clusters	Zichtbare aantasting waardevolle clusters	Zichtbare sterke aantasting waardevolle clusters
	Bijdrage aan herkenbaarheid en karakteristiek van de aanwezige stedenbouwkundige eenheid	<i>Karakteristieke stedenbouwkundige clusters: dorpskern, dijklint, industriële cluster</i>				
		Kansen voor versterken karakteristiek van ruimtelijk cluster	n.v.t.	Geen invloed op karakteristiek van ruimtelijk cluster	n.v.t.	Karakteristiek van ruimtelijk cluster wordt aangetast
	Zichtbaarheid/beleving vanaf de dijk naar omliggend landschap	<i>Zichtbaarheid/ beleving panorama's op a) Hollandsche IJssel als getijderivier, en b) doorzichten naar Veenweidelandschap</i>				
		Kansen voor versterken zichtbaarheid/beleving van omgeving	n.v.t.	Geen invloed op zichtbaarheid/beleving van omgeving	n.v.t.	Zichtbaarheid/beleving van omgeving wordt aangetast
	Effect op privaat groen	n.v.t.	n.v.t.	Geen verlies van privaat groen	Beperkt verlies van privaat groen	Significant verlies van privaat groen

Beoordeling verkeer: geen onderscheidend tussen alternatieven

In het Beoordelingskader zijn geen criteria opgenomen onder het hoofdthema verkeer. Hier ligt een aantal overwegingen aan ten grondslag:

Gebruiksfasen

- Het project KIIK heeft niet als projectdoel om de bereikbaarheid van de Krimpenerwaard en omgeving, waar de dijk als verkeersroute wel aan bijdraagt, te verbeteren. Het project betreft een dijkversterkingsmaatregel, niet een bereikbaarheidsmaatregel. De kansrijke alternatieven scoren dan ook neutraal en verschillen niet (wezenlijk) in de wijze waarop ze de algemene bereikbaarheid (in de gebruiksfase) beïnvloeden.
- De bereikbaarheid van panden en percelen langs de dijk blijft - in de gebruiksfase - ten alle tijden geborgd. Een alternatief kan er niet toe leiden dat een pand of perceel langs de dijk permanent niet meer bereikbaar is. Dit is een eis voor de planuitwerking. Dus ook hier geen onderscheid tussen de alternatieven.
- De alternatieven zijn ook niet onderscheidend in relatie tot verkeersveiligheid. Alle alternatieven zijn zodanig uit te werken en uit te voeren dat aan voorwaarden voor verkeersveiligheid kan worden voldaan. Deze voorwaarden worden als eisen gesteld in de planuitwerking. Een veilige weginrichting kan in die fase worden geoptimaliseerd.

Aanlegfasen

- De bereikbaarheid van de Krimpenerwaard wordt gedurende de realisatie van de dijkversterking (aanlegfase) beïnvloed. Aangenomen is dat daar waar aan de dijk gewerkt wordt, de dijk afgesloten zal zijn, waardoor verkeer met herkomst/bestemming dijk en doorgaand verkeer tijdelijk geen gebruik kan maken van de route over de dijk. Voor doorgaand verkeer is er een acceptabele alternatieve route (via N210, N207). Het verkeerslawaaï op deze alternatieve routes zal tijdens de aanleg niet significant toenemen. Voor bestemmingsverkeer is er geen alternatieve route; daarom is er een omleidingsstrategie opgesteld (KIIK Omleidingsstrategie verkeer, 20 feb. 2018). Daarin is voorgesteld om middels een bypass achterlangs de woningen (binnendijks) het bestemmingsverkeer om de werkzaamheden te leiden en zo de bereikbaarheid van panden/percelen aan de dijk te borgen. Deze omleidingsroute biedt, ongeacht welk alternatief in een dijkvak is gekozen, deze borging. Een toelichting op de onderzochte omleidingsvarianten en de effecten op de omgeving is opgenomen in hoofdstuk 8.
- Panden en percelen langs de dijk dienen - tijdens de aanlegfase - altijd in bepaalde mate bereikbaar te blijven (voor aanwonenden en voor hulpdiensten). Via de voorgestelde bypass achter de woningen langs kan deze bereikbaarheid geborgd blijven (op het moment dat de bereikbaarheid via de voorzijde tijdelijk niet mogelijk is). Ook dit kan als eis voor de planuitwerking worden meegegeven. Dit geldt ook voor alle alternatieven en levert dus geen onderscheid op.
- Alternatieven zijn niet beoordeeld op het aspect bouwlogistiek. Belangrijkste reden is dat in de verkenningsfase onvoldoende is te zeggen over de wijze waarop alternatieven uiteindelijk zullen worden aangelegd (de aannemer krijgt naast eisen ook een aantal vrijheden). Anderzijds zijn er geen alternatieven die qua bouwlogistiek niet zijn uit te voeren (o.m. door mogelijkheden om zowel vanaf de dijk als vanaf het water te werken).
- Uitgangspunt is dat bij alle alternatieven de scheepvaart over de Hollandsche IJssel altijd kan blijven functioneren. Dat zal als een eis aan de uitvoering worden meegegeven.

Bij het criterium 'Bouwoverlast, afsluiting weg' wordt wel enig onderscheid gemaakt tussen de alternatieven. Hierin is aangenomen dat bij een constructieve oplossing de weg volledig is afgesloten en dat bij een grondoplossing de weg tijdens het werk is afgesloten, maar buiten werktijden de weg opengesteld kan worden voor aanwonenden. Ook is hier rekening gehouden met de optie dat bij specifieke alternatieven (bijv. een Type I buitenom) de weg helemaal niet afgesloten hoeft te worden.

Bij het criterium 'Toegankelijkheid van functies' wordt ook onderscheid aangebracht tussen de alternatieven als het gaat om de impact op de huidige op- en afritten aan de dijk. Hier wordt onder meer gekeken of een aansluiting verlegd moet worden (aan de orde bij grond- en Type II oplossingen) en of daar ter plekke voldoende ruimte voor is. Bij Type I constructies is ervan uitgegaan dat standaard een coupure wordt toegepast om een op- of afrit toegankelijk te houden.

6. Huidige situatie milieu en autonome ontwikkeling

6.1 Water

Inleiding

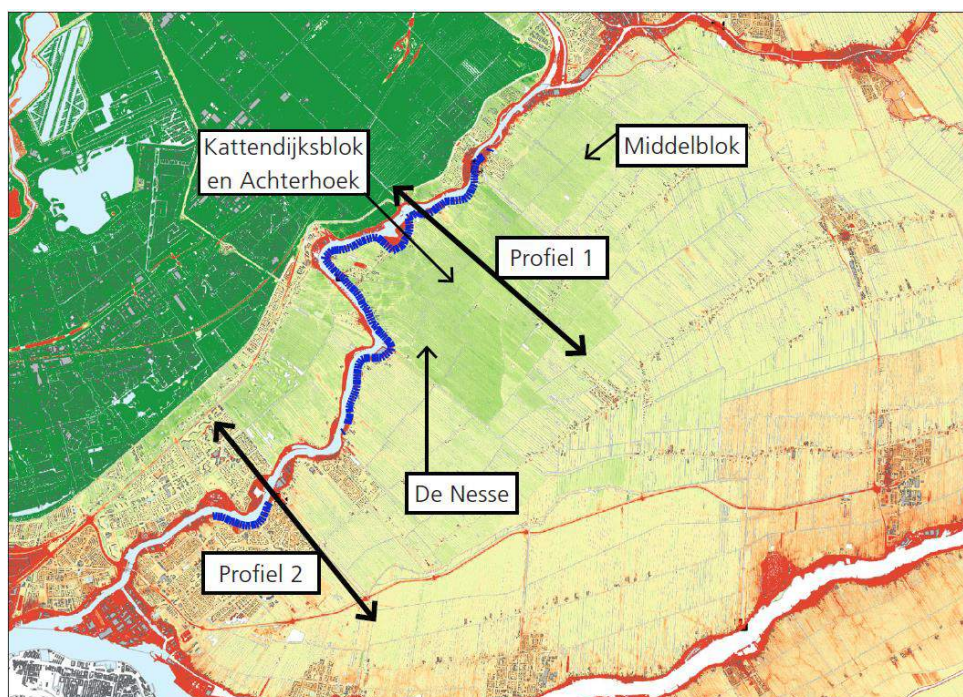
De beschrijving van de huidige situatie van het watersysteem is gebaseerd op de bureaustudie Water (Bureaustudie Water KIJK, feb. 2017, BWZ ingenieurs). In de bureaustudie Water zijn naast de beschrijving van het watersysteem ook de ontstaansgeschiedenis, de relevante wateropgaven en beleidskaders en beschrijvingen per deeltraject opgenomen. Voor die onderdelen wordt verwezen naar de bureaustudie. De uitgebreide en volledige beschrijving van het watersysteem is opgenomen in bijlage B van dit MER. Hieronder is deze beschrijving samengevat. De volgende onderwerpen komen aan bod:

- Bodemopbouw en maaiveldddaling
- Grondwatersysteem
- Oppervlaktewatersysteem (stormvloedkering, HIJ, waterkwaliteit)
- Autonome ontwikkeling

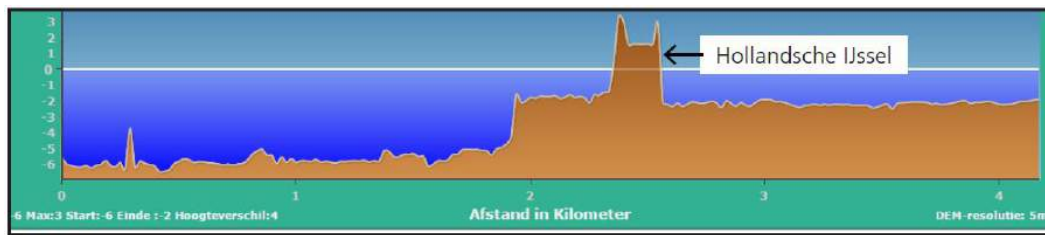
Bodemopbouw en maaiveldddaling

De bodemopbouw in het gebied varieert, met zavel tot zware klei, en veen. Verreweg het grootste deel van de Krimpenerwaard bestaat uit veengronden. In de zone langs de Hollandsche IJssel (hierna HIJ) liggen echter zeekleigronden (afgezet in een zoet milieu). De dikte van de deklaag met klei (zover tot zware klei) en veen bedraagt circa 10 m., hieronder bevindt zich het eerste watervoerende (zand)pakket. Plaatselijk liggen voormalige stroomgordels in het gebied, deze raken voor een deel ook de dijktrajecten van KIJK. Bij interpretatie van de beschikbare bodemgegevens moet hiermee rekening worden gehouden.

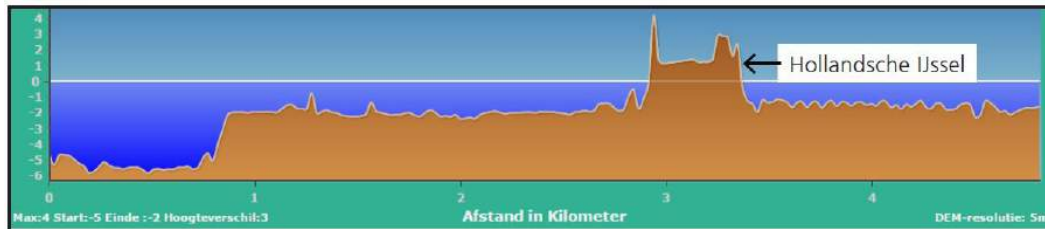
Het maaiveld binnen de Krimpenerwaard ligt in het algemeen tussen 1 en 2 m. beneden NAP en loopt licht af van zuidoost naar noordwest. In Figuur 16 is de regionale hoogteligging weergegeven op basis van de Algemene Hoogtekaart Nederland 3 (AHN3). In de peilgebieden De Nesse, Kattendijksblok en Achterhoek en Middelblok ligt het maaiveld ook lager dan 2 m. beneden NAP. Het maaiveldniveau ligt hier zo'n 20 tot 40 cm. lager dan het maaiveldniveau van aanliggende peilgebieden. Een deel van de Zuidplaspolder en Prins Alexanderpolder (aan de andere zijde van de HIJ) ligt 5 tot 6 m. beneden NAP. Ter illustratie van de verschillen in maaiveldhoogte tussen de Krimpenerwaard en de Zuidplaspolder zijn in Figuur 17 ook twee dwarsdoorsneden van de hoogtekaart weergegeven.



Figuur 16 Maaiveldhoogte op basis van hoogtekaart AHN3



Profiel 1



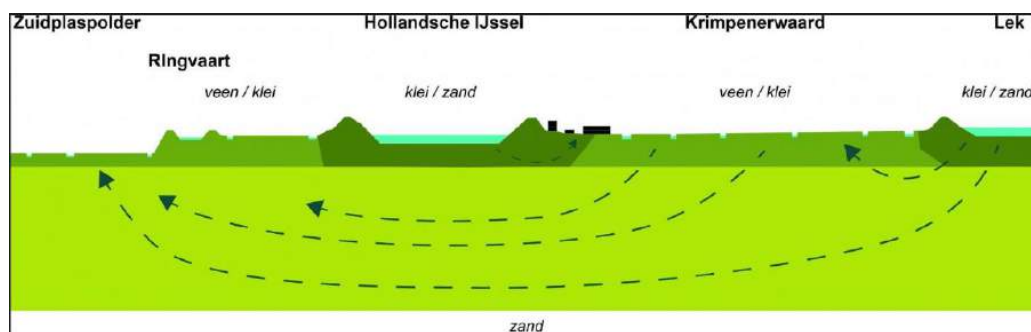
Profiel 2

Figuur 17 Dwarsdoorsnedes maaiveldhoogte op basis van hoogtekaart AHN3

De veenlagen in de Krimpenerwaard zorgen voor een voortgaande bodemdaling in het gebied. Deze bodemdaling kan lokaal oplopen tot 20 mm/jaar (ter hoogte van de dijk soms zelfs 25 mm/jaar), het gemiddelde per peilvak ligt tussen 0 en 10 mm/jaar. De grootste maaiveldaling is opgetreden in de peilvakken die in de huidige situatie ook de laagste maaiveldhoogte hebben (zie ook Figuur 16). De omvang van de maaiveldaling verschilt over dijktraject van KIJK.

Grondwater(systeem)

De grondwaterstroming in ondergrond (eerste watervoerende pakket) loopt van zuidoost naar noordwest. De stijghoogte in het eerste watervoerende pakket verschilt over het dijktraject van KIJK. De grondwaterstanden ten opzichte van maaiveld verschillen over dijktraject van KIJK. In grote delen van de Krimpenerwaard is sprake van wegzijging van grondwater naar de ondergrond. Figuur 18 geeft een indicatief beeld van de regionale grondwaterstroming, als een dwarsdoorsnede over de Krimpenerwaard van de Lek tot de diepe Zuidplaspolder.

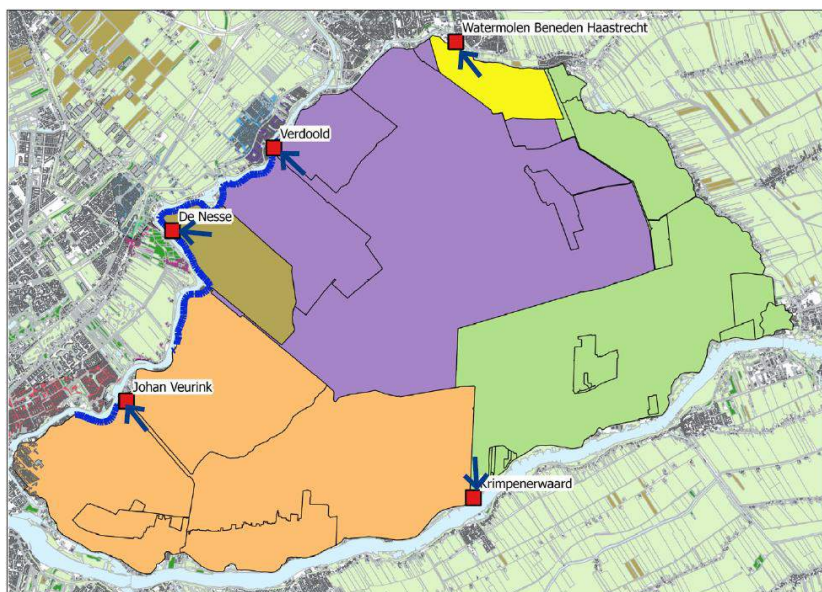


Figuur 18 Dwarsdoorsnede regionale grondwaterstroming Krimpenerwaard

Het waterpeil in de HIJ ligt duidelijk hoger dan de waterpeilen in de aanliggende peilvakken. Door het hogere peil is langs de IJsseldijk lokaal (ondiepe) kwel vanuit de HIJ mogelijk. De stijghoogte in het eerste watervoerende pakket wordt slechts (zeer) beperkt beïnvloed door het waterpeil van de HIJ (mede gebaseerd op peilbuizenonderzoek).

Oppervlaktewater(systeem)

Langs het KIJK-traject is sprake van vijf verschillende bemalingsgebieden (zie Figuur 19), waarvan er drie afwateren op de HIJ. De gemaalcapaciteit die afwatert op de HIJ bedraagt in totaal 790 m³/minuut. Dit is bijna 70% van de gemaalcapaciteit voor de gehele Krimpenerwaard. Ieder bemalingsgebied omvat één of meerdere peilvakken, met bijbehorende peilbesluiten. De afwatering van de verschillende peilvakken vindt plaats via een uitgebreid stelsel van hoofdwatgangen. In het watersysteem van de Krimpenerwaard is relatief veel open water aanwezig. Dit zorgt er voor dat het waterpeil in de watgangen in natte perioden relatief weinig stijgt, omdat in de watgangen veel waterberging kan plaatsvinden. Het gebied van de Krimpenerwaard heeft daarom nauwelijks last van wateroverlast door te hoge waterpeilen.



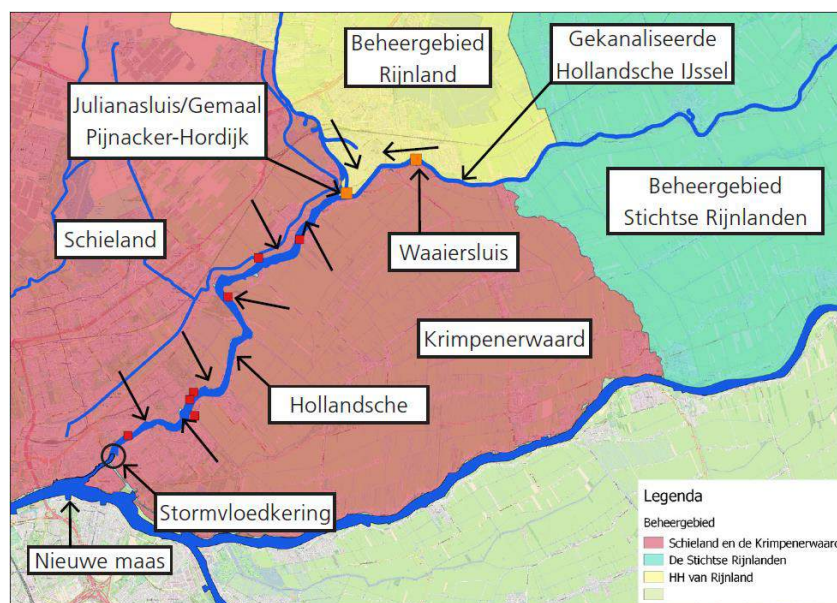
Figuur 19 Bemalingsgebieden Krimpenerwaard en locaties afvoergemalen

Binnen de Krimpenerwaard ligt een groot aantal gebieden die door de provincie zijn begrensd als onderdeel van het Natuur Netwerk Nederland. De natuurgebieden worden waterhuishoudkundig geïsoleerd en krijgen een eigen peilbeheer (verhoogd waterpeil ten opzichte van gebieden met landbouwkundige functie).

Bij doorgaande maaiveldddaling tot 2035 is een peilaanpassing van 10 tot 20 cm nodig om de huidige droogleggingen te handhaven, bij doorgaande maaiveldddaling tot 2050, 17 tot 35 cm. Indien het beleid voor peilaanpassing naar de toekomst toe wordt doorgezet, kan dit mogelijk knelpunten geven voor bebouwing (bijvoorbeeld droogvallen houten fundering) of infrastructuur (ongelijkmatige bodemdaling vanwege verschillen in natuurpeil en landbouwkundig peil).

Hollandsche IJssel

De Hollandsche IJssel (HIJ) loopt dwars door het beheergebied van het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard heen (zie Figuur 20). Dit neemt niet weg dat de rivier tot de Rijkswateren behoort, het beheer van de HIJ is in handen van Rijkswaterstaat. De afvoeren zijn afkomstig uit de beheergebieden van HHSK, Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) en Hoogheemraadschap van Rijnland (HHR). De vigerende afspraken over het waterbeheer HIJ zijn vastgelegd in het Waterakkoord Hollandsche IJssel uit 2005.



Figuur 20 Ligging Hollandsche IJssel in regionale oppervlaktewatersysteem

De HIJ loopt van Gouda naar Krimpen aan den IJssel. Hier staat de rivier in open verbinding met de Nieuwe Maas. Hierdoor functioneert de HIJ als getijderivier, waarbij het getijdeverschil een bandbreedte heeft van circa 1,5 m. De getijdebewegingen worden niet alleen bepaald door het natuurlijke verloop van hoog- en laagwater op de Noordzee, maar ook door de rivierafvoeren naar de Noordzee, door de wind, en eventuele inzet van de Europoortkering (Maeslantkering, Hartelkering). Dat is in Figuur 21 geïllustreerd. De HIJ kan van het buitenwater worden afgesloten door sluiting van de Algerakering. Bij sluiting van de stormvloedkering wordt de getijdeninvloed op de HIJ tegengaan en wordt de waterstand alleen bepaald door de waterafvoeren van de aanliggende gebieden en lokale windwerking. Bij gesloten waterkering en volledige benutting van de bestaande afvoercapaciteit naar de HIJ, bedraagt de peilstijging op de HIJ circa 10 cm/uur.



Figuur 21 Ligging HIJ in Rijn-Maas-monding (bron Hoogwater Hollandsche IJssel, d.d. 14-10-2016)

Bij de Waaierluis aan de zuidzijde van Gouda gaat de HIJ over in de Gekanaliseerde Hollandsche IJssel. Hier stopt de getijde-invoel en vindt een eigen peilbeheer plaats. Bij de Waaierluis kan zowel waterafvoer van de Gekanaliseerde Hollandsche IJssel naar de HIJ plaatsvinden als wateraanvoer vanuit de HIJ naar de Gekanaliseerde Hollandsche IJssel. Het beheer van de Gekanaliseerde Hollandsche IJssel is in 2013 overgaan van Rijkswaterstaat naar het HDSR. Aan de zuidwestzijde van Gouda gaat de HIJ bij de Julianasluis/boezemgemaal Gouda over in het boezemsysteem van het HHR. Ook op deze locatie kan waterafvoer uit het achterliggende gebied naar de HIJ plaatsvinden en wateraanvoer uit de HIJ naar het achterliggende boezemsysteem. Op een aantal locaties zijn kunstwerken aanwezig waarmee waterafvoer van de polders naar de HIJ plaatsvindt en soms ook wateraanvoer. Voorgaande beschrijving maakt duidelijk dat de HIJ een belangrijke functie voor de wateraf- en -aanvoer heeft voor zowel de beheergebieden van HHSK, HHR als HDSR. Samen met de invloed van de getijdewerking, de windinvloed en de eventuele inzet van de stormvloedkering bepaalt dit in hoofdzaak het waterstandsverloop op de HIJ.

De HIJ vormt een belangrijke vaarroute tussen de Rotterdamse haven en de inlandterminals (Alphen aan de Rijn) én is onderdeel van de staande mastroute tussen Vlissingen en Delfzijl en daarmee ook belangrijk voor recreatieve scheepvaart. Op een drukke dag in juli passeren er ca. 185 schepen. Het grootste deel hiervan (116) zijn recreatievaartuigen. De beroepsvaart blijft met 69 passages beperkt. De vaargeul (het deel van de HIJ dat bevaarbaar is en dient te blijven⁴) heeft op een aantal plekken een krap profiel. Kritische locaties in de HIJ (met een krap profiel) liggen ter hoogte van km 10,4 net ten noorden van Nieuwerkerk aan den IJssel en km 4 tot km 5 ter hoogte van Gouderak/Moordrecht. Nadere toelichting is opgenomen in de Bureaustudie Verkeer (Bureaustudie verkeer KIJK, mrt. 2017, Aveco de Bondt).

4 In het geval HIJ voor scheepvaart CEMT Klasse Va; ofwel schepen met een max. afmeting van 110 x 11,5 m.

Stormvloedkering

De stormvloedkering (Algerakering) bestaat uit twee stalen schuiven van meer dan 80 m. breed en 12 m. Onder normale omstandigheden varen de schepen onder de schuiven door. Alleen bij zeer hoogwater worden de schuiven neergelaten, waardoor de rivier volledig is afgesloten. Schepen kunnen dan nog passeren via de Algerasluis, een direct noordwestelijk van de kering gelegen



schutsluis die een breedte heeft van 24 m. De criteria voor sluiting van de Stormvloedkering zijn vastgelegd in het *Waterakkoord Hollandsche IJssel en Lek*. In de praktijk wordt de kering soms echter ook gesloten als nog niet aan deze criteria wordt voldaan, maar er wel dreigende wateroverlast wordt voorzien. Zo'n sluiting kan plaatsvinden op initiatief van Rijkswaterstaat, maar ook op verzoek van één van de betrokken regionale waterbeheerders van het Waterakkoord. De frequentie van sluiting van de stormvloedkering bedraagt gemiddeld zo'n 3 keer per jaar.

Figuur 22 Algerakering bij Krimpen a/d/ IJssel

Waterakkoord Hollandsche IJssel en Lek

De afspraken over het functioneren van de HIJ en de aan- en afvoer naar de aanliggende regionale watersystemen zijn vastgelegd in het Waterakkoord Hollandsche IJssel en Lek uit 2005. De betrokken partijen bij het Waterakkoord zijn: Rijkswaterstaat, HHSK, HHR en HDSR. De afspraken hebben zowel betrekking op reguliere omstandigheden als op buitengewone omstandigheden zoals dreigende wateroverlast, dreigende verzilting of overige calamiteiten. In normale omstandigheden geldt dat de regionale waterbeheerders vrijelijk en naar behoefte water mogen afvoeren naar, en water mogen aanvoeren vanuit de HIJ. Uitgangspunt daarbij vormen de in- en uitlaatlocaties zoals opgenomen in het Waterakkoord en de hierbij aangegeven aan- en afvoercapaciteiten. Bij veranderingen hierin moet dit worden gemeld en moet dit door alle partijen worden geaccepteerd. Het merendeel van de waterafvoer naar de HIJ is potentieel afkomstig is uit het beheergebied van Rijnland (49%), hierna volgen Schieland en de Krimpenerwaard (35%) en De Stichtse Rijnlanden (16%). De waterafvoer uit deelgebied Krimpenerwaard van HHSK bedraagt in totaal 15% van de totale afvoer naar de HIJ.

Om dreigende wateroverlast vanuit naar achterliggende gebieden te voorkomen, is vastgelegd wanneer de stormvloedkering wordt gesloten. Daarvoor zijn de volgende criteria vastgesteld:

- Als bij storm bij Hoek van Holland een waterpeil wordt verwacht tussen 2 en 3 mNAP, en het waterbezwaar op de Rijnlandse boezem minder dan 100 m³/s bedraagt, dan wordt de stormvloedkering gesloten bij een keerpeil van 2,25 mNAP
- Als bij storm bij Hoek van Holland een waterpeil wordt verwacht tussen 2 en 3 mNAP, en het waterbezwaar op de Rijnlandse boezem meer dan 100 m³/s bedraagt, dan wordt de stormvloedkering gesloten op de laagwaterkentering voorafgaande aan de stormvloed.
- Wanneer de verwachting is dat het waterpeil bij Hoek van Holland het niveau van 3 mNAP gaat overschrijden, dan wordt de stormvloedkering gesloten tijdens de laagwaterkentering voorafgaande aan de stormvloedstand.

Nadat de stormvloedkering is gesloten, mag de afvoer vanuit de omliggende beheergebieden naar de HIJ doorgaan tot een peil is bereikt van 2,60 mNAP bij Krimpen aan den IJssel. Vanaf dat moment geldt er een maalstop voor alle waterbeheerders en mag er geen afvoer meer plaatsvinden naar de HIJ. De gemalen Hanepraai en Mallegat mogen wel doorgaan met afvoeren, mits een gelijke waterhoeveelheid wordt ingenomen vanuit de HIJ bij gemaal Pijnacker-Hordijk.

Waterkwaliteit

De Hollandsche IJssel heeft lange tijd bekend gestaan als de meest vervuilde rivier in Nederland. In de jaren 50 en 60 werden de oevers van de Hollandsche IJssel namelijk opgehoogd met afval en puin, waardoor deze ernstig vervuild raakten met olie, teer zware metalen en benzeen. In 1999 werd in het samenwerkingsproject *Schoner Mooier Hollandscher IJssel* van negen verschillende overheden gestart met het saneren van de vervuilde waterbodems en oevers en de herinrichting hiervan. Dit project is inmiddels afgerond en heeft geleid tot een grote schoonmaak van de rivier. Van Gouda tot Capelle is de rivier gesaneerd en nautisch verdiept, en een groot aantal oevers en zellingen is gesaneerd en heringericht.

Autonome ontwikkeling

Hieronder is een aantal relevante ontwikkelingen beschreven.

- Als het beleid voor peilaanpassing naar de toekomst toe wordt doorgezet, kan dit mogelijk knelpunten geven voor bebouwing (bijv. droogvallen houten fundering) of infrastructuur (ongelijkmatige bodemdaling door verschillen in natuur- en landbouwkundig peil).
- In het project Slim Watermanagement HIJ, wordt onderzoek gedaan naar de onderlinge samenhang van de watersystemen van de verschillende waterbeheerders, en de strategieën die mogelijk zijn om waterknelpunten bij hoogwater of droogte te voorkomen.
- In het kader van het Veenweideprogramma hebben betrokken overheden en gebiedspartijen afgesproken om uiterlijk in 2021 in totaal 2250 hectare van het Natuur Netwerk Nederland gerealiseerd te hebben. In samenhang hiermee zal ook aanpassing van de waterhuishouding plaatsvinden (eigen peilbeheer voor natuurgebieden).
- In het Deltaprogramma 2015 is als voorkeursstrategie vastgesteld om de HIJ als 'open rivier' te handhaven, met maximale kansen voor scheepvaart en getijdenatuur. De dijkversterking van KIJK wordt als "no-regret" beschouwd. Voor de toekomst gaat nader onderzoek plaatsvinden naar de mogelijkheden en consequenties van het afdammen van de HIJ of het realiseren van een afsluitbare halfopen afdamming.

6.2 Bodem

Inleiding

Om een eerste globaal beeld te krijgen van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem rond het dijktraject dat binnen de scope van KIJK ligt is een vooronderzoek (conform de NEN 5725) uitgevoerd. In het bureaustudierapport (Vooronderzoek dijktraject project KIJK, mrt. 2017, Grondslag) zijn de bekende bodemkwaliteitsgegevens beschreven en gedocumenteerd. Daarnaast zijn uitspraken gedaan over de te verwachte bodemkwaliteit op die plaatsen waar nog geen onderzoek heeft plaatsgevonden. In deze paragraaf van het MER worden de belangrijkste bevindingen in relatie tot de huidige situatie beschreven. Voor detailinformatie wordt verwezen naar de bureaustudie. De volgende onderwerpen komen aan bod:

- Verontreinigingslocaties (verdachte percelen, zellingen, inritten/erven, sloten, oevers)
- Bodemkwaliteitskaart en Besluit bodemkwaliteit
- Kaartmateriaal (verwijzing)
- Autonome ontwikkeling

Algemeen beeld: veel verontreinigingslocaties

Over het algemeen kan gesteld worden dat rond de 10 km dijk tussen Krimpen aan den IJssel en Gouderak relatief veel verontreinigingslocaties voorkomen. Deels is dit het gevolg van het grote aantal slootdempingen met divers afval (waaronder bedrijfsafval) en ophogingen met verontreinigd materiaal en deels door de lange geschiedenis van bedrijvigheid langs de dijk en de rivier met bedrijven die doorgaans voor bodemverontreiniging zorgden zoals scheepswerven, metaal- (constructie)-bedrijven en enkele benzinepompen met opslag. Daarnaast liggen binnen dit gebied 13 buitendijkse locaties (vroegere zellingen) die in het verleden zijn opgehoogd met baggerspecie en divers afval waaronder bedrijfs- en chemisch afval. Ter plaatse van een groot aantal percelen binnen het studiegebied heeft bodemonderzoek plaatsgevonden. In totaal hebben op 138 adressen één of meer bodemonderzoeken plaatsgevonden. Op circa 25 locaties komen sterke verontreinigingen voor waarvan 13 locaties de eerdergenoemde zellingen betreffen.

Groot aantal verdachte locaties

Binnen het studiegebied komt ook een groot aantal verdachte locaties voor – (deel)locaties met potentiële bodemverontreiniging – die voor zover bekend niet eerder zijn onderzocht. Het betreffen veelal locaties met (in het verleden) een brandstoftank, kolenhandelaren, enkele bedrijfslocaties en een paar benzine-servicestations die zich langs de dijk bevonden. In totaal gaat het om circa 120 adressen. Een verontreiniging op deze locaties is niet uit te sluiten. Bij graafwerkzaamheden dient hier bodemonderzoek plaats te vinden.

De dijk en berm zijn ook verontreinigd door ophogingen en depositie

Ook de dijk en de berm langs de dijk betreffen verdachte locaties. De dijk is verdacht voor bodemverontreiniging als gevolg van ophogingen (fundatie en verhardingslagen) met puin en slakken. Aangenomen kan worden dat de oudere asfaltlagen teerhoudend zijn. In recent geplaatste

boringen door Fugro zijn puin, ijzerresten, slakken en koolsporen aangetroffen in de top van de dijk. Er moet rekening gehouden worden met niet-herbruikbare fundatielagen. In de grondlagen hieronder komen bijmengingen met puin voor tot 1,5 en 2 m-mv.

De berm is verdacht als gevolg van depositie van het verkeer en vermenging met verontreinigd ophoogmateriaal. Op basis van eerder uitgevoerd onderzoek ter plaatse van de berm wordt verwacht dat matige en sterke verontreinigingen voorkomen in de berm. Bij graafwerkzaamheden in het kader van de dijkversterking dient hier eveneens bodemonderzoek plaats te vinden.

Zellingen: gesaneerde sterke verontreinigingen

Ter plaatse van de buitendijkse zellingen komen sterke verontreinigingen in grond en grondwater voor als gevolg van de ophogingen. Bij de zellingen met stortmateriaal is gebleken dat tegen de dijk aan is gestort. De zellingen zijn allemaal gesaneerd. Met uitzondering van de Zellingwijk te Gouderak heeft sanering plaats gevonden door middel van isolatie. Bij ingrepen ter plaatse van de zellingen ten behoeve van de dijkversterking zal rekening gehouden moeten worden met zowel de verontreinigingen als met de diverse isolatiemaatregelen (leeflaag, folie, damwand, kleiwand, verhardingen). Werkzaamheden in of op een leeflaag dienen te worden gemeld bij het bevoegd gezag. Bij (uitgebreide) graafwerkzaamheden is een saneringsplan en veiligheidsplan nodig. Bij eventuele graafwerkzaamheden bij de zellingen 'Avia', 'Schanspolder' en 'Geitenweide' dient rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van dikke pakketten stortmateriaal met ook chemisch afval waardoor aanvullende veiligheidsmaatregelen nodig zullen zijn. Bij het plaatsen van damwanden dient rekening gehouden te worden met de grondwaterverontreinigingen. In de bureaustudie Bodem (4.2 t/m 4.4) is de milieuhygiënische kwaliteit per zelling specifiek beschreven.



Figuur 23 Sanering zelling Schanspolder

Mogelijk asbest ter hoogte van inritten en verharde erven

(Puin)verhardingen langs de dijk ten behoeve van inritten en erven zijn doorgaans verdacht voor asbest verontreinigingen. Bij toekomstige graafwerkzaamheden zal hier bijna altijd asbest-onderzoek noodzakelijk zijn. Ook ophogelagen bestaande uit grond met puinbijmengingen zijn verdacht voor een verontreiniging met asbest. Op basis van ervaringen op andere boerenerven en bedrijfsspercelen is het niet uitgesloten dat op een aantal erven asbest boven de interventiewaarde of grenswaarde voorkomt. Het is echter niet zo dat al een uitspraak kan worden gedaan ten aanzien van een verwachting.

Veel gedempte sloten

Verder speelt in dit gebied het grote aantal gedempte sloten met verontreinigd dempingsmateriaal. De omgevingsdienst heeft deze dempingen in kaart gebracht. De locaties van de dempingen zijn overgenomen op de kaart behorend bij het vooronderzoek. Een groot aantal dempingen met verontreinigd materiaal is reeds bekend. Het is echter niet uitgesloten dat op erven nog onbekende dempingen voorkomen. De meeste slootdempingen zijn niet milieuhygiënisch onderzocht.

Waterbodem: restverontreinigingen op delen van oevers

In het verleden is de waterbodem tussen Gouderak en Krimpen a/d IJssel sterk verontreinigd geraakt. In 2008 heeft een grote waterbodemsanering plaatsgevonden in het kader van het project *Schoner Mooier Hollandscher IJssel*. Hierbij is een groot deel van het verontreinigde slib verwijderd en afgevoerd. Ter plaatse van delen van de oevers kon niet overal het verontreinigde slib verwijderd worden als gevolg van steenstort langs de dijk. Het slib wat zich hier nog bevindt is verontreinigd met zware metalen, bestrijdingsmiddelen (drins), PCB's en PAK. Op enkele delen van

het traject heeft sanering plaatsgevonden middels afdekking. De restverontreinigingen zijn aangegeven op kaart in bijlage XVI in de Bureau studie bodem.

Onverdachte percelen

Ter plaatse van de onverdachte percelen worden maximaal lichte en matige verhogingen verwacht. Bij graafwerkzaamheden op deze locaties is een bodemonderzoek niet nodig. Er dient echter nog wel een uitbreiding van onderhavig vooronderzoek plaats te vinden met onder andere een locatiebezoek. Hiermee kan geverifieerd worden of hier daadwerkelijk sprake is van een onverdachte locatie. Indien blijkt dat er een erfophoging heeft plaatsgevonden is de locatie alsnog verdacht en dient bodemonderzoek plaats te vinden. Bodemonderzoek is ook nodig bij het aantreffen van dammen. Bij onverdachte percelen kan worden volstaan met een verwijzing naar de achtergrondkwaliteit zoals aangegeven op de bodemkwaliteitskaart.

Kaart bodeminformatie

In bijlage C zijn kaarten (6 stuks) weergegeven met de percelen met een (enigszins) bekende bodemkwaliteit. De gekleurde arceringen op de kaarten staan voor de volgende gevallen:

- Rood = geval van ernstige bodemverontreiniging
- Groen = bodemonderzoeklocatie, geen ernstige bodemverontreiniging
- Gele contour = locatie waar al een sanering heeft plaatsgevonden waarbij de verontreiniging is afgedekt, waardoor er sprake is van nazorg. Deze nazorglocaties betreffen veelal de zellingen ter plaatse van het voorland.

Bodemkwaliteitskaart en Besluit Bodemkwaliteit

De algemene bodemkwaliteit binnen het studiegebied volgt uit de bodemkwaliteitskaarten. Ter plaatse van de lintbebouwing langs de dijk is de gemiddelde bodemkwaliteit buiten de verdachte locaties klasse 'Industrie' (lichte en matige verontreinigingen). Voor grondverzet gelden de regels van het Besluit bodemkwaliteit. De functie van de zone langs de dijk is wonen, waardoor toe te passen grond hier moet voldoen aan klasse 'Wonen' (generiek beleid). Om toch vrij grondverzet mogelijk te maken binnen de zone is gebiedsspecifiek beleid opgesteld door de omgevingsdiensten (ODMH en DCMR). Grond die uit de zone vrijkomt mag ook worden toegepast binnen de zone mits het gaat om grond afkomstig van een onverdachte locatie.

Voor grondverzet binnen de bermen gelden iets andere regels. De bermen zijn namelijk verdacht voor een bodemverontreiniging als gevolg van de ligging langs een drukke weg. Binnen de bermen van Krimpen a/d IJssel is het ook mogelijk grond uit de bermzone weer toe te passen in de berm. Voorwaarde hiervoor is het uitvoeren van een verkennend bodemonderzoek om vast te stellen of geen sterke bodemverontreiniging voorkomt. Voor de bermen langs de dijk in de gemeente Krimpenerwaard is deze verruiming er niet. De toepassingseis voor de bermen is klasse Wonen (gelijk aan de functie van de aanliggende zone). Voor grondverzet en hergebruik binnen de bermzone in de gemeente Krimpenerwaard wordt aanbevolen om gebruik te maken van de Regeling 'tijdelijke uitname' van het Besluit Bodemkwaliteit (artikel 36- lid 3). Deze Regeling maakt het mogelijk om zonder de uitvoering van partijkeuringen uitgenomen grond zonder te zijn bewerkt, op of nabij dezelfde plaats en onder dezelfde conditie opnieuw toe te passen. Wel is in dat geval eveneens een verkennend bodemonderzoek nodig om een geval van ernstige bodemverontreiniging uit te sluiten.

Wettelijk kader en gevolgen bij (ernstige) bodemverontreiniging

Bij voorgenomen werkzaamheden in het kader van de dijkversterking wordt zonodig een (aanvullend) historisch onderzoek verricht. Als uit dat onderzoek blijkt dat er geen verdachte activiteiten plaatsvinden of in het verleden hebben plaatsgevonden ter plaatse van voorgenomen werkzaamheden en de locatie maakt geen onderdeel uit van een verdachte (deel)locatie (zoals een dijklichaam, bermen, gedempte sloot, locatie met een ophoogmateriaal of een boerenerf) is bodemonderzoek niet strikt noodzakelijk. De bodemkwaliteit volgt dan uit de bodemkwaliteitskaart. Het is echter aan te raden is om ook in die gevallen altijd bodemonderzoek te doen om risico's als gevolg van onvoorziene verontreinigingen uit te sluiten. Bij een dergelijk onderzoek kan ook worden vastgesteld of er sprake is van bijmengingen in de bodem met bouw en/of sloopafval. In dat geval zal ook een asbestonderzoek conform de norm dienen te worden uitgevoerd.

Als uit het (aanvullend) historisch onderzoek blijkt dat er wel verdachte activiteiten zijn (geweest), dan moet bodemonderzoek conform het hiervoor opgestelde protocol (NEN 5740, NTA 5755, NEN 5707 en/of NEN 5897) worden uitgevoerd.

Als uit het bodemonderzoek blijkt dat er geen sprake is van een zogenaamd 'geval van ernstige bodemverontreiniging' dan gelden alleen eventuele maatregelen op het gebied van Arbo en veiligheid (zie CROW-publicatie 400 'Werken in en met verontreinigde bodem').

Als uit het onderzoek blijkt dat er wel sprake is van een zogenaamd 'geval van ernstige bodemverontreiniging' dan is een saneringsplan/ BUS-melding nodig. Daarnaast gelden maatregelen op het gebied van de Arbo en veiligheid (zie CROW-publicatie 400 'Werken in en met verontreinigde bodem'). Voor meer informatie over het indienen van een saneringsplan of BUS-melding verwijzen wij naar de website van Omgevingsdienst Midden-Holland: www.odmh.nl.

Als uit het (aanvullend) historisch onderzoek blijkt dat er sprake is van een 'saneringslocatie' (ofwel een locatie waar in het verleden sanerende maatregelen toegepast zijn), dan moet een saneringsplan of BUS-melding worden opgesteld. In dergelijke gevallen kan het noodzakelijk zijn om eerst actualiserend bodemonderzoek uit te voeren om de huidige verontreinigingssituatie in beeld te brengen.

De aanwezigheid van bodemvreemde bij-mengingen vormt aanleiding om een locatie als asbest-verdacht te beschouwen. Middels onderzoek conform de NEN 5707 of de NEN 5897 kan uitsluitend worden verkregen of de bodem/fundatiemateriaal al dan niet verontreinigd is met asbest.

De waterbodem valt onder de Waterwet. Bij sterke verontreiniging van het slib als gevolg van een puntverontreiniging op landbodem geldt echter de Wet Bodembescherming (Wbb). Sanering van dergelijke locaties dient in overleg met de waterbeheerders te gaan. Ingrepen in de waterbodem door derden is vergunningplichtig.

Autonome ontwikkeling

Er zijn geen autonome ontwikkelingen met significante invloed op de bodemkwaliteit.

6.3 Natuur

Inleiding

Voor de verkenning van het aspect natuur is voor project KIIK een bureaustudie en een veldonderzoek uitgevoerd. In de bureaustudie zijn de aanwezige (beschermde) natuurwaarden in beeld gebracht, en gerelateerd aan de opgave. Aan de hand van een Plan van Aanpak heeft in 2017 veldonderzoek plaatsgevonden naar een scala van plant- en diersoorten. Naast de soorten en gebieden conform de Wet natuurbescherming is ook het Natuurnetwerk Nederland in beeld gebracht en toegelicht. De resultaten zijn gebundeld in het rapport 'Natuurverkenning Krachtige IJsseldijken Krimpenerwaard' (feb. 2017, Bureau Waardenburg). In deze paragraaf van het MER worden de belangrijkste bevindingen in relatie tot de huidige situatie en autonome ontwikkeling beschreven. Voor nadere detailinformatie wordt verwezen naar de rapportage 'Natuurverkenning KIIK'. De volgende onderwerpen komen aan bod:

- Beschermde soorten
- Natura 2000
- NNN
- Autonome ontwikkeling

Beschermde soorten

Binnen het studiegebied komen diverse Europees of nationaal beschermde soorten voor, waarop effecten niet op voorhand zijn uitgesloten. De dijkbebouwing en daaraan gerelateerde erven vormen leef- en voortplantingsgebied voor uilen, vleermuizen en verschillende erfvogels. Het veenweidegebied van de Krimpenerwaard vormt leefgebied van soorten als grote modderkruiper, platte schijfhoren, waterspitsmuis en groene glazenmaker. Het belang van de HIJ en zijn oevers voor beschermde soorten lijkt daarentegen beperkt tot soorten als meervleermuis en andere vleermuizen. In onderstaande tabellen is de aanwezigheid van beschermde soorten binnen het studiegebied van KIIK weergegeven. Tabel 6 geeft de aanwezigheid van beschermde vogelsoorten weer, Tabel 7 die van Habitatrichtlijnsoorten, Tabel 8 die van andere soorten en Tabel 9 die van bijzondere soorten. De 'Natuurverkenning KIIK' bevat van alle soorten verspreidingskaarten, kaarten waarop staat waar in het studiegebied de soorten zijn waargenomen.

In de tabellen is per beschermingsregime of anderszins te onderscheiden soortgroep aangeven of de soort in de betreffende periode (bronnen- vs. veldonderzoek) aan- of afwezig is, dan wel niet is onderzocht. Indien de soort niet is onderzocht tijdens het veldonderzoek 2017 is de betreffende

aanwezigheid uit het bronnenonderzoek voldoende actueel gebleken. Bij de beoordeling van alternatieven dient derhalve altijd naar zowel het bronnen- als het veldonderzoek gekeken te worden. In geval van soort die daadwerkelijk zijn onderzocht geeft de kolom 'veldonderzoek 2017' de meest actuele informatie.

Soort	Bronnen 2006-2016	Veldonderzoek 2017	Rode lijst ⁵
Aalscholver ⁴			-
Blauwe reiger ⁴			-
Boomvalk ¹	X		kwetsbaar
Buizerd ¹	X		-
Havik ¹	X		-
Slechtvalk ¹	X		gevoelig
Sperwer ¹	X		-
Bosuil ²		X	-
Kerkuil ^{1,2}	X	X	kwetsbaar
Ransuil ^{1,2}	X	X	kwetsbaar
Steenuil ^{1,2}	X	X	kwetsbaar
Ooievaar	X	X	-
Boerenzwaluw ²		X	gevoelig
Huiszwaluw ²		X	gevoelig
Huismus ^{1,2}	X	X	gevoelig
Gierzwaluw ^{1,2}	X	X	-
Ringmus ²		X	gevoelig
Zwarte stern ⁴			bedreigd
Spotvogel ²		X	gevoelig
Weidevogels ³			variërend
Visdief ⁴			-

Tabel 6 Aanwezigheid van vogelsoorten binnen studiegebied KIJK. 1: vogels met een jaarrond beschermde nestplaats, 2: erfvogel, 3: weidevogel en 4: overige.

Soort	Bronnen 2006-2016	Veldonderzoek 2017	Rode lijst
Groene glazenmaker	X		bedreigd
Platte schijfhoren	X		kwetsbaar
Houting	X		gevoelig
Rugstreeppad	X	X	gevoelig
Kamsalamander	X	-	kwetsbaar
Bever	X	-	-
Gewone dwergvleermuis	X	X	-
Laatvlieger	X	X	kwetsbaar
Rosse vleermuis	X	X	-
Ruige dwergvleermuis	X	X	-
Tweekleurige vleermuis	-	X	-
Watervleermuis	-	X	-
Meervleermuis	-	X	-

Tabel 7 Aanwezigheid van Habitatrichtlijnsoorten binnen studiegebied KIJK.

⁵ De Rode Lijsten zijn samengesteld aan de hand van twee criteria, te weten de zeldzaamheid en de trend in het verloop van de talrijkheid. Er worden categorieën onderscheiden waaronder: ernstig bedreigd (zeer sterk afgenomen en nu zeer zeldzaam), bedreigd (sterk afgenomen en nu zeldzaam tot zeer zeldzaam, of zeer sterk afgenomen en nu zeldzaam), kwetsbaar (matig afgenomen en nu vrij tot zeer zeldzaam, of sterk tot zeer sterk afgenomen en nu vrij zeldzaam) en gevoelig (stabiel of toegenomen, maar zeer zeldzaam, of sterk tot zeer sterk afgenomen, maar nog algemeen).

Soort	Bronnen 2006-2016	Veldonderzoek 2017	Rode lijst
Groot spiegelklokje	X	-	ernstig bedreigd
Kwabaal	X	-	ernstig bedreigd
Grote modderkruiper	X	X	kwetsbaar
Ringslang	X	X	kwetsbaar
Bunzing	X	X	onvoldoende gegevens
Wezel	X	X	gevoelig
Hermelijn	X	-	gevoelig
Waterspitsmuis	?	X	kwetsbaar

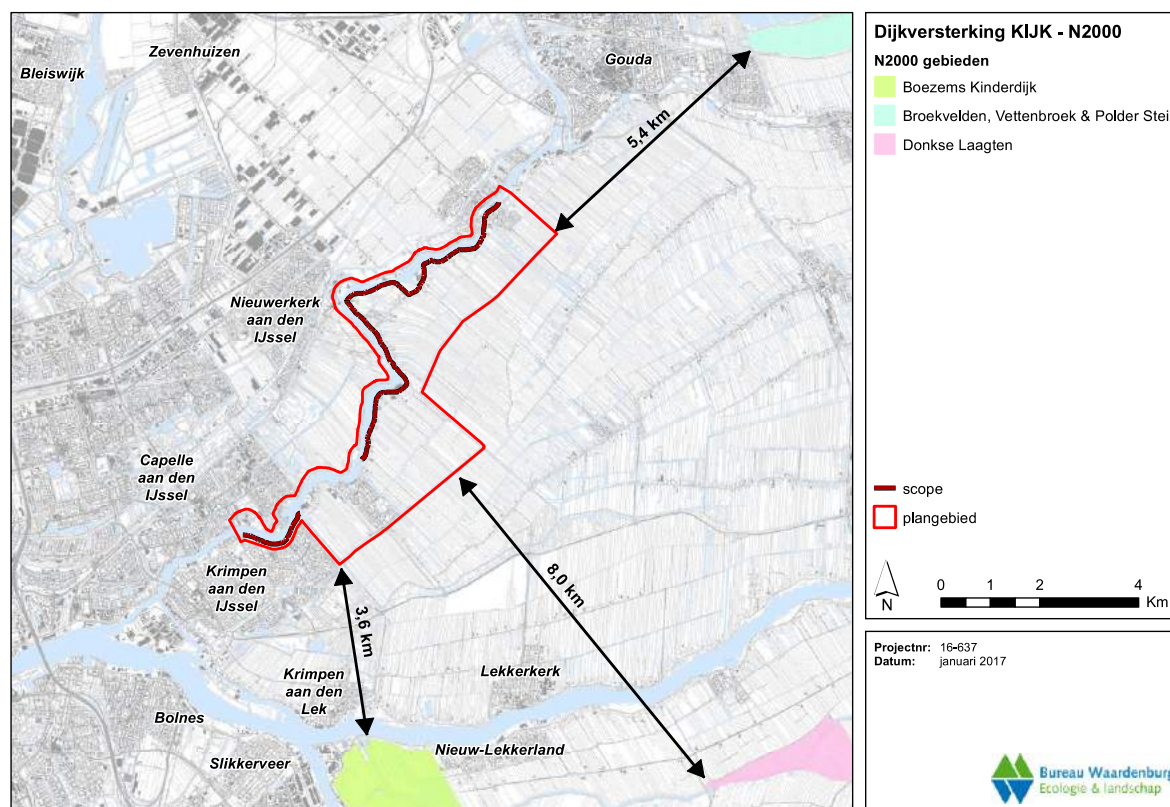
Tabel 8 Aanwezigheid van Beschermingsregime 'Andere soorten' binnen studiegebied KIJK.

Soort	Bronnen 2006-2016	Veldonderzoek 2017	Rode lijst
Krabbenscheer	X	X	gevoelig
Gewone dotterbloem	X	X	-
Spindotterbloem	X	X	kwetsbaar
Slijkgroen	X	X	-
Bruin blauwtje	X	X	gevoelig
Argusvlinder	X	X	-

Tabel 9 Aanwezigheid van bijzondere of typische soorten binnen studiegebied KIJK.

Natura 2000

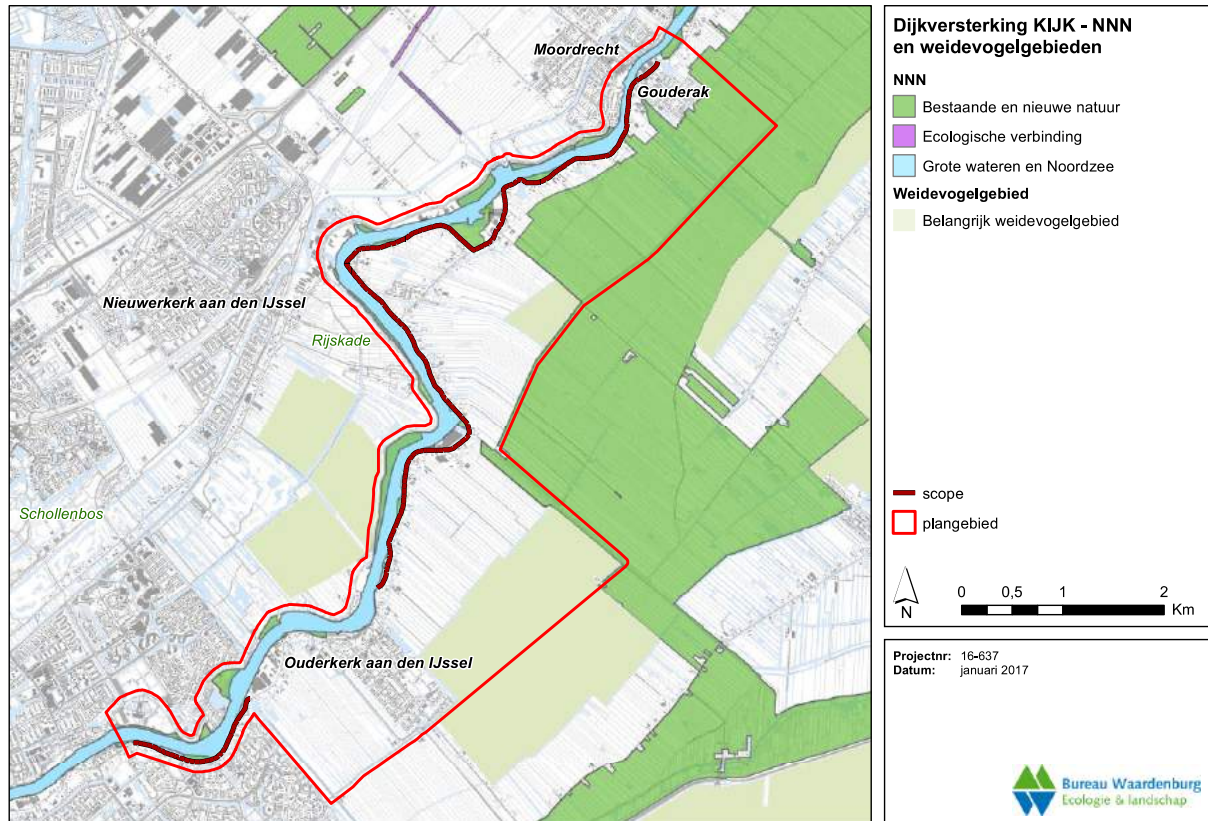
Op minimaal 5 km afstand van het studiegebied liggen drie Natura 2000-gebieden: Boezems Kinderdijk, Broekvelden Vettenbroek en Polder Stein en Donkse Laagten. Gezien de aard van de ingreep (dijkversterking) en onderlinge afstand, is externe werking van een dijkversterking op deze Natura 2000-gebieden niet aan de orde. Om mogelijke indirecte effecten als gevolg van stikstofdepositie te bepalen, is enkel het uitvoeren van een AERIUS-berekening benodigd om na te kunnen gaan of de dijkversterking leidt tot extra stikstofdepositie in stikstofgevoelige habitattypen op ruime afstand.



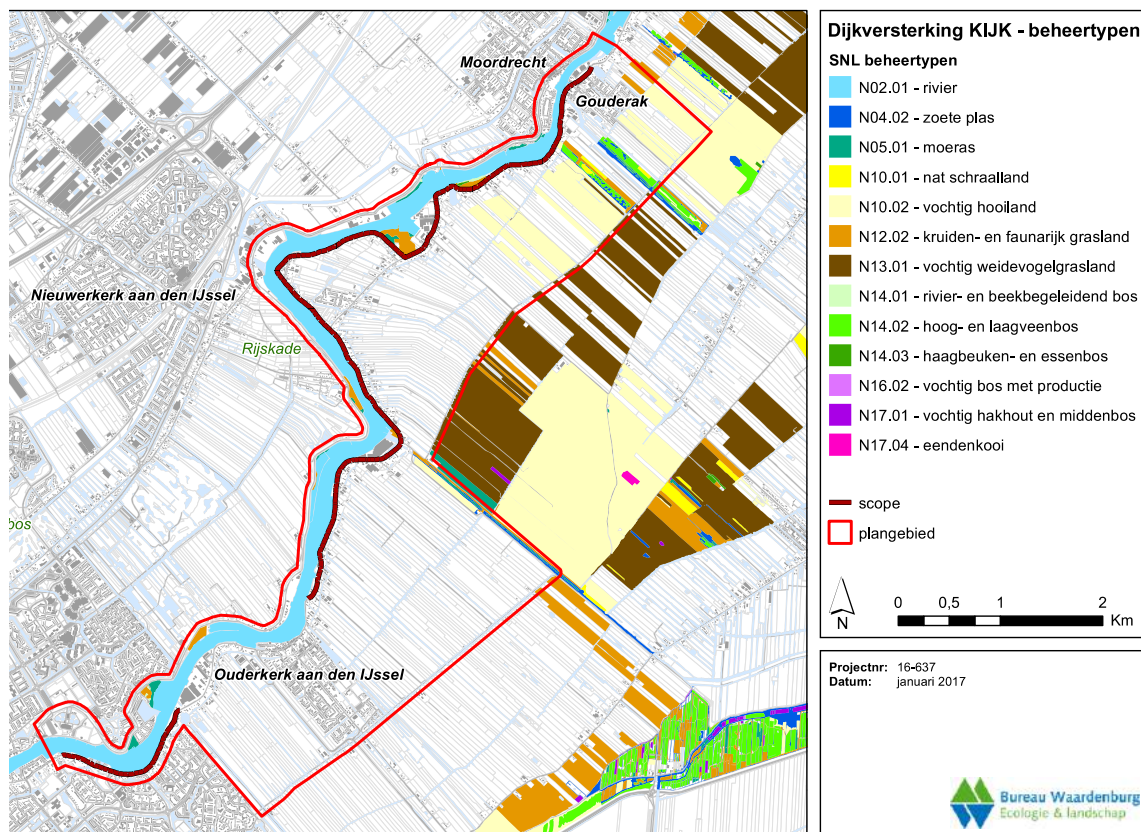
Figuur 24 Ligging van het studiegebied en beschermde natuurgebieden.

NNN

Het studiegebied ligt deels binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN) in de provincie Zuid-Holland (zie ook Figuur 25). In de voorliggende rapportage zijn de wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN ter plaatse van het studiegebied beschreven, inclusief de beheertypen (natuurdoeltypen). Grenzend aan de NNN-gebieden zijn delen van het studiegebied aangewezen als belangrijk weidevogelgebied, waar de weidevogels in hoge dichtheden voorkomen (zie ook Figuur 25). In het Natuurbeheerplan zijn, naast doelen voor het NNN en de vogelweidegebieden ook doelstellingen voor 'leefgebieden' omschreven, die bijdragen aan behoud en verbetering van de biodiversiteit en (voor de provincie) bijzondere soorten (zie ook Figuur 26).



Figuur 25 Ligging studiegebied ten opzichte van het NNN (groene vlakken). De rode lijn geeft een indicatie van de ligging het plan. Bron: provincie Zuid-Holland.



Figuur 26 Beheertypen binnen het NNN (Natuurbeheerplan 2017, Provincie Zuid-Holland)

Autonome ontwikkeling

Er is een aantal relevante autonome ontwikkelingen in relatie tot natuur te onderscheiden.

Kaderrichtlijn Water (KRW)

Vanuit Europees beleid is middels de KRW aan waterbeheerders opgelegd dat zij watersystemen die tot hun beheergebied behoren moeten laten voldoen aan een aantal kwaliteitseisen. Inmiddels zijn de waterbeheerders druk in de weer met het opstellen van plannen voor het op orde brengen van de waterkwaliteit en de uitvoering van deze plannen. RWS is verantwoordelijk voor de HIJ. Belangrijke punten zijn hier het verbeteren van de chemische waterkwaliteit en het vergroten van de biodiversiteit voor waterplanten, vis en macrofauna. Sanering van buitendijkse gebieden is één van de voorgestelde maatregelen. Voor de Krimpenerwaard is HHSK verantwoordelijk. Naast verbetering van de waterkwaliteit (vermindering meststoffen) is ook vismigratie een aandachtspunt. Dit betreft ook de uitwisselingsmogelijkheden met de Lek en de HIJ.

Sanering zellingen

De sanering van de zellingen en de inrichting van een deel daarvan als NNN is ruim 15 jaar geleden al gestart. Diverse deelprojecten zijn al uitgevoerd maar sanering van de waterbodem en aanpak van enkele buitendijkse gebieden staan nog te doen. Met het baggeren van de HIJ is in het voorjaar van 2017 gestart.

Veenweidepact Krimpenerwaard

In het al langer lopende project Veenweidepact zijn overeenkomsten over de ontwikkeling van NNN (destijds nog EHS) uitgewerkt waarbij grootschalig herstel van veenweidenatuur wordt nagestreefd. In dit kader zijn al tal van inrichtingsmaatregelen uitgevoerd zoals maaiveldverlagingen, aanleg natuurvriendelijke oevers, aanpassing peilbeheer, aanpassing in hydrologisch systeem en het afsluiten van beheerovereenkomsten, bijvoorbeeld voor weidevogelbeheer. Een deel van de maatregelen moet nog worden uitgevoerd. Recent komt daarbij ook het Kansboek Zwarte Stern, welke moet bijdragen aan verbetering van de omstandigheden voor zwarte stern en een duurzaam herstel van een broedpopulatie van zeker 250 paar zwarte stern in de Krimpenerwaard. Net als bij het Veenweidepact zal ook het Kansboek Zwarte Stern bijdragen aan herstel van biodiversiteit in algemene zin in de Krimpenerwaard.

Verdergaande intensivering landbouw

Tegenover het effect van het Veenweidepact staat een nog steeds toenemende schaalvergroting en intensivering van de landbouw in andere delen van de Krimpenerwaard. Andere bedrijfssystemen en grotere bedrijven leiden door veranderende bedrijfsvoering (minder weidegang vee, vaker en eerder maaien van graslanden) tot een verarming van de biodiversiteit / afname van de soortenrijkdom in de agrarische graslanden. Deze verschillende ontwikkelingsrichting staan tegenover elkaar en zullen leiden tot verdere concentratie van de natuurwaarden in de NNN-gebieden van de Krimpenerwaard. Daarmee worden de NNN-gebieden geleidelijk aan steeds belangrijker voor het behoud van de biodiversiteit in de Krimpenerwaard. En dus ook steeds belangrijker om rekening mee te houden bij bepaling van natuureffecten van ingrepen.

Initiatief bloemrijke dijklinten

Bloemrijke bermen vormen geschikte landschapselementen voor dagvlinders, bijen en andere insecten. Er loopt een initiatief van Natuur- en Vogelwerkgroep Krimpenerwaard in samenwerking met Bui-TeGewoon om (dijk)bermen bloemrijker te maken en daarmee interessant voor insecten. De dijk biedt ruimte om aan de buitenzijde een zandige toplaag aan te brengen en deze in te zaaien met een bloemrijk mengsel van inheemse plantensoorten.

Beleidsregels waterkeringen

Beleidsregels (Europese, Nederlandse) zullen er toe gaan leiden dat de uitstoot van verzurende en vermestende stoffen moeten gaan afnemen. Het negatieve effect van deze stoffen op de natuur zal daarmee geleidelijk aan afnemen, hetgeen op termijn ook een bijdrage kan gaan leveren aan herstel van biodiversiteit en natuurwaarden. Dit betreft een lange termijn effect dat vooral in de natuurgebieden en in het NNN zichtbaar moet worden.

Luchtkwaliteit en de 'ver-thema's'

Tot slot heeft het Hoogheemraadschap een beleidsregel die ingaat op de inrichting en het beheer van waterkeringen. Hierin staat onder andere vermeld hoe om te gaan met beplanting op de dijk (tot en met de dijkvoet/teen). Op primaire keringen is in principe geen beplanting toegestaan vanuit veiligheidsoverwegingen. Ook zijn regels gegeven over de kwaliteit van de grasmat op de dijk en worden voorwaarden aan het beheer gesteld. Te samen bepalen deze regels mede de natuurkwaliteit op de dijk. Dit is een vast gegeven wat ook de mogelijkheden voor de ontwikkeling van natuurwaarden op de dijk voor lange tijd zal bepalen. Grote aanpassingen of veranderingen zijn hier niet in te voorzien.

Vooruitzichten populatieontwikkelingen relevante soorten

Op basis van beschikbare literatuur is een kort overzicht gemaakt van de staat van instandhouding van een aantal relevante beschermde soorten. Soorten die op en nabij de het dijktraject KIIJK voorkomen. Hierbij wordt aangegeven in hoeverre er iets valt te zeggen over het toekomstige voorkomen van deze soorten langs het dijktraject. Deze informatie kan gebruikt worden ter onderbouwing van mogelijk extra te nemen maatregelen ten behoeve van bepaalde soorten.

In Tabel 10 zijn de vooruitzichten voor de staat van instandhouding samengevat. In de 'Natuurverkenning KIIJK' is een nadere toelichting opgenomen.

Soort	Trend			
	Positief	Negatief	Stabiel	Onbekend
Gewone dwergvleermuis				x
Ruige dwergvleermuis				x
Watervleermuis			x	
Gierzwaluw		x		
Huismus		x		
Kerkuil				x
Steenuil		x		
Platte schijfhoren				x
Groene glazenmaker	x			
Bever	x			
Rugstreeppad		x		
Grote modderkruiper				x

Tabel 10 Vooruitzichten staat van instandhouding soorten

6.4 Landschap

Inleiding

Voor het aspect landschap is een bureaustudie en een veldonderzoek uitgevoerd. De bureaustudie (Bureaustudie Landschap KIIJK, mrt. 2017, BWZ ingenieurs/Infram) bevat een uitgebreide analyse en beeldrapportage van het landschap in het studiegebied voor KIIJK. Onder meer wordt de ontstaansgeschiedenis toegelicht, worden de verschillende elementen en structuren uiteengegemaakt en worden de kernkwaliteiten onderscheiden. Op basis van het daarop volgende veldonderzoek (Veldonderzoek landschap, jun. 2017, BWZ ingenieurs/Infram) is een overzichtskaart landschap gemaakt waarin alle huidige kernkwaliteiten op kaart zijn gezet. Daarnaast is ook een groeninventarisatie uitgevoerd en zijn alle waardevolle groenelementen en -structuren in kaart gebracht. Deze studie richt zich vooral op de bestaande landschappelijke waarden. Voor KIIJK is ook een Ruimtelijke visie opgesteld, die meer gericht is op de toekomstige ruimtelijke (en landschappelijke) kwaliteit die ontstaat na realisatie van een dijkmaatregel.

In deze paragraaf zijn de belangrijkste onderdelen voor het MER samengevat. Voor nadere toelichting en kaartmateriaal wordt verwezen naar de rapportages van de bureaustudie en het veldonderzoek. Hier komende volgende onderwerpen aan bod:

- Algemene kenmerken landschap
- Rivierdijken langs de HIJ
- Bebouwing in het landschap
- Autonome ontwikkeling

Algemene kenmerken landschap

De Hollandsche IJssel (HIJ) is een benedenrivier⁶ die zich (binnen het studiegebied) kenmerkt door de zoetwatergetijden en een kronkelig verloop. Aan weerszijde van de rivier zijn lintbebouwingen, dorpskernen en bebouwde en onbebouwde zellingen. Het is ook een werkrivier door de vele beroepsvaart en een verleden met vele scheepswerven en riviergebonden bedrijvigheid zoals steenfabrieken. Het karakter van de dijk wordt bepaald door de steile, grotendeels stenige taluds daar waar de zellingen ontbreken, de grote invloed van getijden, de ligging in het veenlandschap; een zogenaamde schaaldijk. Het water staat altijd tegen de schaaldijk aan, uitzondering hierop vormen de buitendijkse gebieden of voorlanden, de zellingen.

De belangrijkste elementen van de dijkzone en waar de alternatieven effect op hebben worden hieronder beknopt toegelicht op basis van de rapportage Landschap. In de rapportage landschap is een uitgebreide (beeldende) analyse gemaakt. Hierin is ook een breder studiegebied beschouwd.

De rivierdijken langs de Hollandsche IJssel

De dijken langs de HIJ zijn relatief hoog met steile taluds en veel bochten. Deze landschappelijke kenmerken zijn waardevol en geven de dijk een eigen karakter. Tevens dragen deze bij aan de beleving en identiteit van de dijk en het omliggende landschap. De dijken vormen de continue elementen tussen de rivier, zellingen en binnendijks gebied. De ligging van de betreffende dijk is sinds de aanleg nagenoeg hetzelfde gebleven, uitgezonderd de plaatselijke verleggingen als gevolg van dijkdoorbraken en het ontstaan van wielen. Bebouwing staat zowel binnen- als buitendijks. Tussen de HIJ en de Krimpenerwaard is de bebouwing aaneengesloten en vormt het een dijklint. De binnendijkse bebouwing staat over het algemeen aan de dijkteen. Buitendijks staat de bebouwing grotendeels op de opgehoogde zellingen en ongeveer op kruinhoogte. Door eerdere dijkversterkingen en de steeds beperktere ruimte tussen dijkteen en bebouwing staan op verschillende locaties de bebouwingen dicht tegen of deels in de dijk.

⁶ Rivier (of gedeelte van een rivier), dichtbij zee, waar de invloeden van eb en vloed merkbaar zijn.



Figuur 27 Schaardijk

De dijk heeft een smalle kruin met daarop een gecombineerde autoweg/fietspad en steile taluds. De dijk zelf vormt de primaire ontsluitingsroute voor de bewoners aan de dijk, voor de mensen die aan de dijk werken en voor werk- en vrachtverkeer van en naar de verschillende bedrijven langs de dijk. Daarnaast is de dijk ook een belangrijke recreatieve route. De weg is verkeerstechnisch ingericht als erftoegangsweg, maar wordt feitelijk als gebiedsontsluitingsweg wordt gebruikt. De opritten vanaf de erven naar de dijkkruin zijn nu (erg) steil en komen vaak schuin aan op de kruin.

Buiten de bebouwde kom kent de dijk aan de rivierzijde een stenige bekleding ten behoeve van bescherming tegen de constante golfslag door wind en scheepvaart en door getijdenwerking. De bovenzijde van de taluds en de wegbermen zijn bekleed met een grasmatt. Op de smalle oeverzones tussen dijk en rivier zijn vele rietkragen te vinden. Aan de binnenzijde kent de dijk grotendeels een groen grastalud. Bij een groot aantal binnendijks gelegen woningen maakt het dijkstalud onderdeel van de voortuin. De inrichting is dan ook per huis verschillend en naar eigen voorkeur ingericht.

De weg op de kruin van de dijk is opgebouwd uit asfalt met enkele drempels, in de dorpen Ouderkerk en Gouderak wordt gebruik gemaakt van klinkers. De kruinen onderscheiden zich door het gebruik van gebakken klinkers in Ouderkerk aan den IJssel en beton klinkers in Gouderak. Op de dijk staan aan de Krimpenerwaardzijde verlichtingsarmaturen. Tussen de aansluiting van de Schaapjeszijde en Gouderak is de verlichting gecombineerd door houten elektriciteitsmasten. Door de hoogte van de dijken langs de HIJ zijn vergezichten mogelijk over zowel het achtergelegen landschap als het water. De dijk langs de Krimpenerwaard vormt in combinatie met de dichte en aaneengesloten lintbebouwing een ruimtelijke begrenzing tussen Hollandsche IJssel en zellingen en de Krimpenerwaard.

Bebouwing in het landschap

Men ging wonen op de stabiele plekken in het landschap; de oeverwallen langs de rivieren. Deze gronden zijn vrijwel niet gevoelig voor inklink als gevolg van de ontwatering. Dit is nu nog steeds zichtbaar door de hogere ligging van de meeste woningen ten opzichte van de agrarische gronden.



Figuur 28 Lintbebouwing

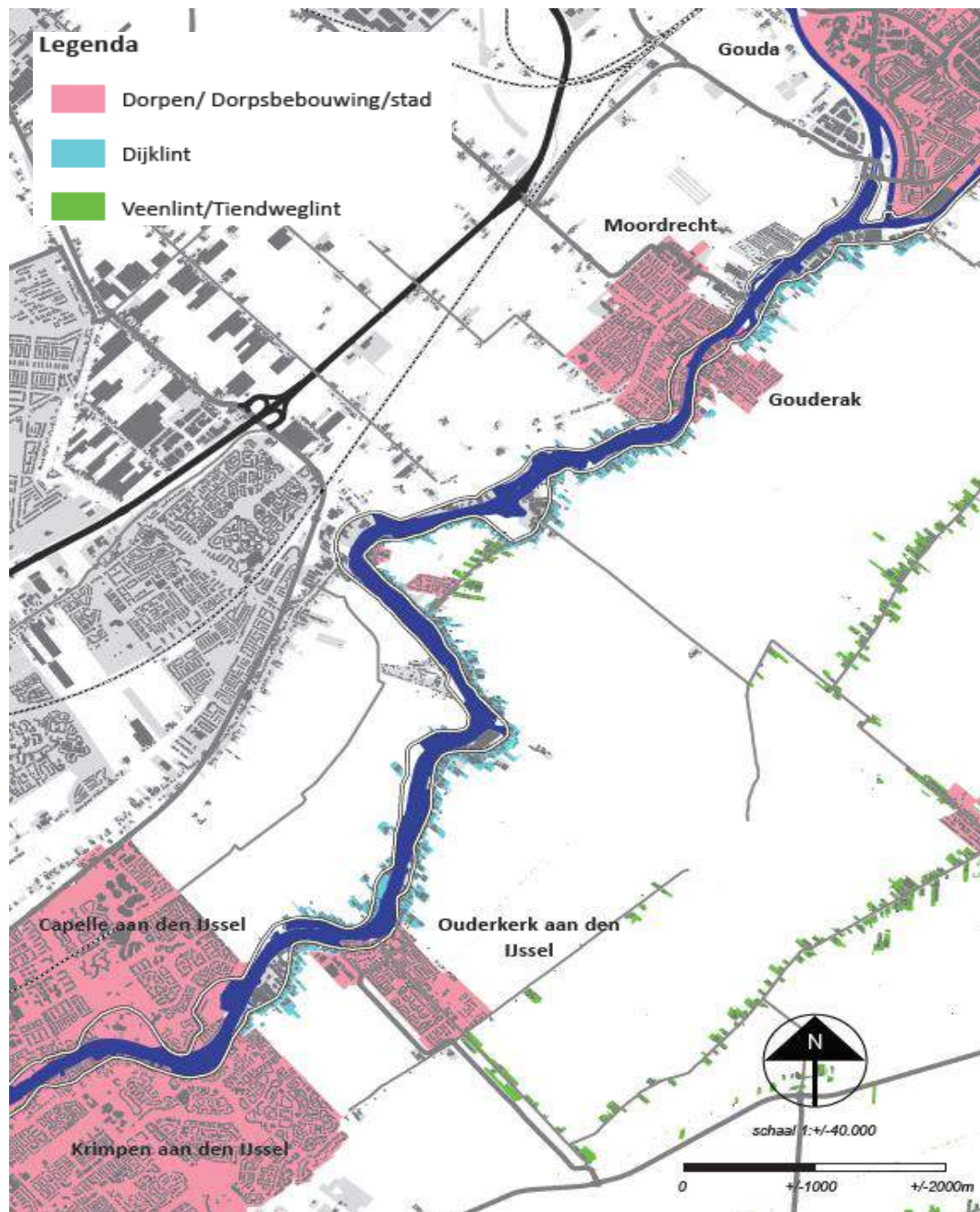
Dorpen en lintbebouwing

De historische kernen van de dorpen Ouderkerk aan den IJssel en Gouderak liggen ook aan de HIJ. Het centrum ligt dan ook op of vlak achter de dijk. De dorpen zijn ontstaan als een verdikking van het dijklint rond de kerk. Binnen deze dorpen ervaar je op de dijk de rivier nauwelijks, de dorpen

hebben geen uitgesproken rivierfront. Grotendeels grenzen de achtertuinen met een harde kade aan de rivier. De bebouwing staat direct aan de dijk. Door de hoogteverschillen (door o.a. dijkversterkingen) ten opzichte van de bebouwing is de dijk nog minimaal te herkennen. Het karakter is met name stenig, met nauwelijks beplanting. Bij Gouderak is nog wel een korte groene zone tussen de bebouwing en de dijk. De dorpswegen haaks op de dijk maken de dijk wel herkenbaar door de helling.

Het dijktraject bij Krimpen aan den IJssel kent een dichte dorpsbebouwing, maar de dijk en de rivier zijn nog wel te ervaren. Tussen IJsseldijk 180-133 is er buitendijks dichte woningbouw op dijkniveau of iets hoger met af en toe een doorkijk naar de rivier. Binnendijks liggen de woningen aan de voet van de dijk, waarbij het talud van de dijk vaak bij de tuin van de woning is betrokken, of zelfs helemaal afgeschermd wordt met een haag. Van IJsseldijk 133-113 is er met name binnendijkse dijklintbebouwing aan de voet van de dijk en liggen enkele woningen buitendijks.

In Figuur 29 zijn de dorpen en de dijklintbebouwing weergegeven.



Figuur 29 Dorpen en lintbebouwing

Dijklint

Tussen de dorpen ligt er vrijwel een aaneengesloten dijklint met bebouwing met een diverse architectuur en vormgeving, dichtheid, ouderdom en private groenstructuur, waarbij van oudsher de bebouwing grotendeels op de oeverwallen ligt. Binnendijks ligt de bebouwing meestal aan de dijkvoet en op sommige plekken in de dijk. Incidenteel ligt de bebouwing op dijkniveau. Ook staat regelmatig aan de kant van de rivier bebouwing op dijkniveau. Het dijklint kenmerkt zich door een mix van agrarische bebouwing, burgerwoningen en bedrijven. Bijna elk erf kent een individuele oprit naar de dijk waarbij de bebouwing op de dijk is georiënteerd. Het aaneengesloten dijklint heeft een gelaagde en fijnmazige overgang naar het veenweidegebied waarbij tussen de bebouwing door met regelmaat lange zichtlijnen op het veenweidegebied zijn.

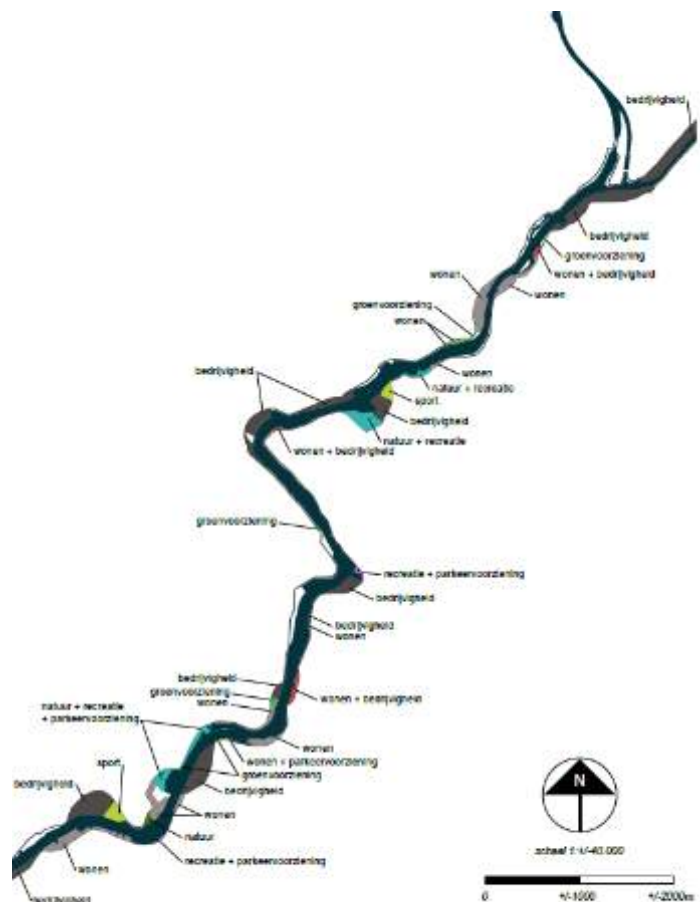
Zellingen

Het gedeelte van de rivierbodem aan de voet van de dijk wat onder invloed van getijdewerking droog valt is een zelling. De zellingen werden en worden gevormd door de slibafzetting (zand en slik) in een getijdengebied. Als gevolg van de rivierdynamiek (golfslag, stroming en getijden) waren de zellingen grotendeels onbegroeid. Het woord 'zelling' wordt alleen bij de IJl gebruikt. Veel zellingen zijn de afgelopen eeuwen gebruikt als kleiwingebied. Nadat de kleiwinning stopte zijn de gebieden (deels met verontreinigd materiaal) opgehoogd en in gebruik genomen als bedrijventerreinen. De meeste zellingen zijn gesaneerd (zie bureaustudie Bodem). De zellingen zijn opnieuw ingericht als bedrijventerrein, woningbouwlocatie, groen, sport, natuur of recreatie. De opgehoogde zellingen vormen relatief autonome plekken met een eigen karakter en contrasteren met het doorgaande dijklint. De zellingen met bedrijvigheid zijn soms net kleine 'industriegebieden' met grote loodsen, hekwerken, parkeergelegenheden en reclame-uitingen. Zellingen met woningbouw hebben meestal niet specifieke karakteristieke architectuur, het zijn villa's, woningbouwcomplexen en rijtjeswoningen die ook elders in het land vaak gezien worden. Op twee locaties is een meer natuurlijke inrichting van de zellingen te vinden. Deze hebben een recreatieve waarde en zijn toegankelijk. De bebouwde zellingen met woningen en werkgebieden versterken het karakter van de IJssel als 'woon- en werkrivier'.

Op en rond de zellingen is industrieel erfgoed te vinden. Een mooi voorbeeld is de kraanbaan ten noorden van Heuvelman Hout. Hier is het erfgoed deels toegankelijk gemaakt en gecombineerd met een recreatieve rustplaats op de zelling.

Wielen

In het studiegebied liggen drie wielen langs de IJsseldijk; ter hoogte van het Reinier blokgemeal bij Krimpen aan den IJssel, te hoogten van Kattendijk 140 en ten noordoosten van Gouderak. De wielen markeren de locaties waar ooit de dijk is doorgebroken en het water een diep gat sloeg. Doordat het destijds haast onmogelijk was om deze diepe putten te dempen en te zorgen voor een stabiele basis voor de dijk, werd het weggeslagen stuk dijk vervangen voor een nieuw tracé. Dit verklaart de (scherpe) bochten in de dijk ter hoogte van de wielen. In de volksmond wordt soms nog gesproken over een waal in plaats van een wiel.



Figuur 30 Zellingen en huidige functies

Blokboezems

Om de capaciteit van het watersysteem vroeger tijdelijk te vergroten zijn in de lagere delen van de Krimpenerwaard blokboezems aangelegd. De meeste van deze blokboezems zijn na aanpassen en moderniseren van het watersysteem hun functie verloren. De omkaderde boezems zijn door verlies van functie en behoud van eigendomssituatie dichtgegroeid met spontane opslag van o.a. wilg, berk en zwarte els. De voormalige blokboezems kennen nu een recreatief medegebruik en herbergen diverse natuurwaarden.

Landschappelijk groen, groenelementen

Binnen het studiegebied en voornamelijk op en langs de dijk zijn verschillende groenelementen te vinden, deze zijn te verdelen in functioneel, symbolisch en esthetisch. Functioneel groen is te vinden in de vorm van de diverse beheervormen: (voormalig) hakhout, knotbomen, fruitbomen, schaduwbomen bij de bebouwing van voormalige melkveebedrijven. Symbolisch groen vindt men voornamelijk rondom oude boerderijen en bepaalde gedenkwaardige locaties: twee bomen voor gevel (huwelijk), gedenkbomen, heilige bomen. Esthetisch groen of kijkgroen vindt men in tuinen, begraafplaatsen, openbare ruimten.

De dijk is op veel plaatsen onderdeel van de voortuinen en erven. De aanwonenden aan de dijk zijn ook hoofdzakelijk georiënteerd op deze dijk en hebben hierdoor een overwegend groen uitzicht. Deze private delen van de dijk zijn net als iedere andere voortuin in Nederland zijn deze ingericht naar eigen smaak, voorkeur en portemonnee. De tuinen kennen vele bomen in en aan de dijk, heggen op en langs de dijk / dijktaalud en (sier)tuininrichting zowel aan de dijk als op het taalud. Deze tuinen zijn voornamelijk traditioneel ingericht en goed onderhouden. Deze groenstructuur is beeldbepalend voor de groene beleving van de dijk.

In een gebied met zoveel lengte aan water is ook een enorme lengte aan oevers te vinden. De oevers van de HIJ daarentegen zijn veelal begroeid met smalle stroken riet. Door het opgaande karakter van het riet aansluitend op de dijktaaluds geven de rietkragen duidelijk weer waar de overgang tussen land en water zich bevindt. De rietoevers geven de HIJ een meer natuurlijke uitstraling. Deze natuurlijke uitstraling is in contrast met de strakke, ordelijke en stedelijke sfeer op de dijk en zellingen.

Oriëntatiepunten

Oriëntatiepunten waren en zijn belangrijk voor de gebruikers van het gebied; de recreanten, bewoners, maar ook werkverkeer (transport over dijk en IJssel) om te bepalen waar men zich bevindt. Op en langs de dijk werken de volgende elementen als oriëntatiepunten;

- Hoog bedrijfsgebouw en de voormalige kraan bij Heuvelman Hout
- De beboste blokboezems rondom Gouderak
- Diverse solitaire bomen

Overige elementen

Elektriciteitsmasten: Een deel van de Krimpenerwaard kent een bovengrondse elektriciteitsvoorziening. Op het dijktraject tussen de aansluiting met Schaapjeszijde en Kattendijk 15 Gouderak staan houten masten.

Geleiderails: Vanwege het drukke verkeer op de dijk staan is op diverse plekken geleiderails te vinden aan de IJsselszijde van de dijk om te voorkomen dat voertuigen in de Hollandsche IJssel terecht komen bij ongevallen. Dit is een opvallend verschil met de verschijningsvorm met de dijk aan de overzijde. De geleiderails doen afbreuk aan vergezichten over de HIJ en benemen voor sommige woningen het uitzicht over het water.

Opstelplaatsen voor o.m. brievenbussen en trappen: De beperkte ruimte op de dijk kruin zorgt voor praktische oplossingen van dijkbewoners om hun brievenbus te plaatsen en veilig post te laten bezorgen zonder dat het passerende verkeer wordt gestremd. De brievenbussen staan op de dijk kruin en zijn voorzien van een opstelplaats voor de postbezorgers. Vrijwel ieder woonadres heeft een andere invulling hieraan gegeven qua formaat en materialisatie.

Recreatie op en langs de Hollandsche IJssel

Naast beroepsvaart wordt de rivier ook voor recreatievaart gebruikt. De bootjes bij de woningen aan de dijk en die op de taaluds laten dit recreatief gebruik zien. Er zijn echter nauwelijks aanmeer-mogelijkheden voor de recreatievaart. De HIJ zelf is ook beperkt te benaderen voor recreatieve gebruikers van het gebied; er zijn vooral pleisterplekken gecreëerd met zicht op de rivier. De dijken langs de HIJ worden aan beide zijden actief gebruikt als fietsroute en in mindere mate als wandelroute. Als – recreatief – gebruiker van de IJsseldijk ervaar je door de verhoging de

vergezichten over het water en zijn er tussen het dichte dijklint enkele doorzichten op de uitgestrekte open Krimpenerwaard. Dit wordt afgewisseld door het gesloten karakter van de dorpen en – bebouwde – zellingen die het zicht op de rivier wegnemen.

Langs de IJsseldijk bevinden zich diverse 'pleisterplekken' waar men de Hollandsche IJssel van nabij kan ervaren (o.a. vanuit project Hollandsche IJssel Schoner Mooier). Het gaat om basale voorzieningen zoals een bankje en een informatiebord. Ook hebben diverse zellingen ruimte gemaakt voor recreatief gebruik. Twee zellingen hebben een meer natuurlijke, ruige invulling waar recreatief gebruik mede mogelijk is. Op een van de zellingen is ook een sportvereniging te vinden. Langs de dijk bevinden zich ook diverse sportverenigingen, zoals een tennisbaan en een ijsbaan. De ponten tussen Gouderak en de Groenedijk en tussen Ouderkerk en Moordrecht zijn belangrijk in de recreatieve verbinding van en naar de Krimpenerwaard. Met de groei van de Zuidplaspolder zullen deze verbindingen nog meer van belang zijn.

Autonome ontwikkeling

Er zijn geen grote (gebieds)ontwikkelingen gepland die het landschap van de dijkzone dusdanig veranderen.

6.5 Cultuurhistorie

Inleiding

Voor het project KIIJK is een cultuurhistorische inventarisatie uitgevoerd. De resultaten zijn opgenomen in de bureaustudie Cultuurhistorie (Cultuurhistorie i.h.k.v. het project KIIJK, mrt. 2017, Vestigia). De bureaustudie bevat naast de inventarisatie van gebouwd erfgoed en van historisch-geografische elementen ook een beschrijving van de ontstaansgeschiedenis en vroege waterstaat én een weergave van het relevante beleid in relatie tot de cultuurhistorie. In deze paragraaf van het MER zijn de belangrijkste aspecten samengevat. Voor meer toelichting wordt verwezen naar de bureaustudie. De volgende onderwerpen komen aan bod:

- Historisch geografische waarde
- Gebouwd erfgoed
- Autonome ontwikkeling

Historisch geografische waarde

De sporen van de geschiedenis van de dijk en de ontwikkeling van het cultuurlandschap zijn als historisch-geografische relictten aan het landoppervlak zichtbaar. Het gaat dan om de huidige dijk als zodanig, de tot de middeleeuwen te herleiden weginfrastructuur met de strokenverkaveling. Ook de historische watergangen met uitwateringskunstwerken en voormalige molenboezems die een belangrijke rol speelden en nog spelen in de ontwatering van het veenlandschap vormen een waardevol en zichtbaar patroon. De originele ligging, de morfologie en 'aankleding' van de dijk hebben een cultuurhistorische dimensie en vormen een verbindend element van hoge historisch-geografische waarde.

Gebouwd erfgoed

Ook wanneer naar het gebouwd erfgoed wordt gekeken, is een tijdsdiepte in de bebouwing aanwezig van vele eeuwen. De oudste gebouwen, boerderijen achter de dijk op de koppen van de lange opstreckende kavels, gaan terug tot de 15^e eeuw. Het aantal nog aanwezige boerderijen uit deze periode is echter gering. Ook uit de periode van 16^e eeuw tot na Tweede Wereldoorlog zijn gebouwen langs de dijk aanwezig. De meeste bebouwing dateert echter van ná 1950. Een aantal van de architectonische meest waardevolle gebouwen is door het rijk beschermd of staat op de (voorlopige) gemeentelijke monumentenlijsten. Onder de historische waardevolle gebouwen bevinden zich ook sluizen/gemalen. In de bebouwing zijn vandaag de dag clusters te onderscheiden die deels terug te voeren zijn op historische gegroeide ensembles nabij industriële activiteit bijvoorbeeld in de vorm van werven, steenfabrieken en graanmolens. In Gouderak is sprake van historische dorpsvorming aan en op de dijk.

In het plangebied bevinden zich aan weerszijden van de IJsseldijk 15 gebouwde monumenten die van rijkswege zijn beschermd. De dertien monumenten in gemeente Krimpenerwaard zijn overwegend boerderijen waarvan de oudste dateren uit de 17^e eeuw. Daarnaast gaat het om het oude Raadhuis van Gouderak en een huisje bij de kerk van Gouderak. De gemeente Krimpen aan den IJssel kent twee monumenten: een boerderij en het gemaal Reinier Blok (zie Figuur 31).



Figuur 31 Rijksmonument Reinier Blok

Omstreeks 2000 heeft de Historische Kring een inventarisatie van beeldbepalende panden gemaakt in de gemeente Krimpen aan den IJssel. De Stichting Dorp, Stad en Land heeft een ook een dergelijke lijst gemaakt. Uiteindelijk zijn deze monumenten opgenomen op de cultuurhistorische waardenkaart van de gemeente.

De nieuw gevormde gemeente Krimpenerwaard kent op één uitzondering na (buiten studiegebied) nog geen gemeentelijke monumenten voor het gebied van de voormalige gemeente Ouderkerk. Wel heeft de gemeente een lijst beschikbaar gesteld met gebouwen die als waardevol worden gezien. De lijst is gedateerd en heeft momenteel geen formele status. In 2017 vindt een nadere inventarisatie door de gemeente plaats.

Autonome ontwikkeling

Het beeld zal bij de autonome ontwikkeling in zijn algemeenheid niet snel veranderen. Het keurslijf van de geografische ligging beperkt in grote mate dat veranderingen in de historisch-geografische infrastructuur optreden. Dit zal ook gelden voor de dijk als zodanig. Aan de andere kant kan worden gesteld dat de biografie van de dijk nooit af is. Nieuwe regelgeving zal het uiterlijk van de weg over de dijk zichtbaar veranderen (denk aan een nieuw type vangrails, breder asfalt, kleine bochtcorrecties, e.d.). Uiteraard geldt dit ook voor andere locatie-specifieke kwaliteiten. Hier kan een nieuwe ontwikkeling al snel het '(uit)zicht' veranderen. Maar dan is ook al snel sprake van een overlap met waardevolle aspecten van het huidige (natuur). Evenals bij de archeologie is het meest extreme scenario natuurlijk een nieuwe dijkdoorbraak waarbij een nieuw kolkgat kan ontstaan.

Gezien de huidige aandacht voor monumenten en herbestemming van oude gebouwen, zijn in relatie tot de autonome ontwikkeling weinig grootschalige ontwikkelingen te verwachten. Uiteraard zullen in het kader van de economische levensvatbaarheid van het gebied wel ontwikkelingen tot in uitvoering worden gebracht, maar deze zullen naar verwachting in de directe nabijheid van de dijk beperkt van opzet zijn, zeker ook gezien de krappe beschikbare ontwikkelruimte.

6.6 Archeologie

Inleiding

Voor het project KIIK is een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd. De resultaten zijn opgenomen in de bureaustudie Archeologie (Archeologie i.h.k.v. het project KIIK, mrt. 2017, Vestigia). Deze studie bevat naast de inventarisatie van gebouwd erfgoed en van historisch-geografische elementen ook een beschrijving van de ontstaansgeschiedenis en vroege waterstaat én een weergave van het relevante beleid in relatie tot de cultuurhistorie. In deze paragraaf van het MER zijn de belangrijkste aspecten samengevat. Voor meer toelichting wordt verwezen naar de bureaustudie. De volgende onderwerpen komen aan bod:

- De dijk als archief
- Wet- en regelgeving, beleid
- Autonome ontwikkeling

De dijk als archief

De dijk langs de Hollandse IJssel tussen Krimpen aan de IJssel en Gouderak is vanaf de ontginning van het Hollandveengebied van de Krimpenerwaard plaatsvast gebleven. Deze unieke situatie heeft tot gevolg dat de dijkopbouw een bodemarchief vormt waarin de geschiedenis van dijkconstructie, sluizen, ophogingen, doorbraken (wielen) en bebouwing door de eeuwen heen archeologisch is vastgelegd. Ook huizen, aanvankelijk van hout en later van baksteen op en aan de dijk zijn in de loop van de eeuwen gebouwd en weer afgebroken.

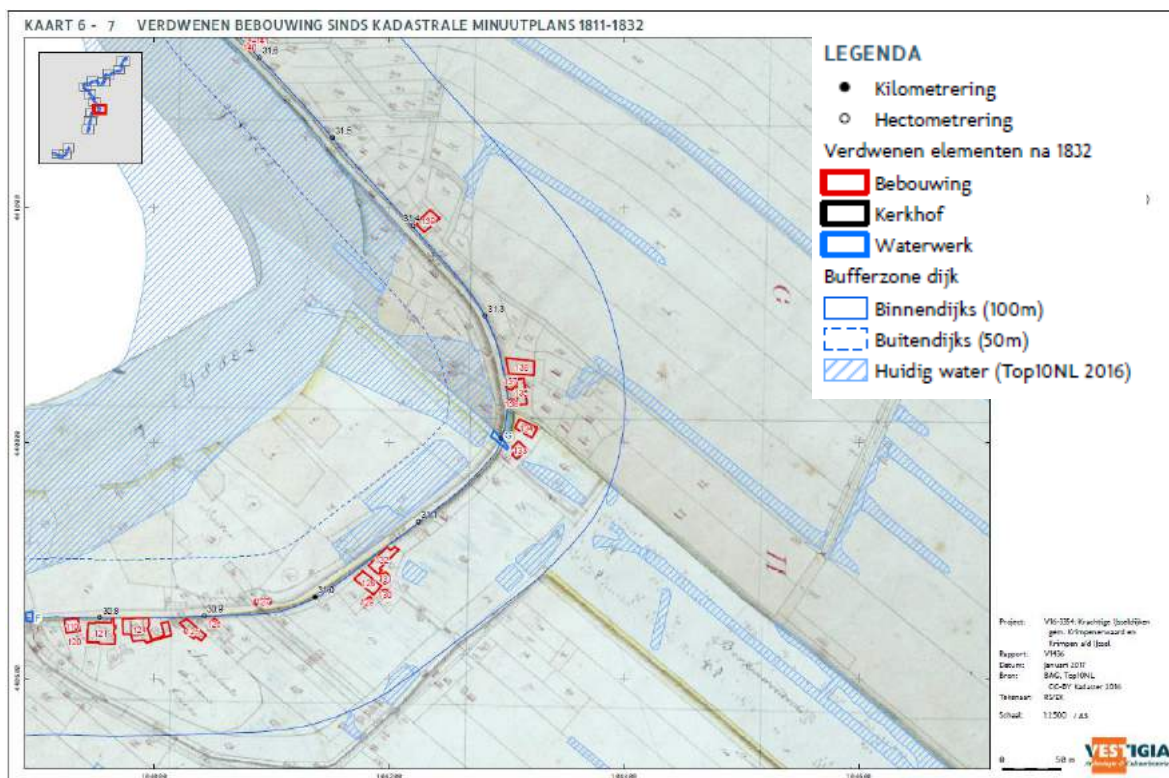
In de diepere ondergrond bevinden zich onder het Hollandveen riviersystemen met daar weer onder het pleistocene oppervlak met rivierduinen. Met name voor de rivierduinen geldt een verwachtingen op sporen en vondsten uit de steentijd.

In de top van het Hollandveen kunnen sporen worden verwacht van waterwerken en/of bewoning uit de Romeinse tijd. Hoewel de kans laag wordt ingeschat, kan deze niet worden uitgesloten.

De huidige ligging van de dijk gaat in ieder geval terug tot de kadastrale situatie in 1811-1832. Aangenomen mag worden dat de historische voorgangers van de dijk zich in/onder de huidige dijk bevinden en terug kunnen gaan tot de 11e/12e eeuw. Alle (houten en/of bakstenen) kunstwerken in de dijk die in de loop van zijn bestaan zijn aangelegd (en deels mogelijk ook weer verwijderd) zullen zich ook nog ter plaatse kunnen bevinden. Aan de dijk(opbouw) kan derhalve conform het gemeentelijke beleid een hoge archeologische verwachting worden toegekend. Zowel aan de buiten- als binnenzijde van de dijk kunnen funderingen worden verwacht van historische bebouwing. In combinatie met de dijk hebben deze een hoge ensemblewaarde. Historische eigendomsverhoudingen en de daaraan gerelateerde mate en aard van het dijkonderhoud, dijkdoorbraken (wielen) en herstellings-werkzaamheden zullen ervoor gezorgd hebben dat de biografie van de dijk van dijkvak tot dijkvak zal verschillen.

Achter de dijk bevindt zich het 'zoekgebied' voor de boerenhoeven die vanaf de 11e/12e-eeuwse ontginning op de koppen van de ontginningsstroken hebben gelegen. Archeologisch gezien is hierover in het onderzoeksgebied zo goed als niets bekend. Dit betekent dat het gebied tot 100 meter uit de dijk tot aan de achterwetering in principe een hoge archeologische verwachting heeft.

De bebouwing van na 1832 die anno 2017 niet meer aanwezig is voor het gehele plangebied in kaart gebracht. De meeste (verdwenen) bebouwing bevindt zich aan de binnenzijde van de dijk. Figuur 32 geeft van één dijktraject die weergave weer. De bureaustudie Archeologie bevat alle kaarten.



Figuur 32 Verdwenen bebouwing sinds kadastrale minuutplans 1811-1832

Wet- en regelgeving en beleid

Wanneer in de dijk wordt gegraven, wordt dit archief ontsloten en dient conform huidige wet- en regelgeving te worden gedocumenteerd. De gemeente Krimpen aan den IJssel en de gemeente Krimpenerwaard beschikken beiden over een archeologisch beleidskaart en daaraan gekoppelde regelgeving. Dit betekent dat bij alle vergunning plichtige grondroerende initiatieven, archeologie wordt meegewogen in het planproces. Veelal gebeurt dit door het opstellen van een bureauonderzoek en indien noodzakelijk inventariserend veldonderzoek. Indien archeologische waarden dreigen te worden aangetast volgt uiteindelijk in het uiterste geval definitief archeologisch onderzoek door middel van een opgraving. In een provinciale context gezien heeft tot op heden echter nog nauwelijks gravend onderzoek plaatsgevonden.

Autonome ontwikkeling

In het kader van de autonome ontwikkeling wordt niet verwacht dat dit beeld substantieel zal veranderen. Uiteraard worden private initiatieven verwacht waarin een woning of een bedrijf zal worden uitgebreid of vervangen. Dit zal vooral nieuwe archeologische informatie opleveren over het gebied *achter* de dijk. Ook bij vervanging van de bestaande nutsinfrastructuur of de nieuwe aanleg ervan zal lokaal het archeologisch monumentenzorgaspect een rol spelen. Het meest extreme scenario is natuurlijk een nieuwe dijkdoorbraak waarbij dan een deel van het archeologisch archief verloren zal gaan.

6.7 Verkeer

De dijk binnen het project KIIK heeft behalve een waterkerende functie ook een verkeersfunctie. Deze voorziet naast de ontsluiting van de aan de dijk gelegen woningen, bedrijven en agrarische gronden ook in de verbinding van de aan de dijk gelegen woonkernen. Naast het wegverkeer op de dijk heeft het project KIIK ook een raakvlak met het scheepvaartverkeer op de HIJ.

Wegverkeer

De weg op de IJsseldijk vormt een verbindende schakel tussen Gouda, Gouderak, Lageweg, Ouderkerk aan den IJssel, Krimpen aan den IJssel en vele woningen/bedrijven aan de dijk. De weg heeft nauwelijks aansluitende wegen. Naast verbinden heeft de weg ook een verblijfs- en recreatie functie. De IJsseldijk is ingedeeld in wegcategorie Erftoegangsweg-1 (ETW-1) omdat de hoofdfunctie van de IJsseldijk het ontsluiten van erven voor bewoners en bezoekers is en aansluit op de gebiedsontsluitingswegen N207 en N475/N210.

De beschikbare ruimte voor het wegprofiel is beperkt, doordat de weg op de IJsseldijk op veel plekken ingeklemd is met woningen. De weg komt daardoor niet overeen met de kenmerken van een Erftoegangsweg zoals in het Handboek Wegontwerp (CROW, 2013) beschreven zijn. Het gebruik (intensiteit), de functie, verschijning (breedte) en inrichting (wegindeling) zijn niet consistent voor alle wegvakken. Hiertoe zou de weg moeten worden gesplitst in een GOW voor het verbinden van de kernen en een ETW voor het ontsluiten van de aan de dijk gevestigde woningen en bedrijven. Hiervoor is onvoldoende ruimte (breedte) op de dijk beschikbaar. Het combineren van een ETW met een GOW-functie geeft een verhoogd risico op verkeersonveiligheid.

De wegen buiten de bebouwde kom zijn ingericht met een rijloper met aan beide zijde (rode) fietssuggestiestroken. Het wegprofiel binnen de bebouwde kom van Gouderak en Ouderkerk aan de IJssel heeft nog minder ruimte. Op sommige plekken is hier niet eens ruimte voor een trottoir.

De weg, inclusief berm, is relatief smal en biedt beperkte parkeermogelijkheden.

Er bevinden zich langs de dijk diverse bedrijven met (vracht)transportbewegingen. Tevens maakt landbouwverkeer gebruik van de dijk.

De weg is onderdeel van het provinciaal hoofdnet voor fietsverkeer. Er maken meer dan 500 fietsers per etmaal gebruik van. Het is de verwachting dat het aantal, met name recreatieve fietsers, de komende jaren zal toenemen als gevolg van de natuurontwikkeling. Langs de dijk bevinden zich ook sportverenigingen en een schaatsbaan. Ook vaart er een pontje tussen Ouderkerk aan den IJssel en Nieuwerkerk aan den IJssel

(Weg)gebruikers

Als gevolg van de hoge verkeersintensiteit van het gemotoriseerde verkeer is er in de bestaande situatie weinig ruimte voor fietsverkeer. Om fietsers toch enig comfort te bieden is de weg voorzien van fietssuggestiestroken, die voor het grootste deel zijn uitgevoerd in rood asfalt, om aandacht voor de fietser te vragen en de rijnsnelheid van het autoverkeer af te laten nemen. Uitzondering hierop zijn het wegvak IJsseldijk Noord (gedeelte wat wordt afgesneden door de Lageweg) waar de

verkeersintensiteit erg laag is in vergelijking met de rest van de dijk en binnen delen van de bebouwde kommen. Dit laatste omdat daar de ruimte ontbreekt.

Voetgangers hebben weinig ruimte op de dijk door de smalle bermen. Zij moeten daardoor gebruik maken van de rijbaan en lopen tegen dezelfde problemen aan als de fietsers.

Op de IJsseldijk rijdt lijn 196, de busroute tussen Rotterdam via Krimpen aan den IJssel naar Gouda met een frequentie van 1 bus in het uur. De weg wordt ook gebruikt door de hulpdiensten. De brandweer heeft een kazerne in Gouderak en Ouderkerk aan den IJssel en een First responder voertuig in Lageweg. De Ambulance komt vanuit Gouda of Berkenwoude.

Verkeerscijfers

Uit de verkeerscijfers van 2015 blijkt dat er op de IJsseldijk veel verkeer rijdt, variërend van ongeveer 3.000 tot 7.000 motorvoertuigen per etmaal. Hiervan bestaat ca. 20% uit licht- en zwaar vrachtverkeer. Het weggedeelte nabij IJssellaan is veel rustiger met minder dan 500 motorvoertuigen per etmaal.

Op basis van uitgevoerd kentekenonderzoek is het verkeer verdeeld in verkeersstromen met de volgende verdeling:

▪ (Boven)regionaal verkeer:	34%	1.800 – 2.100 mvt/etm
▪ Lokaal verkeer Gouderak – Ouderkerk:	41%	2.200 – 2.500 mvt/etm
▪ Verkeer met bestemming op de dijk:	25%	1.000 – 2.000 mvt/etm

Verkeersveiligheid

De IJsseldijk is een gestrekt tracé dat door het bochtige verloop met een smal wegprofiel en veel woningen en bedrijven aan de weg veel kenmerken heeft die de weg potentieel onveilig maken. Om het aan ongevallen terug te dringen zijn in de zomer van 2011 verkeersveiligheidsmaatregelen gerealiseerd. In de periode 2011-2015 is het aantal ongevallen sterk gedaald. Daarbij hebben de 4 ongevallen in 2011 plaatsgevonden in het eerste halfjaar, dus vóór de zomer waarin de verkeersveiligheidsmaatregelen zijn gerealiseerd.

Onverlet de verminderde registratiegraad⁷ van ongevallen, hebben de getroffen maatregelen tot op heden een positief effect (gehad) op de verkeersveiligheid ter plaatse. Gezien de weinige letselongevallen kan worden geconcludeerd dat de snelheden waarmee de ongevallen plaats vonden laag geweest moeten zijn. Op alle wegvakken gebeuren ongelukken behalve op het wegvak IJsseldijk Noord. Hier is de verkeersintensiteit laag door het ontbreken van doorgaand verkeer. Gezien de intensiteit van het wegverkeer zou het veiliger zijn als het fietsverkeer over een vrijliggend fietspad kan beschikken, of de intensiteit van gemotoriseerd verkeer wordt teruggebracht.

Scheepvaart

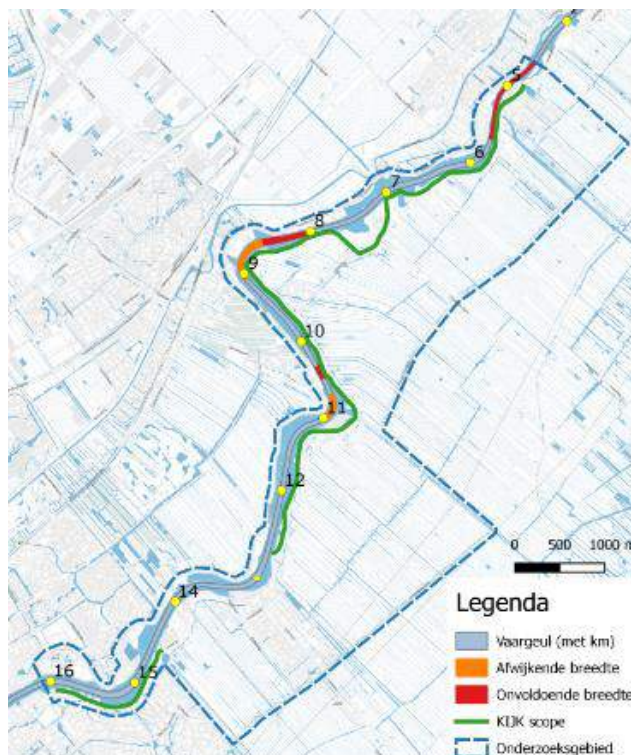
De HIJ is een belangrijke vaarroute tussen de Rotterdamse haven en de inlandterminals (Alphen aan de Rijn). De rivier is onderdeel van de staande mastroute tussen Vlissingen en Delfzijl en daarmee ook belangrijk voor recreatieve scheepvaart. Op de HIJ varen twee veerdiensten. De veerpont tussen Gouderak en Moordrecht is geschikt voor voetgangers, fietsers en personenauto's. Tussen Ouderkerk aan den IJssel en Nieuwerkerk aan den IJssel vaart een voet-fietsveer.

In de rivier zijn twee bochten als knelpunten bekend (Kortenoord en Heuvelman). De rivier wordt gekarakteriseerd als een CEMT Klasse Va vaarweg met maximaal toegestane scheepsafmetingen 110 m x 11,5 m. De diepte van het vaarwegprofiel is stroomopwaarts afnemend. Bij Krimpen aan den IJssel is een stormvloedkering (Algera), met sluis, brug en bascule aanwezig. De HIJ voldoet vanaf de Julianasluis in Gouda tot aan de monding in de Nieuwe Maas niet aan de normen die voortkomen uit de stromentheorie (Marin, 2015). Dit betreft het vaarwegprofiel (breedte en diepte) van de beschikbare vaargeul in relatie tot de vaarwegklasse en de verkeersintensiteit. Zo wordt in het interim rapport 'Gewenst Rivierprofiel' uit 1988, het BPRW 2010-2015 en ook in het recente 'Vaargeulen in de Regio West-Nederland Zuid' uit 2013 op grond van de stromentheorie een vaarwegbreedte geadviseerd van 106 m. Op veel plaatsen is de HIJ echter smaller dan 106 m.

⁷ Sinds 2010 registreert de politie niet meer alle ongevallen. Omdat hierdoor een onvolledig beeld van het aantal ongevallen ontstaat is sinds 2012 een start gemaakt met Smart Traffic Accident Reporting (STAR), een initiatief van politie, Verbond van Verzekeraars en VIA voor de verbetering van de ongevallenregistratie. De registraties zijn pas sinds enkele jaren volledig waardoor hieruit nog geen trend gehaald kan worden.

Gezien de verkeersdruk kan volgens Marin worden volstaan met een normaal profiel met over korte gedeelten van de vaarweg een krap profiel. Voor normaal tweestrooks verkeer is onder voorwaarde van de huidige maximaal toegestane afmetingen op slechts op twee locaties in de HIJ een breedte van respectievelijk 103 m en 107 m nodig is. Dit betreft de beide krappe bochten ter hoogte van km 10,8 en 8,9. Daarbuiten kan volstaan worden met een veel smallere vaargeul. Kritische locaties in de rivier met te weinig beschikbare breedte zijn km 10,4 net ten noorden van Nieuwerkerk aan den IJssel en km 4 tot km 5 ter hoogte van Gouderak/Moordrecht. Op die locaties is nog wel sprake van een krap profiel.

Figuur 33 Knelpunten in bestaand vaarwegprofiel Hollandsche IJssel



Het aantal passerende schepen op jaarbasis staat in Tabel 11. Zowel voor de beroepsvaart als voor de recreatievaart is de maand juli volgens de radartelgegevens de drukste maand. Het aantal passerende schepen in de maand juli staat in Tabel 12.

	2013 beroepsvaart opvarend	2013 beroepsvaart afvarend	2013 recreatievaart opvarend	2013 recreatievaart afvarend
Totaal	8003	7648	9402	6184

Tabel 11 Aantal passerende schepen per jaar

	Juli 2013 beroepsvaart opvarend	Juli 2013 beroepsvaart afvarend	Juli 2013 recreatievaart opvarend	Juli 2013 recreatievaart afvarend
Totaal	844	800	2253	1287

Tabel 12 Aantal passerende schepen in juli 2013

Uit computersimulaties (Marin, 2015) zijn geen knelpunten gesignaleerd. Beperkte snelheidsaanpassingen zijn in alle condities voldoende om moeilijke ontmoetingen te vermijden.

Autonome ontwikkeling

Uit het verkeersmodel RVMH (Regionaal verkeersmodel Midden-Holland, Omgevingsdienst Midden-Holland, 2016) blijkt dat de intensiteiten in 2025 behoorlijk zullen toenemen ten opzichte van 2015. Deze toename bedraagt 125% tot 165%. Deze grotere toename in het verkeersmodel 2025 van het verkeer op de IJsseldijk is aannemelijk en is toe te schrijven aan extra doorgaand verkeer dat gebruik zal gaan maken van de IJsseldijk. Dit verkeer heeft grotendeels een herkomst en bestemming buiten het projectgebied van KIJK. Het werven ervan zal niet eenvoudig zijn omdat het alternatief via de N210/N207 wat betreft reistijd gelijk is maar wat betreft afstand 50% langer. Het landbouw- en zwaar vrachtverkeer zal toenemen als de bestaande bedrijven uitbreiden en als er nieuwe bedrijven zich vestigen. Als gevolg van de opkomst van de elektrische fietsen is de verwachting dat het fietsverkeer zal toenemen. Voor de toekomst is de verwachting dat de vrachtvervoerende vaart met uitzondering van de containervaart gelijk blijft of door schaalvergroting licht achteruitgaat. De verwachte toename van de containervaart bedraagt 2 scheepsbewegingen per dag. Dit betekent dat de vaarweg voldoet voor het huidige gebruik en de verwachte groei in de toekomst.

6.8 Woon- en leefomgeving

Inleiding

Voor het aspect woon- en leefomgeving is een bureaustudie (Bureaustudie woon- en leefomgeving KIJK, mrt. 2017, Aveco de Bondt uitgevoerd, waarin onder meer de huidige situatie voor de aspecten trillingen, geluidhinder en luchtkwaliteit in beeld is gebracht. Voor trillingen en (het gemiddelde) geluid in de omgeving is aanvullend veldonderzoek (Veldonderzoek woon- en leefomgeving KIJK, nov. 2017, Aveco de Bondt uitgevoerd bij vier woningen langs de dijk. Ook is in de fase van het veldonderzoek de autonome ontwikkeling van het wegverkeerslawaaï nader uitgewerkt in grafische overzichtskaarten. De ligging van panden en op- en afritten (aansluitingen) zijn bepaald op basis van actuele kadastrale en GIS-gegevens en luchtfoto's. Uit de vigerende bestemmingsplannen zijn de actuele bestemmingen op de percelen in de omgeving van de dijk gehaald. Gegevens relevant voor het aspect schade aan panden (funderingswijze, staat panden, autonome zetting e.d.) zijn verzameld in het rapport Schademonitoring, belendingenonderzoek (10-02-2017, CRUX). De volgende onderwerpen komen hieronder aan bod:

- Trillingen
- Geluidhinder
- Luchtkwaliteit
- Panden
- Percelen met een bedrijfs-, recreatieve-, verkeers- of bijzonder bestemming
- Aansluitingen en toegankelijkheid
- Schade aan gebouwen

Voor de criteria bouwtijd en bouwoverlast (ook onderdeel beoordeling effecten op omgeving) is de beschrijving van de huidige situatie niet relevant.

Trillingen

De bouwkundige status van alle panden in het plangebied is inzichtelijk gemaakt in het Belendingenonderzoek (zie ook verderop in deze paragraaf). Voor het aspect trillingen biedt de bouwkundige status uitgangspunten voor de trillingsgevoeligheid van de panden op huidige en/of toekomstige trillingen.

Aanvullend is een veldonderzoek uitgevoerd bij vier woningen voor het bepalen van de huidige trillingsniveaus. Dit is uitgevoerd voor een vergelijking met de grenswaarden uit SBR richtlijn A schade aan gebouwen (1,24 mm/s) en de streefwaarden uit SBR B richtlijn B persoonlijke hinder. Uit de meetresultaten blijkt dat het huidige wegverkeer bij de onderzochte woningen geen noemenswaardige trillingsniveaus veroorzaakt. De niveaus zijn lager dan de grens- en streefwaarden, zoals is weergegeven voor de meest maatgevende meetlocatie aan de Kattendijk te Gouderak in Tabel 13 en Tabel 14.

Voor de SBR A Schade aan gebouwen, zijn de maatgevende gemeten trillingsniveaus per type trillingsbron (voertuig) in Tabel 13 weergegeven. Deze hoogste waarden zijn voor de toetsing aan de SBR A. Alle gemeten trillingsniveaus voldoen ruimschoots aan de grenswaarde.

Type voertuig	VIB02021 SBR-A Voorzijde	VIB02022 SBR-A Achterzijde	VIB02024 SBR-B 1 ^e verdieping	VIB01198 Conus
Auto	< 0,1 mm/s	< 0,1 mm/s	< 0,1 mm/s	< 0,1 mm/s
Busje	< 0,1 mm/s	< 0,1 mm/s	< 0,1 mm/s	< 0,1 mm/s
Bus	0,16 mm/s	< 0,1 mm/s	0,60 mm/s	< 0,1 mm/s
Vrachtwagen	0,20 mm/s	< 0,1 mm/s	0,46 mm/s	0,26 mm/s
Graafmachine	0,54 mm/s	0,47 mm/s	0,75 mm/s	0,28 mm/s

Tabel 13 Meetresultaten trillingsniveaus bij verschillende verkeerspassages voor SBR A locatie Kattendijk te Gouderak

Voor de SBR B Persoonlijk hinder zijn de resultaten in tabel 2 getoond. Er is voldaan aan de streefwaarden conform SBR richtlijn B.

Periode	Dag	
Functie	Vmax	Vper
Wonen	0,38	0,08

Tabel 14 Meetresultaten trillingsniveaus voor SBR B VIB02024 locatie Kattendijk te Gouderak

Geluidhinder

Van belang in het kader van het aspect geluidshinder zijn geluidsniveaus als gevolg van wegverkeer, niet-afgehandelde saneringswoningen wegverkeer en bouwlawaai. Voor bouwlawaai is de huidige situatie niet relevant. De overige aspecten zijn hieronder beschreven.

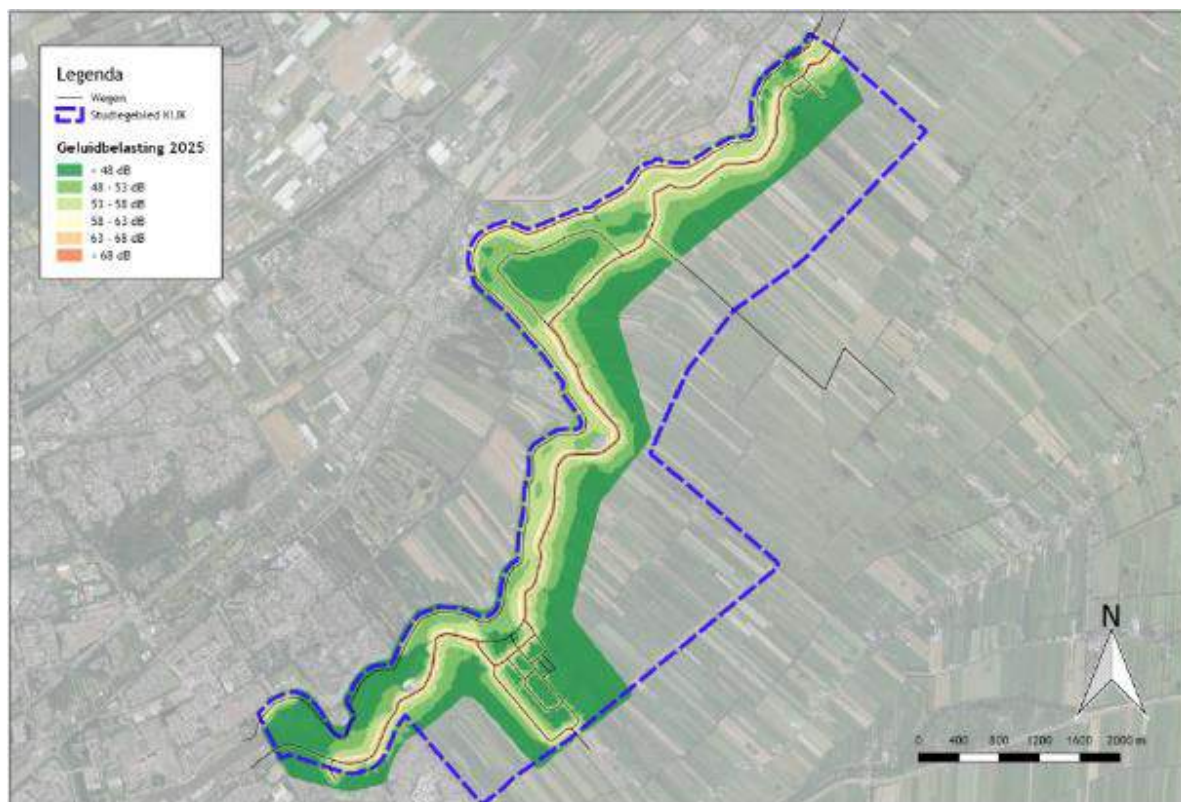
Wegverkeerslawaaï

Ter verkenning van de huidige optredende geluidsniveaus als gevolg van wegverkeerslawaaï zijn eerst bestaande geluidkaarten opgezocht (zie bijlage 1 Bureau studie Woon en leefomgeving). De provincie Zuid-Holland geeft inzicht in geluidcontouren van N-wegen, waarbij met name de N475 bij Ouderkerk aan den IJssel relevant is. In Ouderkerk aan den IJssel ondervinden een beperkt aantal woningen (14 objecten) een geluidbelasting (Lden) van 50 dB of hoger.

In aanvulling op de beschikbare geluidscontouren en -kaarten is voor KIJK een akoestisch rekenmodel opgesteld voor de berekening van de geluidbelastingen voor 2025. Hierin is de geluidbelasting in het studiegebied KIJK als gevolg van wegverkeerslawaaï inzichtelijk gemaakt met geluidcontouren (zie voor gehanteerde uitgangspunten rapportage Veldonderzoek Woon- en leefomgeving). Het aantal geluidgevoelige objecten per geluidsklasse is bepaald.

Binnen het (brede) studiegebied van KIJK is voor het jaar 2025 bij bijna 2.000 van de geluidgevoelige objecten een lagere geluidbelasting dan 48 dB berekend. Oftewel, bij iets meer dan de helft van de objecten is een hogere geluidbelasting dan 48 dB berekend.

De huidige (2017) geluidbelastingen zijn nagenoeg vergelijkbaar, door de beperkte groei de komende jaren. Door autonome groei van verkeer is een toename van 2 dB te verwachten. De resultaten van 2025 zijn weergegeven in Figuur 34 en Tabel 15 met het aantal geluidgevoelige objecten per geluidsklasse.



Figuur 34 Geluidsbelasting autonome ontwikkeling 2025

	Aantal geluidgevoelige objecten		
	Woonfuncties	Niet-woonfuncties (bijvoorbeeld onderwijs)	Stand- /ligplaatsen
< 48 dB	1.993	-	-
48 – 53 dB	884	-	18
53 – 58 dB	607	2	6
58 – 63 dB	469	-	-
63 – 68 dB	224	1	-
> 68 dB	27	-	-
Totaal	4.204	3	24

Tabel 15 Aantal geluidgevoelige objecten per geluidklasse

Voor project KIIK is op een aantal meetlocaties het gemiddelde omgevingsgeluid gemeten. Deze geluidmetingen zijn uitgevoerd om te kunnen vaststellen of er een gemiddeld hoog achtergrondgeluidniveau heerst in de omgeving langs de dijk of dat het mogelijk ook relatief stil kan zijn, oftewel laag achtergrondgeluidniveau. In de dagperiode is een hoog niveau in Nederland rond de 60 dB(A), terwijl lager dan 40 dB(A) als stil ervaren wordt. Er is gemeten in het vrije veld (niet ter plaatse van gevels van panden). De meetresultaten tonen een normaal beeld van een gemengd gebied in Nederland, waarbij alle meetresultaten tussen de 40 en 60 dB(A) liggen, gemeten over een tijdsduur van minimaal 1 minuut. Het wegverkeer zorgt voor verhoging van het gemiddelde geluidniveau, terwijl de relatieve stilte tussen verkeerspassages zorgt voor een daling van het gemiddelde.

Huidige plannen voorzien in het uitvoeren van geluidsarm asfalt op een deel van de dijk, waardoor op die plekken een afname van wegverkeerslawaai optreedt. Het betreffen de trajecten Gouderak – Lageweg en de weg ter hoogte van de geplande bouwlocaties Avia-terrein en Dikke Boom (beide gelegen tussen Ouderkerk en Lageweg). Deze plannen zijn nog niet vastgesteld en dus is deze ontwikkeling niet verwerkt in de berekening voor 2025.

Deze maatregel heeft een relatie met het oplossen van de geluidsaneringen (woningen met te veel geluid op de gevel), zie volgende alinea. Deze saneringswoningen dienen bij de autonome ontwikkeling aangepakt te worden, ofwel door stil asfalt op de dijk en/of door gevelmaatregelen aan de woningen.

Niet-afgehandelde saneringswoningen

Voor woningen die vóór het van kracht worden van de Wet geluidhinder in 1980 al een te hoge geluidbelasting ondervonden, geldt een saneringsplicht. Wanneer sprake is van een reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder dient de sanering eveneens te worden afgehandeld door middel van maatregelen. Per gemeente is geïnventariseerd welke niet-afgehandelde saneringswoningen aanwezig zijn binnen het studiegebied van KIIK. Hierbij is gebruik gemaakt van de online tool 'Sanering in kaart' van het Bureau Sanering Verkeerslawaai (BSV). Een deel van deze gegevens is geverifieerd, alleen de gevallen in de gemeente Krimpen aan den IJssel zijn nog niet geverifieerd. De (niet-)afgehandelde saneringswoningen zijn weergegeven in Figuur 35 (en opgenomen in GIS).



Figuur 35 Saneringswoningen, geverifieerd en te verifiëren

Luchtkwaliteit

De grenswaarden voor de jaargemiddelde concentraties en aantal overschrijdingsdagen zijn opgenomen in hoofdstuk 5 van de Wet milieubeheer. In tabel 3 zijn deze samengevat voor de stoffen stikstofdioxiden (NO₂) en fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}).

Stof	Soort norm	Concentratie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Stikstofdioxide (NO ₂)	Jaargemiddelde	40
	Uurgemiddelde	200
	Mag maximaal 18x per jaar overschreden worden	
Fijnstof (PM ₁₀)	Jaargemiddelde	40
	Daggemiddelde	50
	Mag maximaal 35x per jaar overschreden worden	
Ultrafijnstof (PM _{2,5})	Jaargemiddelde	25

Tabel 16 Grenswaarden jaarlijkse concentraties

Binnen het studiegebied van KIJK wordt voldaan aan de grenswaarden. De jaargemiddelde concentraties in het studiegebied voor KIJK per stof zijn namelijk (overwegend):

- No₂: 20-30 µg/m³
- PM₁₀: < 20 µg/m³
- PM_{2,5}: < 15 µg/m³

De data van de huidige luchtkwaliteit volgt uit de NSL monitoringstool. In bijlage 3 (rapportage Bureau studie Woon- en leefomgeving) zijn de achtergrondconcentraties op kaarten weergegeven.

De luchtkwaliteit verandert niet of nauwelijks in de autonome situatie. Er zijn geen aanwijsbare redenen om daar effecten aan toe te schrijven. Het effect van de beperkte groei van wegverkeer op de luchtkwaliteit is marginaal en past binnen de huidige kaders.

Panden

De dijk kenmerkt zich door een relatief hoge dichtheid aan panden langs de dijk. In het plangebied bevinden zich in totaal 1128 panden. Deze zijn onder te verdelen in:

516 panden betreft een hoofdgebouw van een woonfunctie.

335 panden betreft een bijgebouw bij een woonfunctie.

203 panden betreft een gebouw bij een werkfunctie.

Figuur 36 geeft de ligging van panden (en het onderscheid hoofd-/bijgebouw en woon/werkfunctie) weer voor een deel van het dijktraject. Deze gegevens zijn voor het gehele dijktraject beschikbaar (in GIS) en gebruikt bij de beoordelingen van effecten.



Figuur 36 Panden met woon- of werkfunctie (voorbeeld dijkvak J)

Figuur 37 geeft de positie van panden ten opzichte van de dijk weer. Een groot deel van de woningen staat binnendijs (63%), een substantieel deel staat in de dijk (19% + 9%) en de overige staan in de teen (7%) en op voorland (2%).



Figuur 37 Positie van panden in of aan de dijk

Vanuit de autonome ontwikkeling vinden er geen grootschalige woningbouwontwikkelingen langs de dijk plaats. Ditzelfde geldt voor gebouwen voor werkfuncties. Langs de IJsseldijk zal er hooguit sprake zijn van één/enkele kleinschalige woningbouw-ontwikkelingen. Deze zorgen voor een verdere verdichting van het dijklint. Een woningbouwproject is bekend, in Krimpen aan den IJssel worden 5 dijkwoningen en 4 2-onder-1 kan woningen gebouwd. Aan de overzijde van de Hollandsche IJssel, in de Zuidplaspolder, is wel een grote woningbouw-ontwikkeling gaan, waaronder de wijk Westergouw, waar ca. 4.000 woningen worden gebouwd.

Percelen met een bedrijfs-, recreatieve-, verkeers- of bijzonder bestemming.

In het plangebied zijn diverse percelen bestemd als bedrijfs-, recreatieve-, verkeers- of bijzondere bestemming (bijv. begraafplaats). Deze bestemmingen zijn vastgelegd in verschillende bestemmingsplannen die vigerend zijn langs de dijk.

De vigerende bestemmingsplannen zijn:

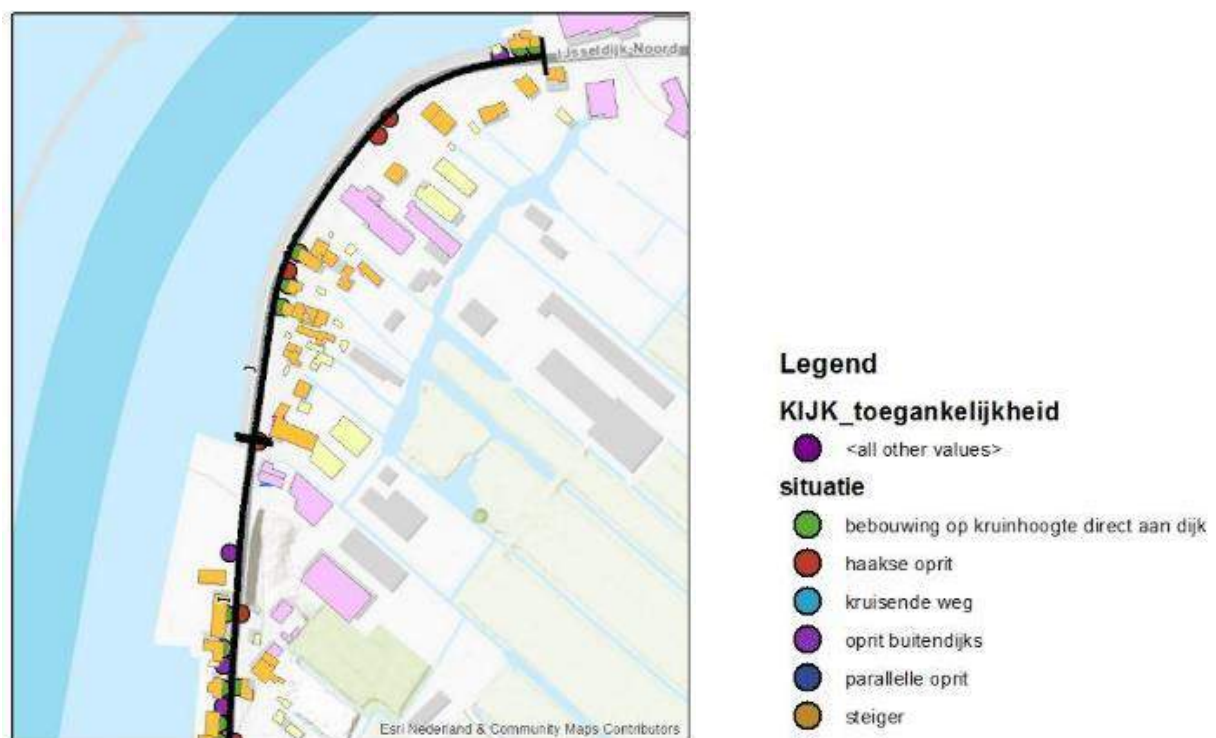
- Bestemmingsplan IJsseldijk-Noord 2005
- Bestemmingsplan Kattendijk 2009
- Bestemmingsplan kern Gouderak 2010
- Bestemmingsplan Middelblok 2011

Deze bestemmingsplannen zijn voor het gehele dijktraject beschikbaar (in GIS gezet) en gebruikt bij de beoordeling van dit criterium.

Vanuit de autonome ontwikkeling vinden er geen grootschalige ontwikkelingen in relatie tot bedrijvigheid, recreatie en verkeer langs de dijk plaats. In de Krimpenervaard wordt wel nieuwe natuur aangelegd met een potentie voor recreatie. In de Zuidplaspolder wordt een natuur- en recreatiegebied (45 hectare) aangelegd.

Aansluitingen en toegankelijkheid

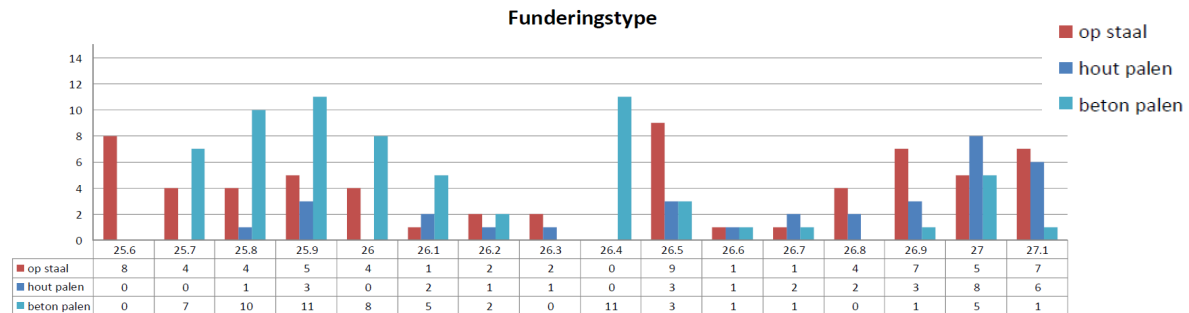
Kenmerkend voor de huidige dijk is de veelheid aan op- en afritten. Deze aansluitingen liggen – binnendijs – soms (nagenoeg) haaks op de dijk, soms liggen deze (meer) parallel aan de dijk. De aansluitingen ontsluiten soms één pand of perceel, soms meerdere panden of percelen. Zonder deze aansluitingen zijn de panden of percelen niet of minder toegankelijk voor eigenaren/gebruikers. Een ander kenmerk is dat er op een aantal plekken woningen direct aan de kruin van de dijk staan. Dit betreft in veel gevallen buitendijs gelegen woningen, op enkele plekken staan ook binnendijs woningen direct aan de kruin. Figuur 38 geeft voor een deel van het dijktraject de aansluitingen weer en de woningen welke direct aan de kruin van de dijk staan.



Figuur 38 Aansluitingen en bebouwing op kruinhoogte aan de dijk

Schade aan gebouwen

In het Belendingenonderzoek zijn alle panden in het projectgebied geïdentificeerd en geïnspecteerd. Hierin zijn onder andere funderingsgegevens van panden verzameld en geanalyseerd. Van de panden binnen 50 m. van de dijk-as staat 55% van de hoofdgebouwen op staal gefundeerd en 21% op houten en 24% op betonnen palen gefundeerd. Dit betekent dat veel panden zettingsgevoelig zijn. Veel oudere panden tonen ook al scheuren ten gevolge van verplaatsingen. Figuur 39 geeft voor hectometer 25,6 tot 27,1 de verdeling van funderingstypes in aantallen weer. In het Belendingenonderzoek zijn o.a. deze gegevens voor de hele dijk te zien.



Figuur 39 Funderingstype op hectometrering (25,6 -27,1)

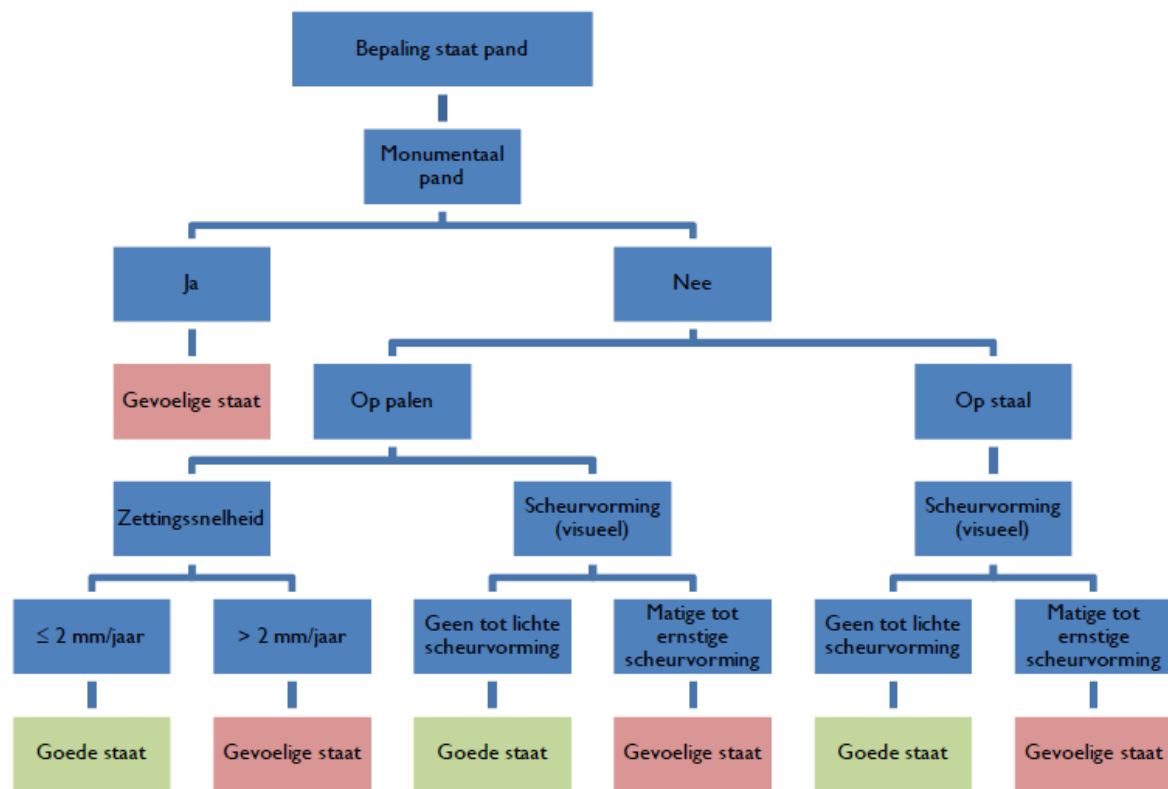
Het gebied kenmerkt zich door een grote dikte van het slappe lagen pakket met veel veen en klei, wat betekent dat het gebied zeer zettingsgevoelig is. Bij bewoners en beheerders is ook bekend dat werkzaamheden aan de dijk vaak direct invloed hebben op de panden. Grondaanvullingen en werkzaamheden aan de weg leiden tot zettingen, deze zettingen leiden mogelijk tot vervormingen aan panden waardoor een kans op schade optreedt. In veel gevallen is deze schade, in de vorm van scheuren in de gevels, te zien aan panden in en naast de dijk.

Hoeveel de panden zakken ten gevolge van de slappe ondergrond is gemeten door SkyGeo op basis van satellietdata. Deze satellietdata is opgenomen tussen 2013 en 2016. In het belendingenonderzoek is op basis van deze satellietdata een zettingssnelheid per pand bepaald. Deze zettingssnelheid geeft een beeld van de autonome zetting van de panden, aangezien in deze periode geen grote dijkversterkingen zijn uitgevoerd. Ook door deze autonome daling kan schade (scheurvorming) aan panden ontstaan.

Wanneer werkzaamheden aan de dijk worden uitgevoerd en grond wordt aangebracht zal dit leiden tot meer zettingen in de bodem. Deze zettingen van de ondergrond leiden tot een additionele vervorming van het pand en geven een mogelijke kans op schade, welke in de effectbeoordeling is bepaald. In de berekende schadeverwachting is de autonome ontwikkeling niet meegenomen.

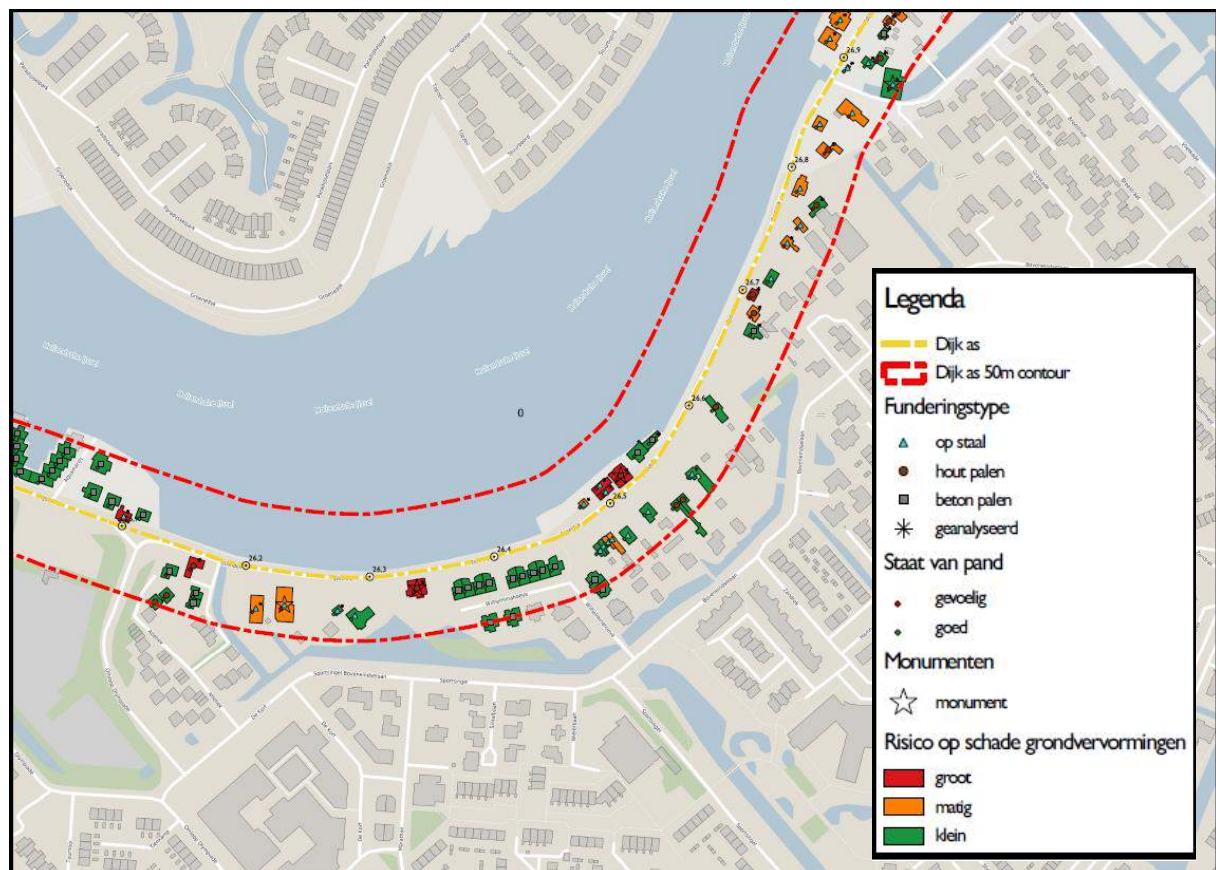
Afhankelijk van het type draagconstructie, gevel en staat van het pand is deze in een SBR-A bouwwerkcategorie ingedeeld. Deze categorieën zijn gebruikt voor de toetsing van de toelaatbare trillingssterkte waarbij de kans op schade aan het pand kleiner is dan 1%. Daarnaast is de constructie ook in te delen als een trillingsgevoelige-fundering. Hier horen andere toelaatbare trillingssterktes bij als bij de bouwwerkcategorieën. Beiden dienen getoetst te worden wanneer hier sprake van is.

In de visuele inspectie is de aanwezigheid en mate van scheurvorming en onderhoud aan een pand beoordeeld. Op basis van deze informatie is een pand als wel of niet slecht beoordeeld. Bij matige en ernstige scheurvorming wordt gesproken over een pand in een gevoelige staat. Naast de visuele inspectie is ook de zettingssnelheid een belangrijk aspect om te beschouwen in relatie tot de staat van een pand. In Figuur 40 is het stroomschema weergegeven dat gebruikt is bij de bepaling van de staat van het pand op basis van de beschikbare informatie.



Figuur 40 Stroomdiagram bepaling staat van pand

De relevante data uit het belendingenonderzoek zijn ook vastgelegd in het GIS. Op Figuur 41 is een voorbeeldweergave te zien.



Figuur 41 Voorbeeldweergave GIS-data Belendingenonderzoek

6.9 Conventionele explosieven

Inleiding

De situatie met betrekking tot het risico op het aantreffen van Conventionele Explosieven (CE) is in beeld gebracht in het vooronderzoek CE KIJK-Krimpenerwaard (Vooronderzoek KIJK, 1662114-VO-05, nov. 2017, AVG). In dit vooronderzoek is aan de hand van een breed scala aan historisch feitenmateriaal een zo genuanceerd mogelijk beeld met betrekking tot het onderzoeksgebied in de Tweede Wereldoorlog verkregen. En is aangegeven of en zo ja in welke delen van het onderzoeksgebied er sprake is van een verhoogd risico op het aantreffen van CE. Daarnaast is ingegaan op de te verwachten soort(en) CE, de verschijningsvorm en de mogelijke hoeveelheid. Het onderzoek heeft geresulteerd in een horizontale en verticale afbakening van het verdachte gebied door middel van GIS-kaartmateriaal.

Bevindingen binnen het studiegebied

In de meidagen van 1940 is geen sprake geweest van grondgevechten in het studiegebied. Ook voorafgaand aan de bevrijding door de geallieerden was er geen sprake van grondgevechten (het analysegebied is pas bevrijd na de Duitse capitulatie in mei 1945). Er waren militaire objecten aanwezig. Het betrof stellingen in Capelle aan den IJssel, Ouderkerk aan den IJssel, Nieuwerkerk aan den IJssel en Gouderak. Er waren tevens loopgraven aanwezig, namelijk in Ouderkerk aan den IJssel, Nieuwerkerk aan den IJssel en Gouderak.

Er is een militair vliegtuig gecrasht, ter hoogte van Ouderkerk aan den IJssel. De precieze locatie is echter niet te herleiden. Derhalve kan er geen CE verdacht gebied worden afgebakend. Ter plaatse van het studiegebied is sprake geweest van bombardementen. Ter hoogte van de Gereformeerde Kerk aan de IJsseldijk Noord te Ouderkerk aan den IJssel heeft op 8 december 1941 een bombardement plaatsgevonden. Het verdacht gebied is afgebakend op basis van 'pin point target'.

Er zijn in het verleden CE gevonden. Het betreft een mortiergranaat in Capelle aan den IJssel, een brisantgranaat en twee scherfhandgranaten in Krimpen aan den IJssel, een brisantgranaat in Ouderkerk aan den IJssel, een handgranaat in Nieuwerkerk aan den IJssel en een mortiergranaat in Gouderak. In Ouderkerk aan den IJssel is bovendien munitie aangetroffen die afkomstig was van aangebrachte grond uit Duitsland (er is hier sprake van redepositie). De laatstgenoemde vondsten zijn niet gerelateerd aan oorlogshandelingen die in Nederland hebben plaatsgevonden. Derhalve is op basis van deze vondsten geen CE verdachte gebied afgebakend.

Er is na de Tweede Wereldoorlog sprake geweest van naoorlogse bodemingrepen in het analysegebied (contra-indicaties). De kernen van de dorpen zijn bijvoorbeeld uitgebreid. Ouderkerk en Nieuwerkerk aan den IJssel zijn beide door de watersnoodramp in 1953 getroffen. CE kunnen ten gevolge van deze overstroming zijn weggespoeld.

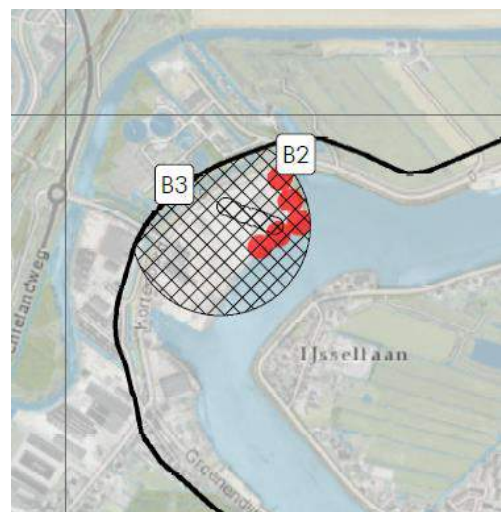
Het vooronderzoek bevat een 'feitenkaart CE' (par. 6.4), welke de beschikbare feiten weergeeft.

Indicatie voor mogelijke aanwezigheid CE

Op basis van de beschikbare feiten zijn er indicaties beschikbaar waaruit blijkt dat er mogelijk CE in het analysegebied aanwezig zijn. De volgende CE kunnen mogelijk in het onderzoeksgebied worden aangetroffen:

- Afwerpmunitie (vermoedelijk 250, 500 en 1000 lb.)
- Gedumpte munitie (Duitse hand- en geweergrenaten, klein kaliber munitie, geschutmunitie 2 cm t/m 8,8 cm)

In het vooronderzoek CE (par. 6.5) is de volledige 'bodembelastingkaart CE' opgenomen. Het studiegebied KIJK is gedeeltelijk verdacht op CE. Figuur 42 geeft een uitsnede van de 'bodembelastingkaart CE' met een CE verdachte gebied (ter hoogte van Nieuwekerk aan den IJssel, en dijkvak M en N), in de omgeving van de KIJK-scope. Deze en ook overige verdachte gebieden liggen voldoende ver van de alternatieven voor KIJK.



Figuur 42 CE verdacht gebied t.h.v. dijkvak M en N

7. Milieueffecten

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de milieueffecten van de verschillende kansrijke alternatieven in beeld gebracht. In paragraaf 7.2 worden eerst de effecten die in algemene zin voor een alternatief gelden beschreven. In paragraaf 7.3 worden vervolgens de effecten van de alternatieven specifiek per dijkvak gepresenteerd. In 7.4. wordt een overall beeld gegeven van de beoordeling per alternatief. Mogelijke mitigerende maatregelen worden in paragraaf 7.5 beschreven en in paragraaf 7.6 worden de effecten van het Voorkeursalternatief op een rij gezet.

7.2 Effecten algemeen per alternatief

Water

Binnendijkse grondoplossing leidt tot afname oppervlaktewater/ waterbergend vermogen

Het criterium 'oppervlaktewater' heeft betrekking op de mogelijke effecten die een dijkversterkingsmaatregel kan hebben op het waterbergend vermogen van het watersysteem binnendijks. Dit speelt met name voor de alternatieven met een binnendijkse grondoplossing. Door verbreding van het dijklichaam kan het namelijk zijn dat bestaand oppervlaktewater gedempt moet worden of dat dit geïsoleerd komt te liggen. Dit leidt tot een verlies aan m² oppervlaktewater. Bij de constructieve maatregel-alternatieven speelt dit niet.

Een afname van het waterbergend vermogen van het binnendijkse watersysteem is vanuit het beleid en de regelgeving van het waterschap niet gewenst, omdat het watersysteem hiermee kwetsbaarder wordt voor het optreden van wateroverlast. Mede ter bescherming van het waterbergend vermogen van het watersysteem is in de Keur van het waterschap opgenomen dat wijzigingen in een waterstaatswerk, waaronder oppervlaktewater-lichamen, niet zijn toegestaan zonder watervergunning. Voor demping van watergangen met de functie 'overige watergang' geldt op basis van de *Algemene Regels bij de Keur* een vrijstelling van vergunningplicht, als het verlies aan waterberging evenredig wordt gecompenseerd door het graven van een nieuwe overige watergang en/ of het verbreden of verlengen van een overige watergang in hetzelfde peilgebied.

Ten opzichte van de totale oppervlakte open water per peilvak is het verlies aan waterbergend vermogen (bij toepassing van een grondoplossing binnenwaarts langs het hele traject) overigens nihil. Dit blijkt uit Tabel 17:

Peilvak	Opp. open water [ha]	Opp. Afname open water [m2]	% afname open water [%]
PV490	111	120	0,011
PV495	162	313	0,019
PV600	74	805	0,109
PV601	100	515	0,052
PV496	704	54	0,000

Tabel 17 Oppervlaktewater: afname vs. totaal huidig

Functioneren waterhuishouding; verstoring waterafvoer van (hoofd)watergangen is beperkt

Dit criterium heeft betrekking op de mogelijke verstoring van de waterafvoer (of -aanvoer) in het binnendijkse watersysteem door een maatregel-alternatief. Ook dit criterium speelt met name bij de alternatieven met een binnendijkse grondoplossing. Door verbreding van het dijklichaam kan het zijn dat bestaand oppervlaktewater (gedeeltelijk) gedempt moet worden of dat dit geïsoleerd komt te liggen. Dit kan tot gevolg hebben dat de waterafvoer (of -aanvoer) gedeeltelijk of volledig wordt gestremd. Dit is ongewenst omdat dit een negatief heeft op het functioneren van het watersysteem.

Mede ter voorkoming van dit soort effecten is in de Keur van het waterschap opgenomen dat wijzigingen in een waterstaatswerk, waaronder oppervlaktewaterlichamen, niet zijn toegestaan zonder watervergunning. Vrijstelling is mogelijk als het verlies aan waterberging wordt gecompenseerd (vergelijkbaar bij het vorige criterium).

In de meeste gevallen waarin een grondoplossing invloed heeft op bestaande watergangen, is sprake van demping van de uiteinde van een watergang en heeft dit geen effect op de waterafvoer of het doorvoervermogen van het watersysteem. Het aantal dijkvakken waar dit criterium daarom aan de orde is, blijft daarom beperkt (alleen in dijkvak M3 aan de orde).

Grondwaterstroming en –standen: constructieve oplossingen hebben mogelijk effect

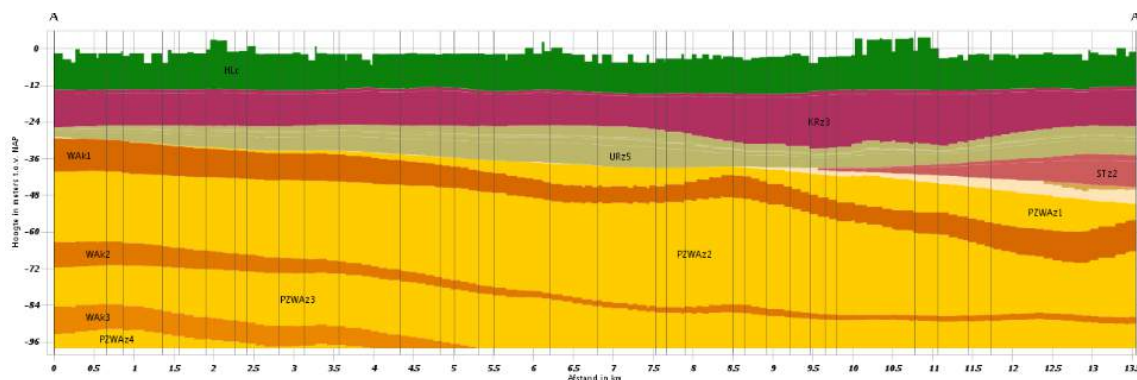
Dit criterium heeft betrekking op de mogelijke effecten van de verschillende alternatieven op de bestaande grondwatersituatie (grondwaterstanden en/of grondwaterstroming) en de gevolgen die dit kan hebben op bijvoorbeeld maaiveld daling of functies als bebouwing, landbouw of natuur.

Voor de alternatieven die betrekking hebben op een grondoplossing wordt aangenomen dat deze geen significante effecten op de grondwaterstanden en/of grondwaterstroming zullen hebben. Ter plekke van de verbreding van het dijklichaam (er onder, er naast) zal de grondwaterstand iets kunnen stijgen, maar dit heeft geen negatieve invloed op andere functies. Ook zal bij (gedeeltelijke) demping van een bestaande watergang de ontwateringsfunctie van deze watergang lokaal verminderen, waardoor de grondwaterstand lokaal iets kan stijgen. Het effect hiervan is als niet-significant beoordeeld en er worden geen negatieve invloed op andere functies verwacht. Voor de alternatieven met een constructieve oplossing in de vorm van een wandconstructie of vergelijkbaar zijn de volgende effecten denkbaar:

- effect op de **"regionale hydrologie"** omdat de constructieve oplossingen insnijden in het eerste watervoerende pakket en hierdoor de bestaande (regionale) grondwaterstroming in meer of mindere mate belemmeren. Als de insnijding beperkt blijft, dan zullen de hydrologische effecten ook beperkt zijn, hoe groter de insnijding hoe groter het potentiële hydrologische effect.
- effect op de **lokale hydrologie**, omdat de constructieve oplossingen de bestaande grondwaterstroming in de bovenste deklaag blokkeren. Onder invloed van de relatief hoge waterstanden in de Hollandsche IJssel (HIJ) en de lagere polderpeilen/ grondwaterstanden in de polder, zal in de huidige situatie sprake zijn van een (ondiepe) grondwaterstroming van de HIJ door de dijk naar de polder. Door de afsluitende constructie zal deze stroming worden geblokkeerd, waardoor aan de rivierzijde de grondwaterstand iets kan stijgen en aan de polderzijde iets kan dalen. Vanwege de zettingsgevoeligheid van het binnendijkse gebied en de aanwezigheid van bebouwing is een daling van de grondwaterstand hier ongewenst.

Potentieel effect op regionale hydrologie

Op basis van het REGIS II-ondergrondmodel (versie 2.2) van het Dinoloket is een beschouwing gedaan van ligging en dikte van het eerste watervoerende pakket ter hoogte van het KIIJK-traject. Volgens deze gegevens begint het eerste watervoerende pakket op een diepte van circa -12 tot -15 mNAP (10 tot 12 m. beneden maaiveld) en loopt dit door tot een diepte van circa -30 tot -60 mNAP. De dikte van het eerste watervoerende pakket bedraagt daarmee zo'n 15 tot 45 m.⁸



Figuur 43 Bodemopbouw van Krimpen naar Gouderak

Bij de uitwerking van de constructieve oplossingen is berekend wat het puntniveau moet zijn voor deze oplossingen. Dit verschilt per dijkvak en ligt in het algemeen tussen circa -12 en -20 mNAP. Dit betekent dat de damwanden in veel gevallen tot in het watervoerend pakket reiken. Bij een beperkte insnijding zal het hydrologisch effect hiervan (zeer) beperkt zijn op de bestaande grondwaterstroming. Als de insnijding echter groter is, dan zal ook het effect op de grondwaterstroming toenemen.

⁸ In de Bureaustudie Water is aangegeven dat het eerste watervoerende pakket regionaal gezien op circa 10 m. beneden maaiveld begint en een dikte heeft van circa 40 m. (tot 50 m. beneden maaiveld). De (recentere) gegevens uit het Dinoloket verschillen dus iets met die aangegeven in de Bureaustudie Water.

Op basis van de berekende inbrengdieptes en de diepteligging van het watervoerende pakket volgens het REGISII-ondergrondmodel is bepaald dat in de meeste dijkvakken de maximale inheidiepte op 10 tot 20% van de dikte van het watervoerende pakket ligt. Bij de dijkvakken D en E ligt dit percentage wat hoger, omdat de inheidiepte hier relatief diep reikt en de dikte van het watervoerend pakket hier relatief dun is.

Vooralsnog wordt aangenomen dat het hydrologisch effect van de constructieve oplossingen op de grondwaterstroming in het eerste watervoerende pakket beperkt zal zijn, omdat de insnijding in het algemeen relatief beperkt blijft. De potentiële hydrologische effecten van een constructie kunnen bovendien worden tegengegaan (gemitigeerd) door deze gedeeltelijk open te laten.

Effect op lokale hydrologie

In de directe omgeving van de constructie kunnen op lokale schaal mogelijk enige effecten optreden in de grondwaterstand en/of grondwaterstroming. Dit komt doordat de constructie de bestaande grondwaterstroming in de bovenliggende deklaag mogelijk volledig zal blokkeren. Onder invloed van de relatief hoge waterstanden in de HIJ en de lagere polderpeilen/ grondwaterstanden in de polder zal in de huidige situatie sprake zijn van een (ondiepe) grondwaterstroming van de HIJ door de dijk naar de polder. Door de afsluitende constructie zal deze stroming worden geblokkeerd, waardoor aan de rivierzijde de grondwaterstand iets kan stijgen en aan de polderzijde iets kan dalen. Vanwege de zettingsgevoeligheid van het binnendijkse gebied en de aanwezigheid van bebouwing is een daling van de grondwaterstand hier ongewenst.

Maatregel	Potentieel effect	Beoordeling
Grondoplossing	Lokale verhoging grondwaterstand	Niet significant, geen negatieve effecten op functies
	Bij demping bestaand oppervlaktewater: lokale verhoging grondwaterstand	Niet significant, geen negatieve effecten op functies
Constructieve oplossing	Lokale verhoging grondwaterstand zijde HIJ	Potentieel negatief effect
	Lokale verlaging grondwaterstand aan polderzijde	Potentieel negatief effect
	Beïnvloeding grondwaterstroming eerste watervoerend pakket, verhoging grondwaterstand polderzijde constructie	N.t.b.

Buitendijkse oplossingen leiden tot afname bergend vermogen HIJ en compensatieplicht

Dit criterium heeft betrekking op de mogelijke effecten die een dijkversterkingsmaatregel kan hebben op het waterbergend vermogen van de HIJ.

De HIJ is in beheer bij Rijkswaterstaat, daarom geldt hier niet de Keur van het waterschap, maar het "Waterbesluit". Volgens artikel 6.12 van het Waterbesluit is het niet toegestaan om zonder vergunning van de Minister gebruik te maken van een oppervlakte-waterlichaam in beheer bij het Rijk door het maken van werken, of door het storten, plaatsen of neerleggen van voorwerpen of vaste substanties. In het Rivierkundig Beoordelingskader (versie 4.0) heeft Rijkswaterstaat uitgewerkt op welke wijze de rivierkundige effecten bij een voorgenomen ingreep in een rivier worden bepaald en beoordeeld. De HIJ behoort hierbij tot het deelgebied van de Rijn-Maas-monding. In tabel 6 van het Rivierkundig Beoordelingskader is uitgewerkt welke rivierkundige aspecten/criteria van toepassing zijn bij dit deelgebied. Bij rivierkundig beoordelingsaspect 1.1 is het volume waterberging in het bergend deel van de rivier benoemd. Voor de beoordeling hiervan geldt dat er geen vermindering van het bergend volume mag optreden.

Voor de Rijn-Maasmonding is de afname van het bergend vermogen gedefinieerd als het volume dat zich bevindt tussen gemiddeld hoogwater (GHW) en de maatgevende hoogwaterstand (MHW). Als een uiterwaard bij GHW niet onder water staat, is de maaiveldhoogte/ hoogte van de kade de ondergrens. Verlies aan bergend vermogen dient gecompenseerd te worden.

Een afname van het waterbergend vermogen van de HIJ is in beginsel dus niet gewenst, omdat het watersysteem hiermee kwetsbaarder wordt voor het optreden van hogere waterstanden/ wateroverlast. Ook zal, bij afname van het bergend vermogen, het vastgestelde maalstoppeil (Waterakkoord HIJ) eerder bereikt worden.

Afname van bergend vermogen van de HIJ geldt voor alternatieven met een buitenwaarts ruimtebeslag. Bij de andere alternatieven speelt dit effect niet.

Bodem

Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch) blijft gelijk of verbetert

Het effect van de verschillende kansrijke alternatieven op de milieuhygiënische bodemkwaliteit valt voor elk alternatief minimaal neutraal of positief uit. Dit is het gevolg van de geldende wetten Besluit bodemkwaliteit (Bbk) en de Wet Bodembescherming (Wbb). Het Bbk gaat uit van een op zijn minst een stand-still situatie óf anders een verbetering in grondkwaliteit na het grondverzet. In de Wbb is de Zorgplicht opgenomen (Artikel 13). Het is de plicht van een ieder die werkt in of op de grond om deze niet te verslechteren. Indien er wel een verslechtering in kwaliteit is ontstaan dan dient deze zo snel mogelijk weer ongedaan gemaakt te worden. Alternatieven scoren dus nooit negatief op dit criterium.

Oplossingen waarbij grondverzet plaatsvindt op plekken waar bekende bodemverontreinigingen aanwezig zijn, leiden tot milieuwinst wanneer de verontreinigde grond wordt afgevoerd en schonere grond wordt teruggeplaatst. Bij de alternatieven met een buitenwaartse grondoplossing is dit bijvoorbeeld het geval. De verwachting is dat de waterbodem hier (aan de oever, op het voorland) sterk verontreinigd is. Bij buitenwaartse grondaanbrenging zal verontreinigd slib worden ontgraven en hoogstwaarschijnlijk worden vervangen door grond (of steenachtig materiaal) van op zijn minst klasse industrie. De keerzijde hiervan is dat er een overschot aan sterk verontreinigd bagger verwerkt moet worden. Eenzelfde situatie geldt indien gekozen wordt voor demping van de 'arm' bij de Zelling Heuvelman. De waterbodem is hier op dit moment sterk verontreinigd. Ter plaatse van het terrein van Heuvelman ontstaat dan een positief resultaat op de bodemkwaliteit. Ook hier geldt dat het uitgenomen slib elders verwerkt zal moeten worden (reiniger, verwerker).

Ook bij grondoplossingen binnenwaarts ter hoogte van bekende of verwachte verontreinigingen (verontreinigde locaties, inritten, erven, slootdempingen) is de verwachting dat de ontgraven grond wordt vervangen door grond van op zijn minst klasse industrie.

Bij alternatieven met constructieve maatregelen kan mogelijk ook schonere grond worden aangebracht, echter zal dit om geringe hoeveelheden gaan en dragen deze alternatieven derhalve niet significant bij aan een betere bodemkwaliteit.

Kans op aantreffen bodemverontreiniging groter bij grondoplossing

De specifieke milieuhygiënische kwaliteit ter plaatse heeft logischerwijs invloed op de uitwerking van de verschillende alternatieven. Zo is het eenvoudig voor te stellen dat een grondoplossing met een binnen- en buitenwaartse ophoging een groot ruimtebeslag heeft waardoor de kans op het aantreffen van een bodemverontreiniging in dat alternatief evenredig wordt vergroot. Wat verder meespeelt bij dit alternatief is dat dit meestal leidt tot veel grondverzet. Of deze ontgraven grond uiteindelijk hergebruikt kan worden is afhankelijk van een groot aantal factoren zoals de geotechnische eisen die gesteld gaan worden aan het ontwerp, de milieuhygiënische kwaliteit van de uit te nemen grond, de geotechnische kwaliteit van de uit te nemen grond en eventuele geplande op te brengen grondlichamen. Een streven is om zoveel mogelijk te werken met een gesloten grondbalans. Of dit ook mogelijk is, is op basis van de huidige gegevens nog niet bekend.

Voor een aantal plekken langs het dijktraject is het 100% zeker dat een bodemverontreiniging aanwezig is, zoals bij de zellingen. Bij de zelling Heuvelman Houthandel (dijkvak K2) is een alternatief voorgesteld waarbij uitgegaan wordt van een demping van een deel van de watergang die hier aanwezig is ('arm' van de HIJ). Bij de zelling 'Geitenwei' (dijkvak S) is er een alternatief bestaande uit een buitenwaartse grondoplossing (tuimelkade). Hierbij is een ophoging op de zelling voorgesteld. In beide gevallen zal een BUS-melding gedaan moeten worden naar het bevoegd gezag (omgevingsdienst Midden Holland en DCMR).

Bij grondoplossingen ter plaatse van verdachte locaties (erven, bedrijfslocaties, opgehoogde locaties, bermen, gedempte sloten, tank locaties) dienen bodem- en asbestonderzoeken uitgevoerd te worden. Grondoplossingen buitenwaarts vergen vaak waterbodem-/slibonderzoek.

Bij het aantreffen van een geval van ernstige bodemverontreiniging dient een saneringsplan, plan van aanpak of BUS-melding ('tijdelijke uitplaatsing') ingediend te worden bij het bevoegd gezag.

Bij de alternatieven met constructieve maatregelen is er (veel) minder ruimtebeslag dan bij een grondoplossing. De omvang van het toekomstig bodemonderzoek en ook het grondverzet is hier geringer. Ook bij een keuze voor een constructieve oplossing dient echter wel rekening gehouden te worden met graafwerkzaamheden en de verwachte verontreinigingen in de dijk en berm. Voor het aanbrengen van de constructie zal afhankelijk van de exacte keuze namelijk een deel van de (boven-) grond verwijderd worden.

Uitgangspunt is dat in alle alternatieven de fundering en het asfalt verwijderd wordt. In alle alternatieven dient rekening gehouden te worden met asfalt- en puinonderzoek. Uit dergelijk onderzoek kan blijken dat de verwijderde afzet niet is her te gebruiken. Dit is aan de orde als de afzet asbest houdende of verontreinigde stoffen bevat.

Natuur

Natura2000: geen directe effecten

Langs het dijktraject KIIK liggen geen beschermde natuurgebieden (Natura 2000-gebieden).

Alternatieven hebben dus geen ruimtebeslag op Natura 2000-gebied.

Het dijktraject heeft geen betekenis voor soorten met een instandhoudingdoelstelling van de meest nabij gelegen Natura- 2000-gebieden (deze liggen op ca. 4 km: Kinderdijk, 5 km: Broekvelden en 8 km: Donkse Laagten. De dijk speelt evenmin een rol bij de uitwisseling van dergelijke soorten tussen de Natura 2000-gebieden en andere delen van hun leefgebieden buiten Natura 2000-gebied. Directe effecten zijn daarmee uit te sluiten. Dat geldt voor alle deeltrajecten en alle alternatieven per deeltraject.

Natura2000 en NNN: mogelijk indirect effect (door stikstofdepositie)

Voor het bepalen van mogelijke indirecte effecten is enkel het uitvoeren van een AERIUS-berekening benodigd om na te kunnen gaan of de dijkversterking KIIK leidt tot extra stikstofdepositie in stikstofgevoelige habitattypen binnen genoemde gebieden. In dit geval zijn dat habitattypen N3140, H4010, H6410, H7140, H7210 en H91D0 in het gebied Nieuwkoopse Plassen. Een AERIUS-berekening kan pas worden uitgevoerd als de definitieve aanpak van de dijkversterking (in de planuitwerking) bekend is.

Bij de uitvoering van de verbetering worden machines en voertuigen ingezet. Deze verbruiken brandstof. Hierbij komen uitlaatgassen vrij waaronder stikstofoxiden. Deze stikstofoxiden hebben een vermestende en verzurende werking op plekken waar zij tot depositie komen. Is dit binnen stikstofgevoelige habitattypen in Natura 2000-gebied kan dit tot kwaliteitsverlies en afname in oppervlak van habitattypen leiden, en daarmee het behalen van de instandhoudings-doelstellingen bemoeilijken of onmogelijk maken. Om dit effect in beeld te brengen is er binnen de PAS (Programmatistische Aanpak Stikstof) de rekentool AERIUS ontwikkeld. Middels deze rekentool kan de stikstofdepositie binnen Natura 2000-gebieden worden berekend. Voor de berekening dienen in te zetten voertuigen en machines en hun vermogens en draaiuren bekend te zijn. Om een AERIUS-berekening uit te kunnen voeren moet dus eerst de keuze voor de precieze aanpak van de dijkversterking bekend te zijn. Dat is pas in de planuitwerkingsfase het geval.

Voor de genoemde Natura 2000-gebieden zijn geen stikstofgevoelige habitattypen aangewezen. De complementaire doelen zijn vervallen en daarmee het habitatype blauwgraslanden voor de Donkse Laagten. Het zijn gebieden die zijn aangewezen voor vogelsoorten die op zoek zijn naar voedselrijke veen-/klei gebieden, zoals ganzen en eenden. Negatieve gevolgen door eventuele toename van stikstofdepositie, ten gevolge van de werkzaamheden, bij de werkzaamheden zijn daarom uitgesloten. Meest nabij gelegen Natura 2000-gebieden met stikstofgevoelige habitattypen zijn de gebieden Nieuwkoopse Plassen en Uiterwaarden Lek op respectievelijk ca 14,5 en 16,5 km afstand.

Hoewel niet specifiek beschermd meer volgens de Wet natuur beheer (Wnb) liggen er wel enkel kwetsbare en stikstofgevoelige natuurgebiedjes (in de vorm van oude boezemlandjes) in de nabijheid van de dijkzone. Zij zijn onderdeel van het NNN. Ook worden in het kader van de uitwerking van het NNN in de Krimpenerwaard op grotere schaal voedselarme graslanden ontwikkeld. Een mogelijke stikstofdepositie kan hier een achteruitgang van de kwaliteit van het NNN tot gevolg hebben. Ook hier is het wenselijk inzicht te hebben of er mogelijk extra stikstofdepositie binnen deze delen van het NNN optreedt om te kunnen bepalen of er mogelijk een kwalitatief extern effect op het NNN kan zijn.

Beschermde soorten: ontheffing WnB nodig

Op diverse plekken zijn langs het dijktraject KIIK vleermuizen aangetroffen. Zwaartepunt ligt daarbij bij de dijkvakken M en U. Verblijfplaatsen bevinden zich in bebouwing (gewone dwergvleermuis) en mogelijk ook in boombeplantingen (ruige dwergvleermuis, watervleermuis). Bij alternatieven waarin bebouwing (huizen, schuren, bedrijven) wordt gesloopt en beplanting (tuinen, erven met boombeplanting) worden verwijderd kunnen verblijfplaatsen van vleermuizen worden vernietigd. Aangezien dit een overtreding van de verbodsbepalingen van de Wnb betekent is een ontheffing in zake de Wnb benodigd.

Ook zijn de rugstreeppad en ringslang op een enkele plek langs het dijktraject KIIK aangetroffen. Bij rugstreeppad zijn met name voortplantingswateren en overwinteringsplekken van belang. Deze

kunnen beide aan de dijkvoet en in de tuinen en op erven die langs de dijk liggen worden aangetroffen. Voor ringslang zijn met name broeihopen en overwinteringsplaatsen van belang. Ook deze zijn met name te vinden in tuinen en op erven langs de dijk. Alternatieven waarin gebouwen worden gesloopt en tuinen en erven verdwijnen kunnen daarmee leiden tot vernietiging van verblijfplaatsen van rugstreeppad en ringslang

Op verschillende plekken langs het dijktraject KIIK zijn huismus, gierzwaluw, ransuil, kerkuil en steenuil als vogelsoorten met een jaarrond beschermd nest aangetroffen. Huismus en gierzwaluw hebben hun nest binnen gebouwen. Ook voor kerkuil geldt dat vaak. Steenuil kan zowel in gebouwen als in boomholtes nestelen. Bij alternatieven waarin gebouwen worden gesloopt bestaat de kans op vernietiging van nesten van deze soorten. Ook het verwijderen van beplanting kan bijdragen aan het teloorgaan van nesten van huismus en verlies aan leefgebied van steenuil en kerkuil. Indien de directe omgeving (broedterritoria) van nestlocaties ongeschikt raakt als leefgebied voor de soort zullen de nesten verlaten worden. Het negatieve effect kan het grootst zijn in de dijkvakken I, K2, M, O2 en U.

Ransuil nestelt in beplanting. Zij maakt vaak gebruik van oude kraaiennesten. Bij verwijdering van boombeplantingen (tuinen, erven) is dus vernietiging van nesten van deze soorten mogelijk. Steenuil en ransuil zijn maar op een enkele plek langs de dijk aangetroffen, het speelt bij dijkvakken C en K2.

Verder is langs de dijk een niet-gebruikt nest van ooievaar aangetroffen. Zolang dit nest niet in gebruik is, is een negatief effect uitgesloten. Bij gebruik is verstoring mogelijk aan de orde.

Vogels zijn in meer of mindere mate verstoring gevoelig. Ook bij uitvoering van werkzaamheden waarbij de nesten niet worden vernietigd is verstoring mogelijk. Meest verstoring gevoelig kunnen in dit geval ransuil, kerkuil en steenuil worden genoemd (dijkvakken C, K2 en P).

Afhankelijk van het gekozen alternatief per deeltraject is voor vernieling van nesten en verstoring een ontheffing Wnb benodigd.

Geen beschermde natuurwaarden binnen het huidige dijkprofiel

Binnen het huidige dijkprofiel (kruin, binnentalud, buitentalud) zijn geen beschermde natuurwaarden aangetroffen. De dijk zelf is ook geen NNN. Alle oplossingen die binnen de begrenzingen van het huidige profiel blijven leiden daarom niet tot ruimtebeslag op het NNN of vernietiging van verblijfplaatsen van beschermde soorten. Dit betreft met name de Type I en de Type II alternatieven zonder dat ze eenzijdig worden gecombineerd met een grondoplossing of een asverschuiving. Wel is het mogelijk dat bij dergelijke oplossingen verstoring gevoelige soorten (bepaalde vogels) tijdelijk (gedurende uitvoering werkzaamheden) kunnen worden verstoord. Ook het dijktaalud (binnentalud) kan als potentieel overwinteringshabitat voor de rugstreeppad worden aangemerkt.

Grondoplossing en asverschuiving hebben meeste impact op beschermde natuurwaarden en NNN

Bij alternatieven met grondoplossing en/of asverschuiving (asverschuiving is bijna altijd in buitendijkse richting) wordt buiten het huidige dijkprofiel getreden. Hierdoor is er veel vaker sprake van ruimtebeslag op het NNN (vooral beheertype rivier N02.01) omdat de oplossing dan in de HIJ uitkomt welke in zijn geheel onderdeel is van het NNN. Bij grondoplossingen is meestal ook aan de orde dat bebouwing en tuinen en erven dienen te verdwijnen om de oplossing mogelijk te maken. In de bebouwing en in tuinen en erven zijn verschillende beschermde soorten aangetroffen. Verwijdering van gebouwen en beplanting leidt (mogelijk) tot vernietiging van verblijfplaatsen van vleermuizen en jaarrond beschermd nesten van vogels.

Ruimtebeslag op NNN treedt dus in hoofdzaak buitendijks op, vaak in de HIJ en op een enkele plek op kleine stukjes voorland/zelling. Het betreft hier voornamelijk het beheertype Rivier (N02.01) en voor een zeer beperkt deel Kruiden en faunairijk grasland (N12.02) en Rivier- en beekbegeleidend bos (N14.01). Binnen het beheertype Kruiden- en faunairijkgrasland zijn geen specifieke soorten aangetroffen. Deze natuurwaarde is gematigd. Op een enkele plek komen in de oeverzone specifieke zoetwatergetijde soorten voor (spindotter). Aangezien de ingreep geen invloed heeft op de getijde beweging zijn nieuwe oevers in potentie weer geschikt als groeiplaats voor soorten van zoetwatergetijde. Alle buitendijkse NNN kent beheertypen die van nature voedselrijk zijn en dus niet specifiek vermestingsgevoelig. De beheertypen zijn relatief eenvoudig te herontwikkelen.

Ruimtebeslag binnendijks op NNN treedt enkel op bij de grondoplossing binnenwaarts in dijkvak U. Hier komt het beheertype Vochtig hooiland (N10.02) langs de dijk voor (over lengte van ca 50 m.), dat ook in zekere mate vermestingsgevoelig is. De ontwikkelingsduur is mogelijk langer (afhankelijk van de uitgangspositie; bodem, hydrologie) dan bij de beheertype Rivier en Kruiden- en faunairijkgrasland. Op geen andere locatie grenst het NNN binnendijks direct aan het dijktraject

KIJK. Wel liggen op enkele plekken grote waterelementen (boezemwater, wiel) direct aan de binnenzijde langs de dijk. Dit betreft echter geen NNN.

Diverse bijzondere soorten aanwezig in/rond bebouwing, erven en oeverzone

Zowel de bebouwing met bijbehorende tuinen/ erven als de oeverzone van de HIJ onder invloed van zoetwatergetijde, is van belang voor het voorkomen van een aantal meer of minder zeldzame en bijzondere soorten. Vooral de oudere erven bieden mogelijkheden voor kleine marterachtigen en boerderij vogels zoals boerenwaluw, ook bosuil kan voorkomen. Langs de oevers van de HIJ groeit spindotterbloem en komt op diverse deeltrajecten een rietzoom voor. Alternatieven waarbij bestaande erven verdwijnen en/of oevers van de HIJ worden vergraven zullen in ieder geval tijdelijk er toe bijdragen dat soorten en vegetaties kunnen verdwijnen.

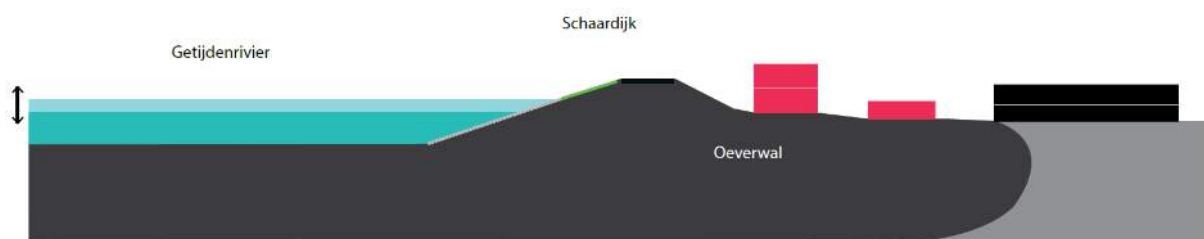
Landschap

Landschappelijk gezien zijn er verschillende kernkwaliteiten voor de dijkzone te onderscheiden. Ten behoeve van de effectbeoordeling van alternatieven zijn deze kernkwaliteiten vertaald naar beoordelingscriteria.

De dijk heeft een eigen herkenbaar en compact dwarsprofiel

Het profiel van de dijk wordt als kernkwaliteit gezien passend bij de HIJ (een benedenrivier/ getijderivier). De belangrijkste kenmerken zijn: compact en steil profiel, smalle oeverwal, zichtbare getijdewerking langs de dijk, dijklintbebouwing, zellingen, dorpen op en tegen de dijk aan en het direct aansluitende veenweidelandschap (zie Figuur 44).

Als het dijkprofiel niet meer compact en steil is ($>1:2$) en niet meer de kenmerken van een dijk bij een benedenrivier vertoont/ herkenbaar is, is dit negatief beoordeeld. Dit speelt bij een asverschuiving met verhoogde kruin buitenwaarts, een grondoplossing en bij de combinatie grond met een constructie. Bij een Type II constructie staat de herkenbaarheid van het dijkprofiel onder druk door de verhoogde damwand. Bij een Type I constructie blijft het huidige dijkprofiel grotendeels behouden.



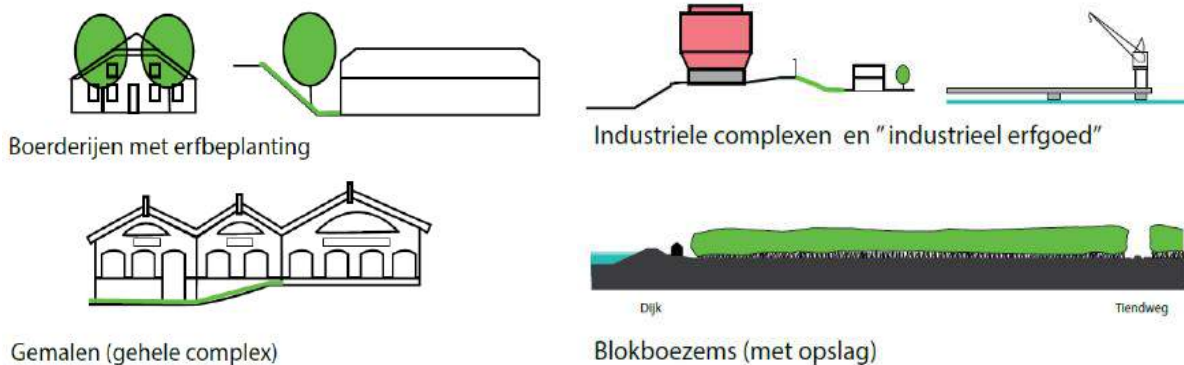
Figuur 44 Kenmerken KIJK-dijk

De dijk kent enkele beeldbepalende ensembles en plekken

Aan de dijk en in de Krimpenerwaard zijn diverse beeldbepalende ensembles en plekken (zie Figuur 45). Dit zijn clusters van (voormalige) functionele gebouwde en/of landschappelijke elementen die bijdragen aan de ruimtelijke kwaliteit van het gebied en/of bijdragen aan de identiteit van het gebied (de HIJ als 'woon- en werkrivier'):

- Boerderijen met traditionele erfbeplanting
- Gemalen (complex)
- Industriële complexen/ industrieel erfgoed
- Blokboezem systeem/ wielen

Bij een grondoplossing is de kans op aantasting van beeldbepalende ensembles het grootst. Dit alternatief heeft immers het grootste ruimtebeslag. Bij een alternatief met een combinatie grond met (hulp-)constructie (Type II) is – door een geringer ruimtebeslag – de kans op aantasting kleiner. Bij een constructieve oplossing (Type I) kunnen ensembles veelal behouden blijven.

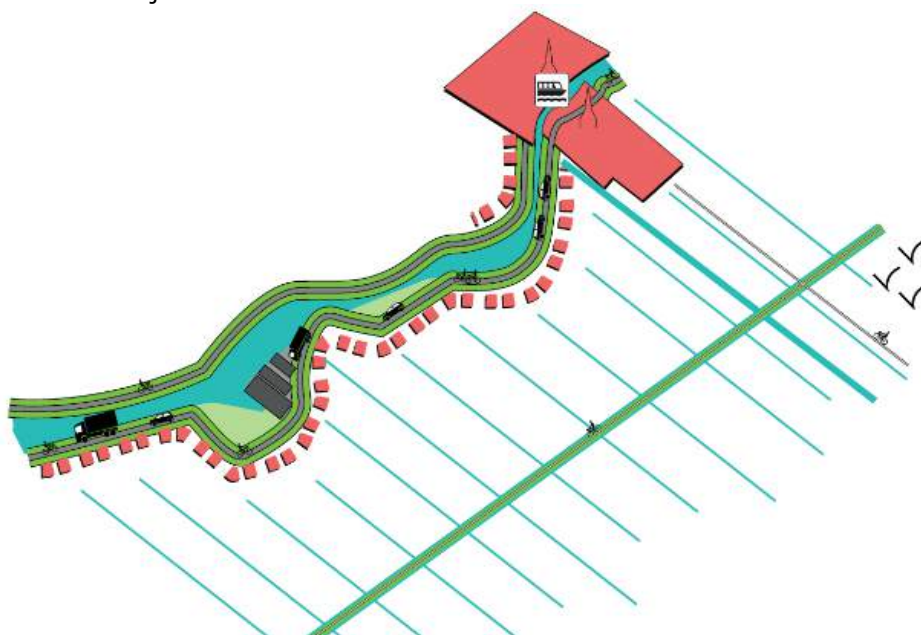


Figuur 45 Beeldbepalende ensembles en plekken

De dijk bestaat uit herkenbare en karakteristieke stedenbouwkundige eenheden

Langs de dijk zijn karakteristieke stedenbouwkundige clusters: dorpskern (Gouderak), Dorpsdijklint (Krimpen aan de IJssel). Daartussen liggen de dijklinten en zijn industriële clusters op de zellingen te vinden. Deze diversiteit aan stedenbouwkundige eenheden met hun eigen karakteristieken (intimiteit dorpen, divers doorlopend lint op oeverwal met bijbehorende kavel- en waterstructuur, grootschalige industrie) zijn een kwaliteit van de huidige dijkzone.

Bij een grondoplossing is de kans op aantasting van de stedenbouwkundige eenheid het grootst. Dit alternatief heeft immers het grootste ruimtebeslag. Bij een alternatief met een combinatie grond met (hulp-)constructie (Type II) is – door een geringer ruimtebeslag – de kans op aantasting kleiner. Bij een constructieve oplossing (Type I) kan de stedenbouwkundige eenheid veelal behouden blijven.

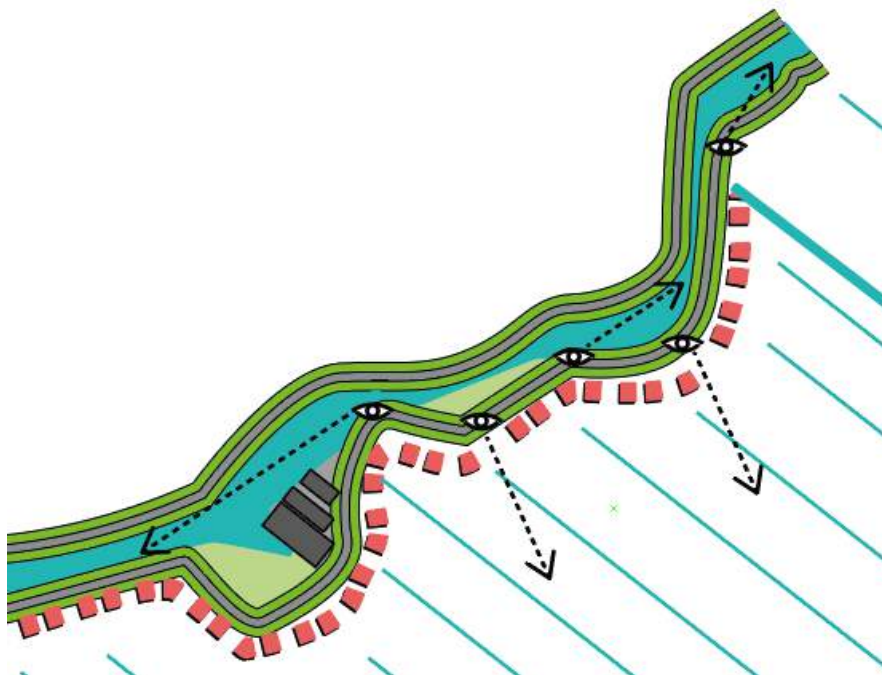


Figuur 46 Karakteristieke stedenbouwkundige clusters

Het omliggend landschap is zicht- en beleefbaar vanaf plekken op de dijk

Vanwege de hoogte zijn op de dijk diverse spectaculaire vergezichten, doorzichten en panorama's over het HIIJ als getijderivier en op het veenweidelandschap. Dit is een belangrijke kwaliteit die de dijk heeft.

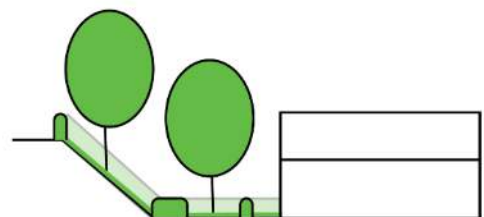
Bij een buitenwaartse asverschuiving met een verhoogde kruin of een Type I constructie waarbij er een wand/muur van ca. > 0,5 m. in de buitenkruinlijn wordt geplaatst, wordt het zicht op/ beleving van de HIIJ (sterk) aangetast. Bij een grondoplossing binnenwaarts en een Type II constructie kunnen kansen ontstaan om het zicht/ beleving van het Veenweidelandschap te versterken; wanneer er -een deel van de- bebouwing van de erven verdwijnt, kunnen er (door)zichten ontstaan. Deze effecten zijn positief beoordeeld (ervan uitgaande dat geen woningen worden teruggeplaatst).



Figuur 47 Zichtbaarheid/beleving vanaf de dijk

Er is effect op (privaat) groen en groenbeleving

Deze dijk kenmerkt zich door veel privaat groen aan én op de dijk taluds. De vele solitaire bomen, heggen en siertuinen zorgen voor een zeer groene beleving van de dijk en vormen samen een beeldbepalende groenstructuur en karakteristiek element voor deze dijk.



Bij een grondoplossing en een Type II constructie waarbij de taluds worden verflauwd, is aantasting van het groen/ groenstructuur het grootst. Bij de Type II constructie aangrenzend aan het erf van bewoners leidt dat ook tot een damwand in de tuin in plaats van een groen talud, dit is als negatief effect van de voor de bewoners beoordeeld. Bij een Type I constructie of een asverschuiving buitenwaarts is in de beoordeling uit gegaan dat de aanwezige groenstructuur behouden blijft.

Overigens is zijn de private groenstructuren niet altijd wenselijk uit het oogpunt van een goed beheer van de dijk, waarbij een groene grasmat belangrijk is.

Cultuurhistorie en archeologie

Alternatieven raken gebouwen met een monumentale status

Uiteraard kunnen de verschillende alternatieven invloed hebben op de bestaande bebouwing die zich aan de binnen- en buitenzijde van de dijk bevindt. Deze invloed kan van beperkte aard zijn en gemakkelijk te mitigeren of van ernstige aard waarbij sprake kan zijn van het amoveren of opvijzelen van bebouwing. Langs het dijktracé staan verschillende panden die in de categorie waardevast gebouwd erfgoed vallen, dat wil zeggen gebouwen die een rijksmonumentenstatus hebben of als gemeentelijk monument/ beeldbepalend pand staan geregistreerd. Er staan 15 rijksmonumenten langs de KIJK-dijk.

De grondoplossing heeft over het algemeen het grootste ruimteslag. Het aantal monumenten dat beïnvloed (geraakt) wordt, is in alternatieven met een grondoplossing het grootst. Alternatieven met Type I hebben een beperkt ruimteslag en hier is de beïnvloeding op monumenten gering. Type II oplossingen kunnen soms wel, soms niet worden ingepast ter hoogte van een monument, afhankelijk van de ruimte die er is tussen de gevel en de dijk. Een oplossing waarbij een of meerdere rijksmonument(en) geraakt worden, zijn zeer negatief beoordeeld.

Vergravingen kunnen tot vernietiging van archeologische waarden (verdwenen bebouwing) leiden

De beoordeling van alternatieven op archeologie is in hoofdzaak kwalitatief. Er is *geen* rekening gehouden met het *aantal* mogelijk te verwachten archeologische sporen of structuren in de bodem van een specifiek dijkvak. Dit potentiële aantal wordt onder meer beïnvloed door de lengte van de dijkvakken en de daarin voorkomende verdichtingen of verdunningen van de vroegere bebouwing. De te verwachte aantallen op basis van het bureauonderzoek zijn wel in de beoordelingstabellen opgenomen om een inschatting te geven van de potentiële 'impact' van de specifieke oplossing op het bodemarchief.

Om een grondoplossing mogelijk te maken zal een laag van het dijkoppervlak moeten worden verwijderd om een goede hechting te verkrijgen met het nieuw op te brengen dijk materiaal. De dikte van deze laag is deels afhankelijk van het dijkprofiel omdat de dijkprofielen per dijkvak sterk verschillen. Met name aan de binnenzijde zullen bij verwijdering van meer dan de bouwvoor (meer dan 30 cm) oude funderingen van verdwenen gebouwen in het dijklichaam worden aangesneden. De gebouwen zijn geïnventariseerd op basis van de kadastrale minuutplannen 1811-1832. De dichtheid aan verdwenen bebouwing kan sterk wisselen per dijkvak. De funderingen kunnen worden aangetast bij ontgraving.

Ook kunnen in of nabij het dijklichaam nog stenen of houten bouwwerken aanwezig zijn geweest uit de periode van vóór 1811-1832 die op het moment van het tekenen van de kadastrale minuut al verdwenen waren. Dit betreft immers de randzone van het van oudste bewoonde poldergebied. Daarnaast bevinden zich in de dijk op diverse plaatsen historische stenen uitwateringskunstwerken en mogelijk houten voorgangers. Deze locaties zijn geïnventariseerd. Bij het aanbrengen van de grondoplossing kunnen deze kunstwerken bloot komen te liggen en worden aangetast.

Asverschuiving buitenwaarts heeft tot gevolg dat met name het binnentalud en –kern van de dijk worden vergraven. Dit betekent dat mogelijk aanwezige archeologische waarden worden vernietigd. Deels zijn deze in kaart gebracht, maar deels betreft het een archeologische verwachting. Als het om een relatief klein lengtedeel gaat, biedt het evenwel ook een kans een gedeeltelijke dwarsdoorsnede door de dijk te documenteren zonder dat over een groot lengteoppervlak waarden worden vergraven. Dit is bijvoorbeeld in dijkvak A aan de orde.

Om een grondoplossing BU + Type II BI mogelijk te maken zal een laag van het dijkoppervlak worden verwijderd om een goede hechting te krijgen met het nieuw op te brengen dijk materiaal. Ook de opstelplaats van het machinepark in het kader van de realisatie zal verstoring met zich mee kunnen brengen. Aan de binnenzijde van de dijk kan verdwenen bebouwing in of aan de dijk frequent voorkomen. De kadaster- en rivierkaarten geven een eerste indruk aan de oorspronkelijke bebouwing. Aan de buitenzijde van de dijk was bebouwing in of aan de dijk (uiteraard) schaars.

Damwanden (Type II, Type I) zullen door de archeologische lagen heen snijden en daarmee een klein deel van het archeologische erfgoed aantasten. Er is geen goede methode om betekenisvol onderzoek te doen. Wel moet bedacht zijn op de situatie dat voor het aanbrengen van de damwanden een werkplaats/ bouwput noodzakelijk kan zijn. Indien deze ingreep dieper dan 30 cm is, dan is deze activiteit archeologie-plichtig.

Conventionele explosieven

Geen CE-verdachte gebieden binnen invloedssfeer alternatieven

Alleen dijkvak M en N liggen nabij een CE verdacht gebied. De kern van dit CE verdacht gebied ligt aan de overzijde van de HIJ (bij Nieuwekerk aan den IJssel) en het verdacht gebied reikt tot circa halverwege de HIJ. Het verdacht gebied ligt daarmee voldoende ver van het ingreepgebied van alle alternatieven. Er wordt geen vervolgonderzoek nodig geacht.

Risico op schade aan gebouwen

Alternatieven leiden tot kans op (ernstige) schade aan panden door grondvervorming of trillingen

Over het gehele traject van KIIK staat bebouwing in het talud van de dijk, aan de teen en plaatselijk ook buitendijks. Het gebied wordt gekenmerkt door de slappe ondergrond, waardoor een deel van de bebouwing schade ondervindt ten gevolgen van de autonome bodemdaling. Voor elk alternatief is de kans op schade op de panden bepaald, hierin is onderscheid gemaakt tussen schade door trillingen (als gevolg van inbrengen damwanden) of schade door grondvervormingen. Daarbinnen is onderscheid te maken in een kans op ernstige schade (functionele of constructieve schade aan een pand) en niet ernstige schade (esthetische schade aan een pand). In het Belendingonderzoek is de wijze waarop de schadepredictie is uitgevoerd, uitgebreid toegelicht.

Grondoplossingen hebben een relatief groot ruimtebeslag door de flauwe taluds en mogelijke berm. Door het omvangrijke aan te brengen gewicht van de grondoplossing hebben panden tot op grote afstand van de oplossing een kans op (ernstige) schade door grondvervormingen.

Grondophogingen buitendijks verplaatsen voornamelijk grond richting de HJ, waardoor het effect op de bebouwing binnendijks minimaal is. Een grondoplossing leidt niet tot een kans op schade aan panden als gevolg van trillingen.

Type II oplossingen bestaan uit een grondoplossing en een damwand en geven zowel een kans op (ernstige) schade door grondvervormingen als door trillingen. Het ruimtebeslag bij een Type II is kleiner dan bij een grondoplossing. Het is bovendien mogelijk de damwand richting de kruin te verplaatsen om het profiel van de oplossing te verkleinen. Grondvervormingen achter de damwand zijn kleiner dan bij de grondoplossing, waardoor minder panden een kans hebben op schade door grondvervormingen. Het intrillen damwanden geeft een kans op schade aan panden door trillingen. Type I oplossingen bestaan enkel uit een constructieve oplossingen, zonder grond. Er is dus ook geen kans op schade door grondvervormingen. Wel geeft het intrillen van de damwanden, net als bij de Type II constructie, een kans op schade.

Indien de kans op schade onacceptabel groot is, kunnen er maatregelen genomen worden om schade te mitigeren. Er zijn verschillende manieren om de kans op schade door grondvervorming of door trillingen te mitigeren. In paragraaf 7.5 worden de mogelijkheden voor mitigatie van schade beschreven.

Invloed op functies

Het ruimtebeslag op panden is bij de grondoplossing het grootst

Bij de beoordeling van ruimtebeslag zijn hier alleen panden beschouwd, die óf het hoofdgebouw van een woonfunctie zijn óf een gebouw (hoofd- of bijgebouw) met een werkfunctie betreffen. Bijgebouwen (schuren, overkappingen e.d.) bij een woonfunctie zijn niet beschouwd, enerzijds omdat deze eenvoudiger dan een hoofdgebouw zijn op te vizelen, te verplaatsen of te amoveren. Anderzijds omdat bij amoveren van bijgebouwen de woonfunctie gecontinueerd kan worden. Bij werkfuncties (panden met bestemming bedrijf, agrarisch bedrijf, recreatie) zijn alle gebouwen beschouwd. Het verwijderen van bijv. een kantoorgebouw of een stal kan – anders dan een bijgebouw van een woonfunctie – de continuering van de werkfunctie wel negatief beïnvloeden.

Een grondoplossing vergt de meeste ruimte, waardoor deze eerder panden zal raken. Het ruimtebeslag van een constructieve oplossing is kleiner waardoor ook de kans dat deze panden raakt in beginsel kleiner is dan een grondoplossing. Bij een Type I oplossing – welke in buiten- of binnenkruin van de dijk wordt gerealiseerd – worden er geen panden geraakt.

Een grondoplossing buitenwaarts en een asverschuiving leidt in dijkvakken zonder voorland of buitendijkse woningen ook niet tot ruimtebeslag. Een grondoplossing binnenwaarts leidt, gezien de dichtheid van woningen aan de dijk en de vaak geringe afstand tot de huidige dijk, veelal tot ruimtebeslag op panden. Er zijn enkele (delen van) dijkvakken waar een grondoplossing binnenwaarts niet of tot een beperkt ruimtebeslag leidt.

Per dijkvak en per alternatief is het aantal panden wat geraakt wordt bepaald.

Soms ook ruimtebeslag op percelen met bedrijfs-, recreatieve, verkeers- of bijzondere bestemming

Naast ruimtebeslag op een pand met een werkfunctie (zie voorgaande) is ook het ruimtebeslag op een perceel met een werk- of bijzondere bestemming relevant. Ruimtebeslag kan ook in die gevallen de continuering van de betreffende functie negatief beïnvloeden (bijvoorbeeld als parkeerterrein bij een bedrijf wordt geraakt of het terras van een recreatief verblijf of een deel van een begraafplaats). Dit is overigens alleen het geval als een significant deel van het perceel wordt geraakt door de dijkversterking.

Net als bij ruimtebeslag op panden geldt dat een grondoplossing – doordat deze de meeste ruimte vergt – eerder percelen met een werk- of bijzondere bestemming zal raken en/of het ruimtebeslag eerder een significante omvang heeft. En dat bij constructieve oplossingen de kans kleiner is dat dergelijke percelen worden geraakt. Bij een Type I worden er überhaupt geen percelen geraakt. Per dijkvak en per alternatief is het aantal percelen met een bedrijfs-, recreatieve, verkeers- of bijzonder bestemming dat wordt geraakt bepaald. Daarin zijn percelen die slechts fractioneel (= niet significante omvang) worden geraakt niet meegeteld.

Toegankelijkheid van functies: alternatieven hebben impact op toegang tot voordeur

Bij het aspect toegankelijkheid van functies is naar twee relevante situaties gekeken. Enerzijds kunnen alternatieven invloed hebben op de toegankelijkheid van panden. Met name bij woningen

(hoofdgebouwen) of panden met een werkfunctie welke in de huidige situatie op kruinhoogte en direct aan de dijk staan, zal een ophoging van de dijk (in grond of door middel van een constructie) er toe kunnen leiden dat het pand via de voorzijde (letterlijk de voordeur) minder goed of niet meer toegankelijk is. Dit kan aan de orde zijn bij grondoplossingen en bij Type II oplossingen. Overigens zijn bij de beoordeling van toegankelijkheid de panden die fysiek geraakt worden door een oplossing (ruimtebeslag op pand) niet meegeteld.

Bij Type I is als standaard uitgangspunt gekozen dat deze altijd wordt uitgevoerd inclusief coupures ter hoogte van toegangen. De beoordeling van Type I op dit aspect is dus neutraal. In de kostenraming wordt bij Type I rekening gehouden met het aanbrengen van deze coupures. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen individuele coupures voor één woning, of een cluster van woningen en/of opritten waar een lange coupure wordt geplaatst.

Bij alternatieven met een impact op de toegankelijkheid van panden zijn er wel mitigerende maatregelen denkbaar om het pand alsnog toegankelijk te houden (zie paragraaf 7.5).

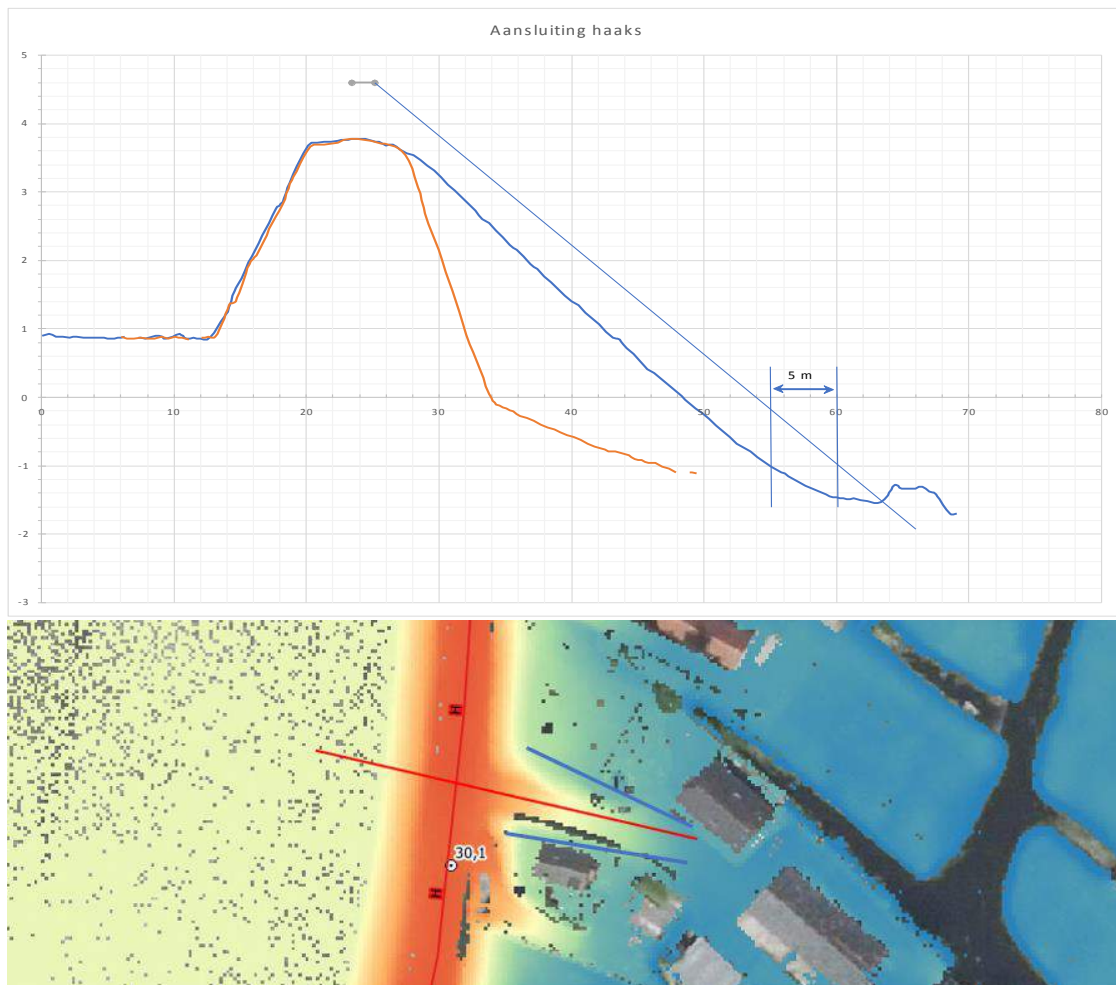
Toegankelijkheid van functies: alternatieven hebben impact op (haakse) op- en afritten

De tweede situatie is dat alternatieven invloed kunnen hebben op de toegankelijkheid van percelen, via de bestaande op- en afritten (aansluitingen). De huidige aansluitingen dienen mogelijk te worden verlegd als de kruin verhoogd wordt. Om de aansluiting te verleggen is er (extra) ruimte nodig aan de teenzijde van de dijk. In de beoordeling van dit aspect is globaal gekeken op welke plekken er wel of niet voldoende ruimte lijkt te zijn om de aansluiting te verleggen. Met name bij de huidige haakse aansluitingen (zie Figuur 48 links) kan een kruinverhoging en verlegging van de aansluiting in sommige gevallen problematisch zijn. Het extra ruimtebeslag van de verlegging van een haakse aansluiting is ca. 5 m. (bepaald op basis van een representatief profiel en verwachte kruinhoogte in dijkvak H, waarbij de hellingsgraad van de aansluiting 1:5 is), zie ook Figuur 49. Dit extra ruimtebeslag van 5 m. kan, bijvoorbeeld door de aanwezigheid van een achterliggend pand of water, in sommige gevallen op het eerste oog niet worden ingepast. Het extra ruimtebeslag van een parallelle aansluiting is beperkter, namelijk ca. 2 m. (zie Figuur 50).

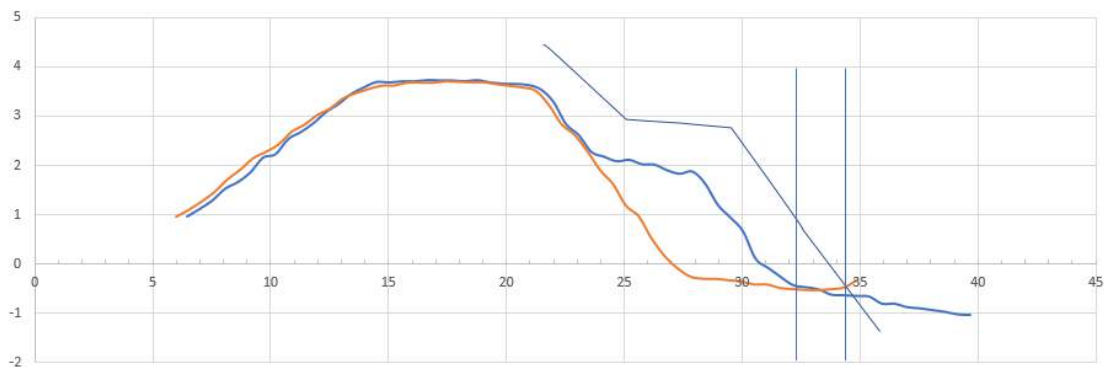
Een impact op toegankelijkheid is alleen aan de orde bij een grondoplossing of alternatief met Type II, in een dijkvak waar er haakse aansluitingen zijn, waarbij het extra ruimtebeslag (van 5 m.) moeilijk is in te passen.



Figuur 48 Haakse aansluiting (links) en parallelle aansluiting (rechts)



Figuur 49 Ruimtebeslag in het achterland bij haakse aansluiting = 5m (dwarsprofiel + bovenaanzicht)



Figuur 50 Ruimtebeslag in het achterland bij parallelle aansluiting = 2 m

Bij Type I is het standaard uitgangspunt dat deze altijd wordt uitgevoerd inclusief coupures ter hoogte van aansluitingen. De beoordeling van Type I op dit aspect is dus neutraal. In de kostenraming wordt bij Type I rekening gehouden met het aanbrengen van deze coupures voor opritten buitendijks (incl. toegang naar steigers). Overigens heeft een Type I in de buitenkruinlijn alléén effect op aansluitingen buitenwaarts en geen effect op aansluitingen binnenwaarts. In enkele dijkvakken is een Type I in de binnenkruinlijn een kansrijk alternatief; hierbij is gekeken naar aansluitingen binnenwaarts.

Geluidbelasting op woningen door wegverkeerslawai (gebruiksfase) kan veranderen door KIJK

De geluidbelasting op woningen door wegverkeerslawai (in de gebruiksfase) kan op een aantal manieren worden beïnvloed. In de eerste plaats doordat er, als gevolg van een alternatief, geluidsaneringswoningen worden geraakt en geamoveerd dienen te worden. De geluidsanerings-

opgave van betreffende woning(en) komt daarmee immers te vervallen. Dit kan bij alternatieven met een grondoplossing of Type II aan de orde zijn. Type I raakt geen woningen en scoort dus neutraal op dit aspect.

Als (aaneengesloten) woningen gelegen direct aan de dijk (1^e lijns bebouwing) als gevolg van een alternatief geraakt worden en geamoveerd dienen te worden, kan de geluidsbelasting op de 2^e lijns bebouwing (woningen verder van de dijk af) significant (toename 0 - 5 of > 5 dB) toenemen. Dit is slechts in enkele dijkvakken (B, C, D) bij een grondoplossing aan de orde.

Het gaat hier alleen om veranderingen veroorzaakt door aanpassingen aan de dijk; autonome groei wordt hierin niet meegenomen.

Impact op woongenot door wezenlijke verandering van zicht op de dijk

Een alternatief kan invloed hebben op het woongenot (van mensen die langs de dijk wonen) als de zichtrelatie met de dijk significant verandert. Dit is met name aan de orde als het huidige groene dijkwal met de dijkversterking verandert in een 'harde' (constructieve) wand (zie voorbeeld Figuur 51 en modelweergave in Figuur 53), welke op een bepaalde afstand met een bepaalde hoogte voor een woning komt te liggen.

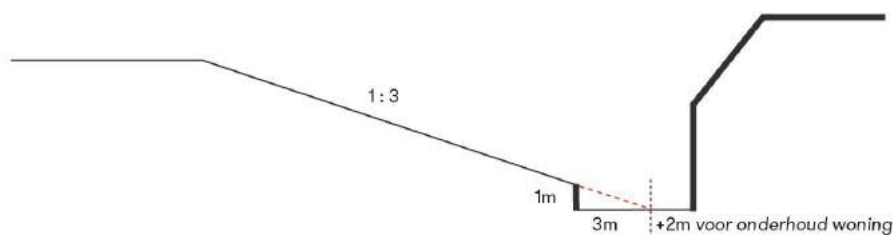
Een grondoplossing (zonder constructies) heeft geen of weinig impact op het woongenot, omdat het beeld van de dijk (groen gelijkmatig talud) niet wezenlijk verandert. Woningen die fysiek worden geraakt door een grondoplossing zijn hierbij uiteraard niet bedoeld.



Figuur 51 Voorbeeld damwand in talud dijk

Type I constructies hebben in de meeste gevallen ook geen significant effect op het woongenot. Voor woningen op kruinhoogte (binnen- en buitendijks) zal de Type I naar verwachting niet tot afname van het woongenot leiden. Enerzijds omdat ter plaatse van deze woningen coupures worden gemaakt om de toegankelijkheid te waarborgen, anderzijds omdat het zicht vanuit woningen naar verwachting slechts beperkt wordt aangetast. In een aantal gevallen is de Type I in de binnenkruinlijn gepositioneerd. In dit geval hebben woningen die in het talud staan wel kans op aantasting van woongenot. Dit komt maar één keer voor (in dijkvak K1). Voor woningen onder aan de dijk is geen effect op woongenot te verwachten, omdat de afstand tot de Type I dan relatief groot is (>5 m).

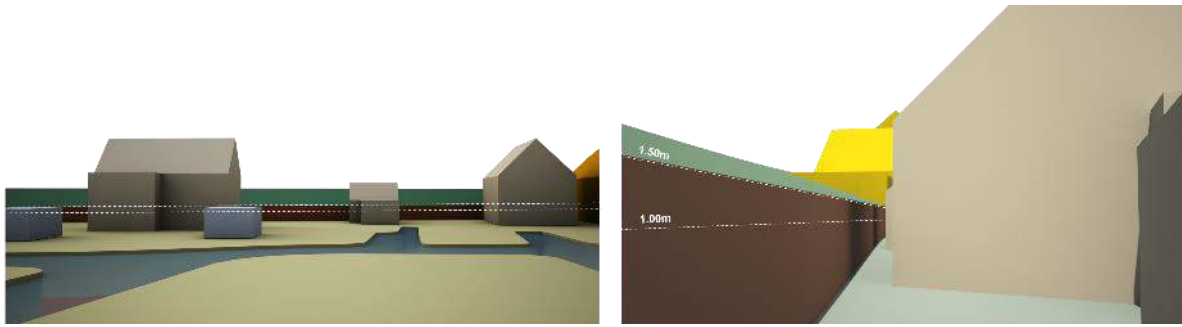
In de beoordeling voor het effect van de Type II damwand is ervan uitgegaan dat het woongenot mogelijk negatief beïnvloed wordt als een (dam-)wand op een bepaalde afstand van deze woning (hoofdgebouw) of werkgebouw staat. Om deze afstand te bepalen is uitgegaan van het uitgangspunt om de damwand weg te werken in het talud, door het 1:3 talud door te zetten (zie Figuur 52). Daarnaast wordt nog uitgegaan van 2m ruimte om het pand heen (onderhoudsruimte) (rekenregel: 3x hoogte van de damwand + 2m).



Figuur 52 Hoogte damwand en afstand tot woning

De hoogte van de damwand (het deel wat in het zicht is, dus boven maaiveld uitkomt) varieert, omdat deze mede afhangt van de hoogte van het maaiveld. Over het hele dijktraject heen varieert deze hoogte van 0,40 m tot 2,30 m. De gemiddelde hoogte per dijkvak is gebruikt om met behulp van bovenstaande rekenregel te bepalen hoeveel panden er liggen binnen het 'invloedsgebied'. In de beoordeling is een alternatief met Type II negatief gescoord als er minder dan 5 woningen binnen dit gebied liggen en zeer negatief als dit meer dan 5 x voorkomt in een dijkvak.

Uiteraard geldt voor deze aannames dat deze subjectief en indicatief gekozen zijn, uiteindelijk ervaart ieder(e) (woning/ persoon) zelf hoe een dijkversterkingsalternatief het woongenot beïnvloedt. De beoordeling geeft dus slechts een globaal en kwalitatief beeld van de (potentiële) invloed op het woongenot.



Figuur 53 Modelweergave damwand nabij woning van 1 m en 1,5 m (Karres+Brands, okt. 2017)

Hinder tijdens aanleg

Bouw-/ uitvoeringstijd verschilt per alternatief

De bouwtijd is afhankelijk van verschillende variabelen en derhalve lastig om een exact beeld van te geven. Het beeld is dus indicatief.

Grondoplossingen scoren hier het minst goed aangezien hiervoor een groot aantal fasen (in verband met zetting) nodig is en hier onzekerheden in zitten. Asverschuivingen scoren vergelijkbaar, hier is veel grondwerk benodigd. De totale bouwtijd van grondwerk is sterk afhankelijk van het aantal ophoogslagen, in combinatie met de benodigde rusttijd tussen de aan te brengen slagen. Dit kan sterk variëren van een rusttijd van 1 week tot rusttijden van 8 weken. Voor een binnendijkse grondverbetering van het talud kan het zijn dat er in één keer de benodigde hoeveelheid grond aangebracht en geprofileerd kan worden. Het aantal m³ dat per dag verwerkt kan worden is afhankelijk van de plek waar het verwerkt wordt. Bij een ophoogslag voor een buitendijkse asverschuiving kan er wel 2.000 m³ per dag (ca. 400 m) verwerkt worden, maar voor het aanvullen van een binnentalud kan het 300 tot 500 m³ per dag zijn (ca. 50 m) uitgaande van een taludlengte van 10 m en een laagdikte van ca 70 cm.

Type I constructies scoren het meest positief, aangezien deze in één keer geplaatst kunnen worden en daarna relatief weinig aandacht behoeven (af is af). De bouwtijd van constructies is afhankelijk van de type maatregel. Zo zijn bepalende factoren o.a. de planklengte, de uitvoeringswijze van inbrengen, verankering nodig of niet en de afwerking van de damwand voor het zicht. Een globale inschatting is dat het realiseren van een oplossing met constructies ca. 3 m per dag vergt (uitgaande van één "realisatie-treintje"). Als over een lengte van 400 m een constructie wordt aangelegd, vergt dit een bouwtijd van ca. 130 (werk)dagen.

De beoordeling van de alternatieven op dit criterium is in alle dijkvakken hetzelfde (generiek en niet dijkvakspecifiek).

Bouwoverlast algemeen: periodieke of permanente afsluiting wegen tijdens de aanleg

Net als bij bouwtijd is het niet eenvoudig om in deze verkenningsfase een exact beeld te geven op het criterium afsluiting wegen. Ook dit beeld is dus indicatief.

Algemeen kan worden gesteld dat voor het aanbrengen van constructies de dijk over een strekking van ca 100 m volledig afgesloten zal zijn in verband met in te zetten materieel en materialen (zie ook Figuur 54). Dit kan niet aan het einde van een werkdag aan de kant van de dijk worden gezet zodat verkeer doorgang kan vinden. De afsluiting geldt dus voor een langere aaneengesloten periode.

Bij een grondoplossing zal voor het aanbrengen van grond de dijk mogelijk alleen overdag afgesloten worden om onveilige situaties te voorkomen (uitgangspunt is geen menging van bouwverkeer met omgevingsverkeer). In dit geval kan het in te zetten materieel (o.a. graafmachines) buiten werktijden wel van de dijk af. Hier kan worden aangenomen dat de dijk 's avonds en in het weekend opengesteld kan worden voor (bestemmings-)verkeer. Bij een grondoplossing op de huidige dijk is de doorgang tijdens het werk dus gestremd, maar is het dijkvak niet volledig afgesloten. Bij een aantal buitenwaartse verplaatsingen (bijv. Type I buitenom, asverschuiving) hoeft er niet per definitie sprake te zijn van een afsluiting c.q. zijn er mogelijk opties om een afsluiting of stremming te minimaliseren. Deze alternatieven zijn relatief het meest positief beoordeeld.

De beoordeling van de alternatieven op dit criterium is in alle dijkvakken hetzelfde (generiek en niet dijkvakspecifiek).



Figuur 54 Verschil in uitvoering grondoplossing en constructief

In alle alternatieven is sprake van bouwlawaai, de duur van bouwlawaai verschilt

De effectbeoordeling voor bouwlawaai is gebaseerd op modelberekeningen van de alternatieven met onderstaande uitgangspunten en resultaten.

Alternatief	Maatgevende geluidbron			Duur	Afstand tot 60 dB(A) contour
	Beschrijving	L _{WR}	Positie		
Diepwand	Kraan, graven	106 dB(A)	Op dijklichaam	Relatief lang	55m (ri. binnendijks) 60m (ri. buitendijks)
Damwand	Trilblok	125 dB(A)	Op dijklichaam (hoogte 2-12m)	Relatief kort	220m (ri. binnendijks) 290m (ri. buitendijks)
Damwand	Trilblok	125 dB(A)	Voet dijklichaam (hoogte 2-12m)	Relatief kort	240m (ri. binnendijks) 250m (ri. buitendijks)
Grond, buitendijks	Kraan(schip)	108 dB(A)	Ca. 12m van kant, op kraanschip	Relatief lang	70m (ri. binnendijks) 70m (ri. buitendijks)
Grond, binnendijks	Rupskraan	106 dB(A)	Voet dijklichaam	Relatief lang	60m (ri. binnendijks) 35m (ri. buitendijks)

Tabel 18 Modelberekening bouwlawaai: uitgangspunten en resultaten

Sloopwerkzaamheden zijn ook als bouwlawaai meegenomen. Meest aannemelijk is de sloopmethode met hydraulische schaar (crusher, L_{WR} = 106 dB(A)). Dit is vergelijkbaar met grondwerkzaamheden binnendijks. Sloopwerkzaamheden gelden dus eigenlijk als verlenging van de duur van werkzaamheden. Het scoren van bouwlawaai ten opzichte van de referentiesituatie leidt niet tot bruikbare informatie. Daarom zijn de alternatieven onderling vergeleken op dit criterium.

Op twee uitzonderingen na (zie hierna) zijn alle alternatieven op eenzelfde manier gescoord. De 60 dB(A) contour vanwege bouwlawaai ligt op minstens 30 m. vanaf de plek van realisatie van het dijkversterkingsalternatief. Binnen deze afstand liggen – in alle dijkvakken – woningen. In alle alternatieven is dus sprake van bouwlawaai (geluidsniveaus > 60 dB(A)). Er is nog wel een verschil in de duur van het bouwlawaai. Bij alternatieven met een lange bouwtijd is de duur van het bouwlawaai ook relatief lang; dit geldt voor de grondoplossing en asverschuiving (deze scores zeer negatief). Constructieve alternatieven hebben een kortere bouwtijd en dus de duur bouwlawaai is ook relatief kort (ook deze scores negatief). Uitzondering is het alternatief Type I buitenom in dijkvak K. Hier is de afstand van de waterkerende constructie tot woningen dusdanig groot dat te verwachten is dat aan de grenswaarde 60 dB(A) kan worden voldaan. Andere uitzondering is het alternatief 'Voorland meenemen in waterkeringszone in dijkvak P'. Hier zijn geen fysieke werkzaamheden mee gemoeid en dus geen bouwlawaai. De beoordeling van de alternatieven op dit criterium is in alle dijkvakken hetzelfde (generiek en niet dijkvakspecifiek).

Alternatieven leiden niet tot overschrijding van grenswaarden voor luchtkwaliteit

Tijdens de aanlegfase is sprake van een tijdelijke en daarom relatief beperkte toename van emissies, als gevolg van werkzaamheden. Gelet op de huidige situatie, waarin ruimschoots aan de grenswaarden voor luchtkwaliteit is voldaan, blijven de emissies als gevolg van de werkzaamheden ruim onder de grenswaarden. Omdat de algemene verwachting is dat de achtergrondconcentraties in de toekomst dalen, geldt deze conclusie ook voor de toekomstige jaren, tijdens de aanlegfase. Alle alternatieven zijn op het aspect luchtkwaliteit derhalve neutraal gescoord.

7.3 Effecten per dijkvak

In deze paragraaf zijn de effecten van de alternatieven per dijkvak beschreven. Voor een aantal criteria geldt dat de beoordeling/score voor een alternatief overal (in alle dijkvakken) hetzelfde is. Voor deze criteria zijn wel de beoordelingen in de tabellen weergegeven (als plussen en minnen), maar zijn deze niet verder toegelicht. Deze toelichting is in paragraaf 7.2 reeds gegeven. Dit geldt voor de criteria bouwtijd/uitvoeringstijd, bouwoverlast en bouwlawaai.

Per dijkvak zijn eerst de effecten van de alternatieven per criterium weergegeven. Vervolgens is voor het dijkvak een compacte integrale beoordeling/vergelijking van de alternatieven (met alleen de belangrijkste onderscheidende effecten) opgenomen.

Dijkvak A

Hier worden de effecten van de kansrijke alternatieven in dijkvak A beschreven.



Figuur 55 Kansrijke alternatieven dijkvak A; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + BU	Asv. BU	Gr BU + T II BI	T II BU + BI	T I
Risico op schade door grondvervorming	1	0	0	0	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	0	0	0	0
Ruimtebeslag op panden	0	0	0	0	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	0	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	0	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	0	0	0	0	0
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	0	0	0	0	0
Woongenot	0	0	0	0	0
Bouwtijd/ uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	--	0	+	++
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	-	0	--	--	--
Bouwlawaai (generiek)	--	--	--	-	-

Bij de grondoplossing is er kans op schade door grondvervorming bij 1 pand. In geen van de alternatieven worden panden of percelen met bijzondere bestemmingen geraakt. Ook is er geen significant effect op de toegankelijkheid van functies.

In dit dijkvak zijn geen geluidsaneringswoningen aanwezig. In geen van de alternatieven is er een verandering in het aantal geluidsaneringswoningen en de geluidbelasting op overige (te behouden) woningen. Geen van de alternatieven heeft een negatief effect op woongenot.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Gr BI + BU	Asv. BU	Gr BU + T II BI	T II BU + BI	T I
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	+	+	+	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	--	--	-	0	0
Oppervlaktewater binnendijks	0	0	0	0	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	0	-	-	-
Bergend vermogen HIJ	0	688 m ³	0	0	0
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	0	0	0	0	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	0	0	0	0	0
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	0	0	0	0	0
NNN: ruimtebeslag	--	--	--	0	0
NNN: aantasting kernkwaliteiten	-	-	-	0	0
NNN: versnippering	0	0	0	0	0

Dit dijkvak bevat weinig voorland, maar gezien de naastgelegen zellingen wordt verwacht dat dit wel verontreinigd is. Ook is het slib waarschijnlijk niet (her)toepasbaar. Bij een grondoplossing of asverschuiving is dus het afvoeren van verontreinigde grond aan de orde. Hierdoor kan de bodemkwaliteit verbeteren. Bij een grondoplossing of asverschuiving is het uitvoeren van een bodem- en waterbodemonderzoek verplicht.

Geen van de alternatieven heeft effect op waterbergend vermogen binnendijks of het functioneren van de waterhuishouding. De asverschuiving buitenwaarts heeft (beperkt) effect op het bergend vermogen van de HIJ. Constructies hebben mogelijk effect op de lokale grondwater-stroming in de deklaag en de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket.

Bij de grondoplossing worden geen panden verwijderd met daarin mogelijk verblijfplaatsen van watervleermuis en gewone dwergvleermuis. Vleermuizen zullen (verder) niet verstoord worden. Er zijn geen bijzondere soorten aangetroffen. Een grondoplossing BU of asverschuiving hebben een (beperkt) ruimtebeslag op NNN (de HIJ). Het ruimtebeslag betreft beheertype rivier, dit is relatief eenvoudig vervangbaar.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Gr BI + BU	Asv. BU	Gr BU + T II BI	T II BU + BI	T I
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	0	0	0	0	0
Archeologische waarden	1	0	1	1	0
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	-	--	--	--	--
Beeldbepalende ensembles en plekken	0	0	0	0	0
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	0	0	0	0	0
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	0	--	0	0	--
Effect op privaat groen	--	0	--	--	0

In dit dijkvak zijn geen monumenten of beeldbepalende ensembles aanwezig. De grondoplossing roert grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk). Type II BI ook, maar in mindere mate. Type I in buitenkruinlijn zal niet/nauwelijks schade aanrichten. De grondoplossing en Type II raken beide 1 verdwenen woning. Een asverschuiving roert de grond alleen buitenwaarts, met redelijke kans op aantreffen archeologische waarden. De asverschuiving biedt op dit kleine stuk ook een kans om de dijk te documenteren.

Bij de asverschuiving en Type II verdwijnt het compact dwarsprofiel met steile taluds. Bij een grondoplossing is dat beperkt aan de orde. Bij Type II BI is sprake van een onderbreking in het dwarsprofiel door de overbrugging van de damwand (2.2m). Bij Type I is het buitentalud niet meer herkenbaar door damwand als muur (h=0.95m). Bij een asverschuiving (ervanuit gaand dat de weg op dezelfde plek blijft) en Type I is er minder zicht op de HIJ door de verhoogde kruin/damwand. Bij de grondoplossing en Type II verdwijnt een beeldbepalende boom, bij Type II komt de damwand in de tuinen.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak A

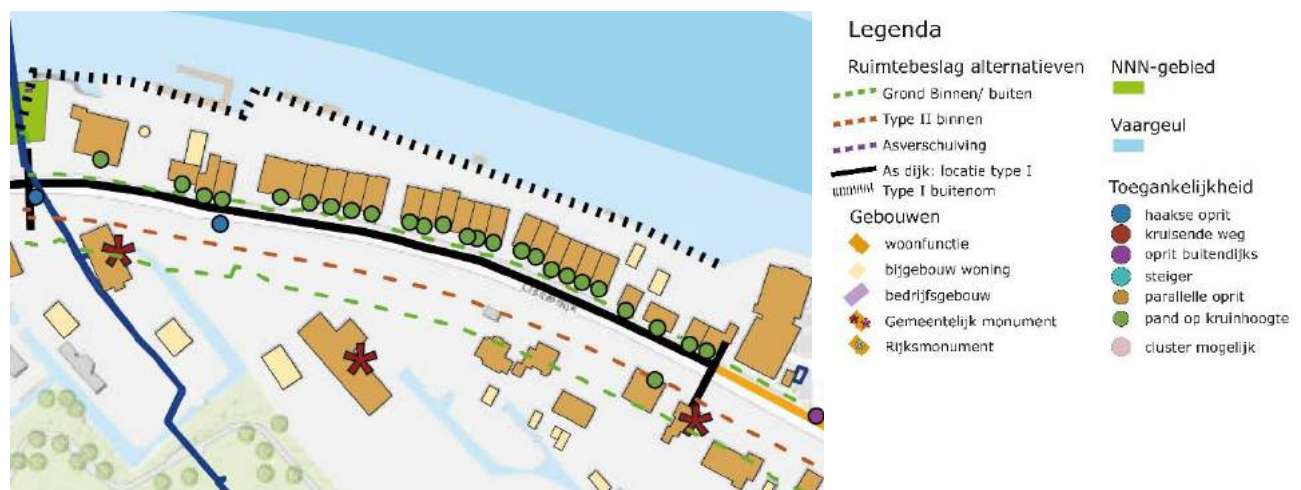
De grondoplossing heeft beperkte impact op de omgeving; bij 1 pand is er kans op schade door grondvervorming, er is ruimtebeslag op NNN, beschermde soorten en privaat groen.

Een asverschuiving of een oplossing met Type II hebben een aantal vergelijkbare of andere negatieve effecten, waaronder (meer) verlies aan bergend vermogen op de HIJ.

Type I heeft de minste impact op de omgeving. Er is geen sprake van ruimtebeslag op het pand, noch op NNN of privaat groen. De bouwtijd van Type I is relatief kort. Nadeel is dat het zicht op de HIJ minder wordt.

Dijkvak B

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak B beschreven.



Figuur 56 Kansrijke alternatieven dijkvak B; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + BU	Gr BU + T II BI	T I	T I buit.om
Risico op schade door grondvervorming	9	8	0	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	2	12	7
Ruimtebeslag op panden	4	2	0	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	0	0	1	0
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	21	25	2	0
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	-	0	0	0
Woongenot	0	3	0	25
Bouwtijd/ uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	0	++	++
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	-	--	--	0
Bouwlawaai (generiek)	--	--	-	-

De grondoplossing leidt bij 9 panden (hoofdgebouwen) tot kans op ernstige schade door grondvervorming, Type II BI bij 8 panden. Type II BI leidt tot kans op ernstige schade door trillingen bij 2 panden, Type I in de buitenkruin bij 12 panden en Type I buitenom bij 7 panden.

Bij de grondoplossing worden 4 panden (3 BI, 1 BU) geraakt, bij Type II BI 2 panden. Type I in buitenkruin of buitenom heeft geen ruimtebeslag. In geen van de alternatieven worden panden of percelen met bijzondere bestemmingen geraakt.

Bij de grondoplossing en Type II BI worden 2 haakse opritten geraakt. Er is in beide gevallen genoeg ruimte om de oprit te verlengen. In het dijkvak zijn 26 panden op kruinhoogte direct aan de dijk, waarvan één binnendijks en 25 buitendijks. Bij een grondoplossing en Type II zijn deze panden niet/minder goed bereikbaar. Voor Type I in de buitenkruin moet rekening gehouden worden met 1 coupure en 1 lange coupure (bij cluster diverse panden/opritten). Coupures hebben geen negatief omgevingseffect, het aantal coupures komt echter wel terug in de kostenraming.

In dit dijkvak zijn geen geluidsaneringswoningen. Bij de grondoplossing neemt de geluidbelasting op achterliggende bebouwing toe doordat 1e lijns bebouwing verwijderd wordt. Bij Type II BI en Type I neemt de geluidbelasting op achterliggende bebouwing niet significant toe. Bij Type II BI heeft bij 3 panden significante impact op het woongenot, door de hoogte (gem. 2,3m.) en locatie van de benodigde damwand. Bij Type I buitenom komt de damwand in de tuin van de (25) buitendijkse woningen te staan; dit heeft een negatief effect op het woongenot.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Gr BI + BU	Gr BU + T II BI	T I	T I buit.om
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	+	+	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	--	-	0	-
Oppervlaktewater binnendijks	34 m ²	0	0	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	-	-	-
Bergend vermogen HIJ	0	0	0	0
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	0	0	0	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	-	-	0	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	0	0	0	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	-	-	-	-
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	-	-	-	-
NNN: ruimtebeslag	0	0	0	--
NNN: aantasting kernkwaliteiten	0	0	0	-
NNN: versnippering	0	0	0	0

Het voorland bestaat uit een zelling, binnendijks zijn enkele inritten aanwezig. Bij een grondoplossing is dus afvoer van verontreinigde grond mogelijk aan de orde. Type I heeft geen significant effect op verandering van de bodemkwaliteit. Bij een grondoplossing is het uitvoeren van bodemonderzoek verplicht. Bij Type I buitenom dient onderzoek naar de waterbodem te worden gedaan.

De grondoplossing leidt tot beperkt verlies van waterbergend vermogen binnendijks. Geen van de alternatieven heeft een effect op het bergend vermogen van de HIJ (voorland aanwezig) en op het functioneren van de waterhuishouding. Constructies hebben mogelijk effect op lokale grondwaterstroming in de deklaag en regionale grondwaterstroming in het 1e watervoerend pakket.

Gewone dwergvleermuis is aangetroffen langs het dijktracé. Onduidelijk is of verblijfplaatsen zich in te verwijderen bebouwing bevinden. Mogelijke vernietiging van verblijfplaatsen speelt enkel bij de grondoplossing BI en niet bij de grondoplossing BU en Type II BI. In alle alternatieven is in de aanlegfase verstoring van verblijfplaatsen, in panden die behouden blijven, te voorzien. Dit geldt ook voor de spotvogel (bijzondere soort) welke is aangetroffen. Type I buitenom heeft

ruimtebeslag op NNN (HIJ). De NNN heeft hier beheertype rivier, dit is relatief eenvoudig vervangbaar. Overige alternatieven liggen buiten NNN. Er is geen indirecte beïnvloeding.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Gr BI + BU	Gr BU + T II BI	T I	T I buit.om
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	0/2	1	0	0
Archeologische waarden	7	5	0	0
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	--	--	0	0
Beeldbepalende ensembles en plekken	0	0	0	0
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	--	0	0	--
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	0	0	0	0
Effect op privaat groen	--	--	-	-

De grondoplossing raakt binnenwaarts 2 gemeentelijke monumenten, Type II BI raakt er 1. Een grondoplossing roert grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk). Type II BI ook, maar in mindere mate. Type I zal niet/nauwelijks schade aanrichten. De grondoplossing raakt 15 verdwenen woningen, Type II BI 5.

Bij de grondoplossing en Type II verdwijnt het compacte dwarsprofiel met steile taluds. Bij Type II BI is sprake van een onderbreking in het dwarsprofiel door de overbrugging van de damwand ($\pm 2,3$ m). Het dijkvak bevat geen beeldbepalende ensembles en plekken. Bij de grondoplossing wordt het dijklint aangetast door het verwijderen van bebouwing in het binnentalud. De bebouwings-/verkavelingsstructuur verdwijnt. Bij Type I buitenom wordt buitendijkse bebouwing omringd door een damwand: dit heeft vooral effect gezien vanaf de overkant van de HIJ. Bij de grondoplossing en Type II wordt de beeldbepalende groenstructuur deels aangetast of verdwijnt door het talud; de damwand komt in de tuinen. Bij Type I is er door de hoogte van de damwand (0.85m) ten opzichte van het talud ook een effect op groenstructuur; hier kunnen de voortuinen wel terugkomen/gehandhaafd blijven.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak B

De grondoplossing heeft een significante impact op de omgeving; er worden o.a. 4 panden geraakt waaronder 2 gemeentelijke monumenten, er is kans op schade door grondvervorming bij 8 panden en de oplossing heeft impact op de toegankelijkheid bij 21 panden. Het compact dwarsprofiel en het dorpsdijklint worden aangetast.

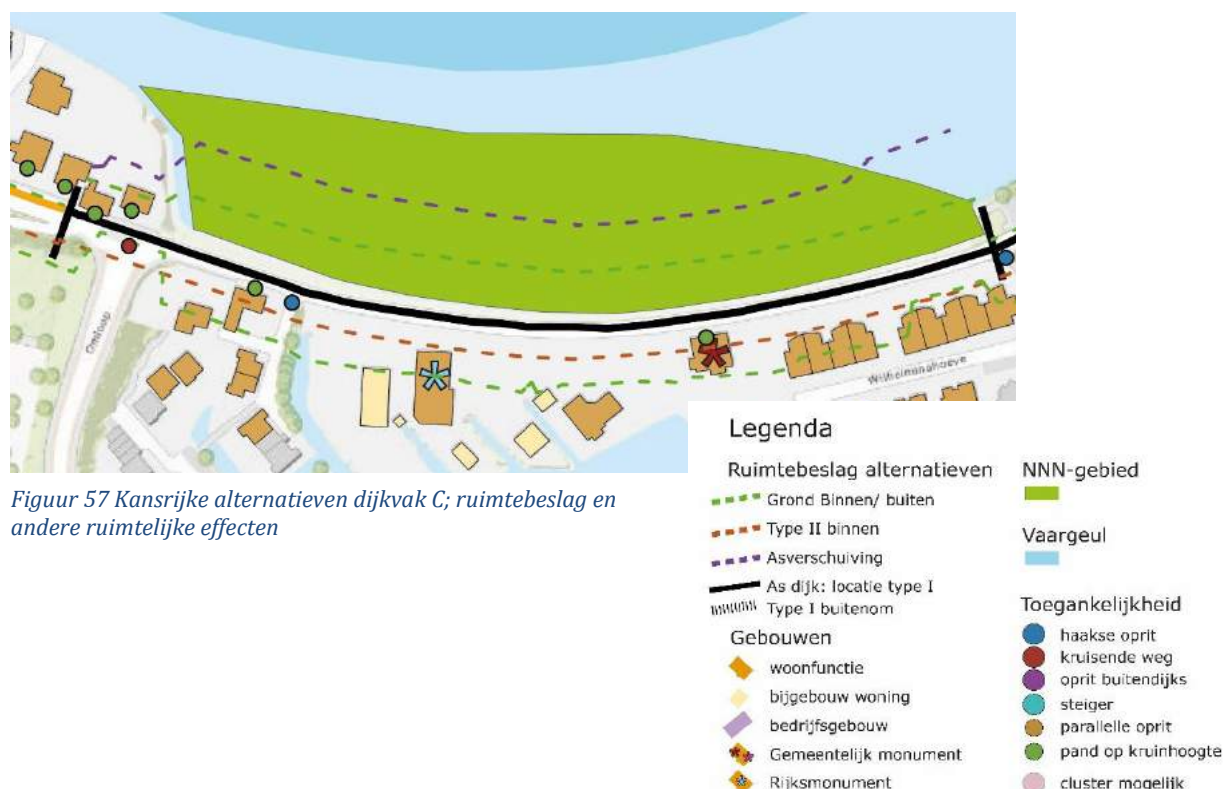
Type II BI heeft vergelijkbare negatieve effecten. Er worden 2 in plaats van 4 panden geraakt, bij 3 panden wordt het woongenot significant aangetast.

Type I heeft de minste impact op de omgeving; er is geen sprake van ruimtebeslag op panden en van impact op de toegankelijkheid (door coupures aan te brengen). De bouwtijd is relatief kort. Er is wel sprake van kans op schade door trillingen.

Type I buitenom heeft als belangrijke nadelen: de significante impact op het woongenot bij 25 panden, het ruimtebeslag op NNN en het zicht vanaf de overkant op de damwand.

Dijkvak C

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak C beschreven.



Figuur 57 Kansrijke alternatieven dijkvak C; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Risico op schade door grondvervorming	1	2	1	1	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	0	10	10	1
Ruimtebeslag op panden	6	2	3	3	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	0	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	0	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	0	0	0	0	2
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	--	0	+	+	0
Woongenot	0	0	1	1	0
Bouwtijd/ uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	--	0	+	++
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	-	0	--	--	--
Bouwlawaai (generiek)	--	--	--	-	-

De grondoplossing BI en Type II BI leidt bij 1 pand tot kans op ernstige schade door grondvervorming, een asverschuiving bij 2 panden. Type II BI leidt bij 10 panden tot kans op ernstige schade door trillingen, Type I bij 1 pand.

Bij de grondoplossing worden 6 panden geraakt (4 BI, 2 BU). De woningen van de Wilhelminahoeve (oostzijde dijkvak) staan op hoogte en worden niet geraakt. Bij de asverschuiving worden de 2 panden buitendijs op het voorland geraakt, bij Type II 3 panden (2 BU, 1 BI). Type I raakt geen panden. In geen van de alternatieven wordt een perceel geraakt met bedrijfs-, recreatieve-, verkeers- of bijzondere bestemming.

De grondoplossing en Type II raken beide binnendijks 1 haakse oprit. Hier is voldoende ruimte om de oprit te verleggen. Type I vergt maatregelen om toegankelijkheid te behouden, namelijk het aanbrengen van 2 coupures, ter hoogte van twee buitendijkse woningen. Coupures hebben geen negatief omgevingseffect, het aantal coupures komt echter wel terug in de kostenraming.

In dit dijkvak is één geluidsaneringswoning aanwezig. Bij de grondoplossing neemt de geluidbelasting op achterliggende bebouwing >5dB toe door verwijderen van aaneengesloten bebouwing. Bij asverschuiving en Type I is er geen verandering in het aantal geluidsaneringswoningen en de geluidbelasting op overige (te behouden) woningen. Bij Type II blijft de geluidbelasting op te behouden woningen gelijk, en verdwijnt één geluidsaneringswoning. Bij Type II BI is bij 1 pand sprake van significante impact op het woongenot, door de hoogte (gem. hoogte 1,4m) en locatie van de damwand. De impact op woningen bij de Wilhelminahoeve is beperkt omdat deze al ongeveer op dijkhoogte staan en dus (grotendeels) het zicht behouden.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	+	+	+	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	--	--	-	0	0
Oppervlaktewater binnendijks	79 m ²	0	0	0	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	0	--	--	--
Bergend vermogen HIJ	1.490 m ³	5.555 m ³	1.490 m ³	878 m ³	0
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	-	-	-	-	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	--	0	0	0	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	-	0	0	0	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	--	--	--	--	--
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	-	-	-	-	-
NNN: ruimtebeslag	--	--	--	--	0
NNN: aantasting kernkwaliteiten	-	-	-	-	0
NNN: versnippering	0	0	0	0	0

Ter hoogte van IJsseldijk 131- 135 (voorland, zelling) is mogelijk verontreiniging aanwezig. De grondoplossing BI gaat over 2 (afgedekte) verontreinigingsgevallen (Wilhelminahoeve, IJsseldijk 130-134). Het slib aan de IJsselzijde is waarschijnlijk niet (her)toepasbaar. Bij een grondoplossing of asverschuiving is dus het afvoeren van verontreinigde grond mogelijk aan de orde. Hierdoor kan de bodemkwaliteit verbeteren. Bij een grondoplossing en asverschuiving is het uitvoeren van een bodem- en waterbodemonderzoek verplicht.

De grondoplossing leidt tot beperkt verlies van waterbergend vermogen binnendijks. Alle alternatieven die (deels) buitenwaarts gaan, hebben effect op het bergend vermogen van de HIJ. De asverschuiving heeft de grootste impact. Alleen Type I leidt niet tot verlies van bergend vermogen. Constructieve oplossingen hebben mogelijk effect op de lokale grondwaterstroming in de deklaag en de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket. Bovendien bevinden zich in de kernzone van de waterkering 2 woningen die als 'gevoelig' voor vervorming zijn beoordeeld.

Alle alternatieven, behalve Type I, hebben ruimtebeslag op de aanwezige rietzoom (2 m. breed) langs de HIJ (lengte ca. 250 m.). Bij de grondoplossing worden panden en beplanting verwijderd met daarin mogelijk verblijfplaatsen van gewone dwergvleermuis, huismus, gierzwaluw en ransuil. Bosuil is als bijzondere soort aangetroffen langs het dijktracé. De grondoplossing leidt mogelijk tot vernietiging van de verblijfplaats. Verblijfplaatsen van huismus, gierzwaluw, ransuil (beschermde soorten) en bosuil (bijzondere soort) kunnen tijdelijk worden verstoord (door beweging, geluid). Dit geldt voor alle alternatieven. Alle alternatieven, behalve Type I, hebben in meer of mindere mate ruimtebeslag op NNN (de HIJ). Het ruimtebeslag betreft beheertype rivier, dit is relatief eenvoudig vervangbaar. Voor de grondoplossing en asverschuiving geldt dat als deze wordt

uitgevoerd met een steunberm als onderdeel van de getijdewerking dit meerwaarde kan bieden voor natuurontwikkeling. Versnippering is niet aan de orde, het dijktracé ligt binnen stedelijk gebied en is aan weerszijden omgeven door bebouwing.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	1/1	0/1	0/1	0/1	0
Archeologische waarden	11	4	11	11	0
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	--	--	--	--	--
Beeldbepalende ensembles en plekken	0	0	0	0	0
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	--	0	-	-	0
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	0	0	0	0	--
Effect op privaat groen	--	0	-	-	0

De grondoplossing, asverschuiving en Type II BI raken één gemeentelijk monument. De grondoplossing raakt daarnaast ook een rijksmonument. De grondoplossing roert grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk). Type II BI ook, maar in mindere mate. Type I in buitenkruinlijn zal niet/nauwelijks schade aanrichten. De grondoplossing en Type II raken 11 verdwenen woningen, de asverschuiving 4. Een asverschuiving roert de grond alleen buitenwaarts, met redelijke kans op het aantreffen van archeologische waarden.

Bij de grondoplossing, asverschuiving en Type II verdwijnt het herkenbaar buitentalud van de schaaldijk. Bij Type II BI is sprake van een onderbreking in het dwarsprofiel door de overbrugging van de damwand (1,4m). Bij Type II BU verdwijnt de kenmerkende stenen bekleding van de schaaldijk deels. Bij Type I is het buitentalud niet meer herkenbaar door damwand als muur (0.60m). Bij de grondoplossing wordt het dijkclint aangetast door het verwijderen van bebouwing in het binnentalud. De bebouwings-/verkevelingsstructuur verdwijnt deels. Bij Type II ook, maar in mindere mate. Bij de asverschuiving en Type I wordt de eenheid niet aangetast. De Type I leidt wel tot minder zicht op de IJssel door de damwand (0.60m). Er zijn in dit dijkvak geen waardevolle ensembles aanwezig. Bij de grondoplossing wordt de beeldbepalende groenstructuur aangetast of verdwijnt deze door het talud. Bij Type II ook, maar in mindere mate; de damwand komt in de tuinen.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak C

De grondoplossing en asverschuiving zijn het best uitbreidbaar en beheerbaar. De grondoplossing heeft echter een significante impact op de omgeving; er worden o.a. 6 panden geraakt waaronder een rijksmonument en het leidt tot ruimtebeslag op NNN-gebied.

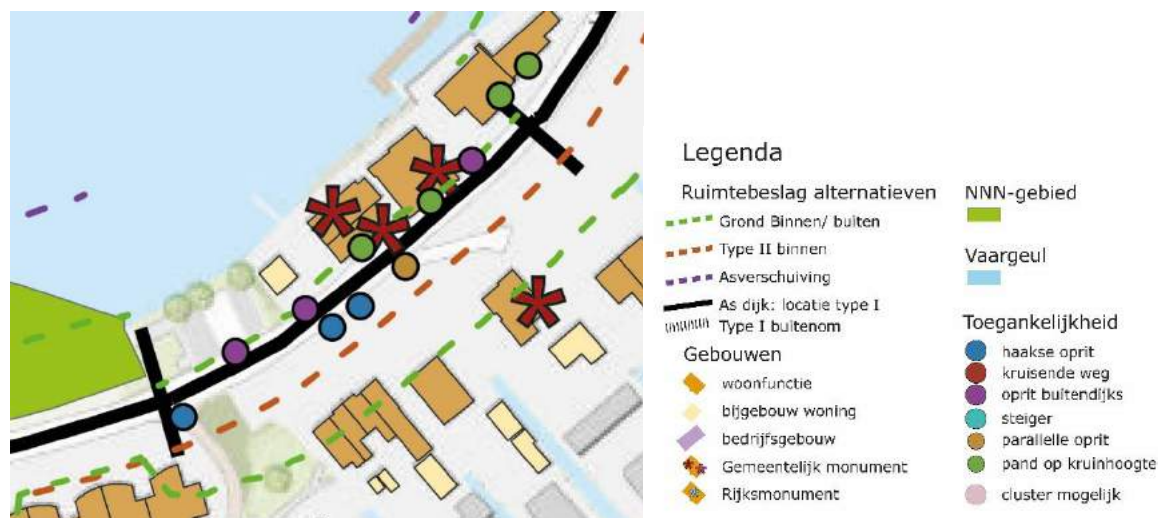
Bij de asverschuiving worden 2 panden (BU) geraakt, er zijn echter maatregelen mogelijk waarmee dit effect kan worden voorkomen. Dit alternatief heeft een relatief groot risicoprofiel en raakt ook NNN (hetgeen goed te mitigeren is). Het scoort verder op een aantal criteria beter dan de grondoplossing. Een nadeel is dat de asverschuiving leidt tot (meer) verlies aan bergend vermogen van de HIJ.

Een oplossing met Type II leidt tot ruimtebeslag op 3 panden, waarvan bij 2 het ruimtebeslag niet is te voorkomen door maatregelen. Een nadeel is dat bij 10 panden kans op schade is. Type I heeft de minste impact op de omgeving; er is geen sprake van ruimtebeslag op panden en NNN en het kent een beperkte kans op schade. De bouwtijd is relatief kort. Verder leidt

Type I niet tot verlies aan bergend vermogen HIJ. Een nadeel is dat de zichtbaarheid van de HIJ vanaf de dijk afneemt. Ander aandachtspunt is het effect op grondwaterstroming.

Dijkvak D

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak D beschreven.



Figuur 58 Kansrijke alternatieven dijkvak D; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + BU	T II BI + Gr BU	Kr.verpl + T II BI	T I BI kr.	T I BU kru	T I Bu om
Risico op schade door grondvervorming	3	3	2	0	0	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	0	2	1	3	10
Ruimtebeslag op panden	8	2	0	0	0	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	0	0	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	1	1	1	4	3	0
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	0	0	0	0	3	0
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	-	0	0	0	0	0
Woongenot	0	0	4	0	0	4
Bouwtijd/ uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	0	0	++	++	++
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	-	--	--	--	--	-
Bouwlawaai (generiek)	--	--	--	-	-	-

De grondoplossing BI en Type II BI leidt bij 3 panden tot kans op ernstige schade door grondvervorming, een kruinverplaatsing met Type II BI bij 2 panden. De kruinverplaatsing leidt bij 2 panden tot kans op ernstige schade door trillingen. Bij Type I in de binnenkruin is dat bij 1 pand het geval, in de buitenkruin bij 3 en bij Type I buitenom bij 10 panden.

Bij de grondoplossing worden 8 panden geraakt (6 BI, 2 BU), bij de grondoplossing met Type II BI 2 panden (BU). Bij de overige alternatieven worden er geen panden geraakt.

De grondoplossing en Type II BI raken beide 3 haakse opritten. In 1 geval is er te weinig ruimte om de oprit te verlengen. Type I vergt maatregelen om toegankelijkheid te behouden; Type I in de binnenkruin vergt het aanbrengen van 4 coupures ter hoogte van op-/afritten en 3 ter hoogte van woningen direct aan de dijk. Type I in de buitenkruin vergt het aanbrengen van 3 coupures ter hoogte van op-/afritten buitendijks. Deze maatregelen zijn relevant voor de kostenraming.

In dit dijkvak is één geluidsaneringswoning aanwezig. Bij de grondoplossing neemt de geluidbelasting op de 2e lijns bebouwing toe door het verwijderen van 1e lijns bebouwing. In de overige alternatieven is er geen verandering in het aantal geluidsaneringswoningen en de geluidbelasting van overige (te behouden) woningen. Bij de kruinverplaatsing met de Type II BI is

sprake van significante impact op het woongenot, bij 4 woningen. Dat is ook het geval bij Type I buitenom, welke tegen de achtertuinen van de buitenwaartse bebouwing aankomt.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Gr BI + BU	T II BI + Gr BU	Kr.verpl + T II BI	T I BI kr.	T I BU kru	T I Bu om
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	+	0	+	0	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	--	-	-	0	0	0
Oppervlaktewater binnendijks	4 m ²	0	0	0	0	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	-	-	-	-	-
Bergend vermogen HIJ	347 m ³	347 m ³	0	0	0	0
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	0	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	-	0	0	0	0	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	0	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	0	0	0	0	0	0
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	0	0	0	0	0	0
NNN: ruimtebeslag	0	0	0	0	0	0
NNN: aantasting kernkwaliteiten	0	0	0	0	0	0
NNN: versnippering	0	0	0	0	0	0

Binnenwaarts is een verontreinigingsgeval (mogelijk afgedekt) bij Wilhelminahoeve bekend. Bij grondoplossing en kruinverplaatsing is dus afvoer verontreinigde grond mogelijk aan de orde. Hierdoor kan de bodemkwaliteit verbeteren. Bij een grondoplossing is het uitvoeren van (aanvullend) historisch onderzoek ter hoogte van de Wilhelminahoeve vereist.

De grondoplossing leidt tot (beperkt) verlies van waterbergend vermogen van de HIJ. Constructieve oplossingen hebben mogelijk effect op de lokale grondwaterstroming en de regionale grondwaterstroming in het 1e watervoerend pakket. In het dijkvak zijn enkel foeragerende vleermuizen aangetroffen. Vooralsnog is geen vleermuis-verblijfplaats bekend. Wel is op 2 plekken huismus in bebouwing binnenzijde dijk aangetroffen. Bij de grondoplossing worden panden gesloopt.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Gr BI + BU	T II BI + Gr BU	Kr.verpl + T II BI	T I BI kr.	T I BU kru	T I Bu om
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	0/3	0/2	0	0	0	0
Archeologische waarden	5	5	1	0	0	0
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	--	--	--	--	--	0
Beeldbepalende ensembles en plekken	0	0	0	0	0	0
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	--	0	0	0	0	--
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	0	0	0	0	0	0
Effect op privaat groen	--	--	--	0	0	0

De grondoplossing raakt 3 gemeentelijke monumenten (2 BU, 1 BI). Type II BI met grondoplossing BU raakt 2 gemeentelijke monumenten aan de buitenzijde. De grondoplossing roert grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk). Type II BI ook, maar in mindere mate. Verdwenen bebouwing is aanwezig aan binnen- (1x) en buitenzijde (4x) van de dijk.

Bij grondoplossing en Type II verdwijnt het compact dwarsprofiel met steile taluds. Bij Type II BI is sprake van een onderbreking in het dwarsprofiel door de overbrugging van de damwand (1.4m). Bij Type I is het binnentalud niet meer herkenbaar door damwand als muur (0.80m). Bij de grondoplossing wordt het dijklint sterk aangetast door het verwijderen van bebouwing in het

binnentalud. Bij Type I buitenom wordt het karakter aangetast door de damwand om de woningen heen (o.a. zicht vanaf overkant). Bij grondoplossing en Type II verdwijnt de beeldbepalende groenstructuur en een waardevolle boom (gemeentelijst); de damwand komt in de tuinen.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak D

De grondoplossing is het best uitbreidbaar en beheerbaar. De grondoplossing heeft echter een significante impact op de omgeving; er worden o.a. 8 panden geraakt waaronder 3 gemeentelijke monumenten en het herkenbare dorpsdijkklint wordt sterk aangetast.

Een oplossing met Type II leidt tot ruimtebeslag op 2 panden (beide monument). De kruinverplaatsing met Type II leidt niet tot ruimtebeslag, maar heeft wel impact op het woongenot bij 4 woningen (binnendijks).

Type I heeft de minste impact op de omgeving; er is geen sprake van ruimtebeslag op panden. De bouwtijd is relatief kort.

Type I buitenom leidt in 9 gevallen tot kans op ernstige schade door trillingen en heeft bij 4 woningen impact op woongenot (buitendijks). Ook heeft dit alternatief impact op het zicht vanaf de overkant. Dit is niet wenselijk vanuit het beleid vastgelegd in Schoner Mooier Hollandsche IJssel en de gemeentelijke bestemmingsplannen.

Dijkvak E

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak E beschreven.



Figuur 59 Kansrijke alternatieven dijkvak E; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Risico op schade door grondvervorming	1	7	3	3	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	0	4	4	1
Ruimtebeslag op panden	16	2	6	6	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	0	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	2	2	2	2	0
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	0	0	0	0	1
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	+	+	+	+	0
Woongenot	0	0	8	8	0
Bouwtijd/ uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	--	0	+	++
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	-	-	--	--	--
Bouwlawaai (generiek)	--	--	--	-	-

De asverschuiving leidt bij 7 panden tot kans op ernstige schade door grondvervorming, Type II BI bij 3 panden en grondoplossing bij 1 pand. Type II BI leidt bij 4 panden tot kans op ernstige schade door trillingen, Type I bij 1 pand.

Bij de grondoplossing worden 15 panden (2 BU, 13 BI) geraakt, bij asverschuiving 2 panden en bij Type II 6 panden (2 BU, 4 BI). Bij Type I worden er geen panden geraakt.

Grondoplossingen en Type II BI raken 4 haakse opritten. In 2 gevallen is er te weinig ruimte om de oprit te verlengen. Bij Type I in de buitenkruinlijn zijn er geen coupures nodig (oprit buitendijks). Bij Type I in buitenkruinlijn is 1 pand direct aan de dijk waar een coupures nodig is. Deze maatregelen zijn relevant voor de kostenraming.

Er zijn twee geluidsaneringswoningen in dit dijkvak. Bij grondoplossingen en Type II worden (2) saneringswoningen verwijderd, de geluidbelasting op 2e lijns bebouwing blijft gelijk, want er liggen verspreid liggende woningen op grotere afstand. Bij Type I is er geen verandering in de geluidssituatie. Bij Type II BI is bij 8 panden sprake van significante impact op het woongenot, door de hoogte (gem. hoogte 2,3m) en locatie van de damwand.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	+	+	+	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	--	--	-	0	0
Oppervlaktewater binnendijks	2 m ²	0	0	0	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	0	--	--	--
Bergend vermogen HIJ	1.873 m ³	6.661 m ³	1.873 m ³	1.288 m ³	0
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	--	0	0	0	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	--	--	--	-	-
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	0	0	0	0	0
NNN: ruimtebeslag	--	--	--	0	0
NNN: aantasting kernkwaliteiten	-	-	-	0	0
NNN: versnippering	0	0	0	0	0

In de uiterste westzijde van het dijkvak is bekend dat er een scheepswerf was met spot PAK >I. Het slib is waarschijnlijk ook niet toepasbaar. Bij een grondoplossing of asverschuiving is afvoer van verontreinigde grond mogelijk aan de orde. Hierdoor kan de bodemkwaliteit verbeteren. Tegelijk is het uitvoeren van bodem- en waterbodemonderzoek vereist. Binnenwaarts dienen ook erven en inritten te worden onderzocht.

Alle buitenwaartse alternatieven hebben een significant effect op het bergend vermogen HIJ. Constructieve oplossingen hebben mogelijk effect op de lokale grondwaterstroming in de deklaag en de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket. Bovendien bevindt zich in de kernzone van de waterkering 1 woning die als 'gevoelig' voor vervorming is beoordeeld.

Bij de grondoplossing is sprake van sloop panden en verwijdering van erfbeplanting. Dit leidt mogelijk tot vernietiging van verblijfplaatsen gewone dwergvleermuis en watervleermuis en huismus. Er is in ieder geval een paarverblijf gewone dwergvleermuis aangetroffen bij een huis binnendijs. Bij de grondoplossing en asverschuiving is mogelijk sprake van verstoring van verblijfplaatsen huismus en vliegroule vleermuizen. Type II en Type I leidt enkel tot mogelijke verstoring huismus (beweging, geluid). De grondoplossing en asverschuiving heeft ruimtebeslag op NNN (HIJ). Het aanwezige beheertype is relatief eenvoudig te vervangen.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	0/4	0	0/2	0/2	0
Archeologische waarden	13	1	8	8	0
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	--	--	--	--	--
Beeldbepalende ensembles en plekken	--	0	--	--	0
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	--	0	-	-	0
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	0	0	0	0	--
Effect op privaat groen	--	-	-	-	0

De grondoplossing raakt 4 gemeentelijke monumenten, Type II raakt er 2. De grondoplossing roert grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk). Type II BI ook, maar in mindere mate. De asverschuiving roert de dijk beperkt. Type I in buitenkruinlijn zal niet/nauwelijks schade aanrichten. De grondoplossing BI raakt 13 verdwenen woningen, Type II BI raakt er 8.

Bij grondoplossingen en Type II verdwijnt het compact dwarsprofiel met steile taluds. Bij Type II BI is sprake van een onderbreking in het dwarsprofiel door de overbrugging van de damwand (2,3m). Bij Type II BU verdwijnt de kenmerkende stenen bekleding schaaldijk deels. Bij Type I is het buitentalud niet meer herkenbaar door damwand als muur (0.60m). Bij grondoplossing en Type II wordt het gemaal ensemble aangetast door het talud en/of de damwand. Bij grondoplossing wordt het dijklint aangetast door het verwijderen van bebouwing in het binnentalud. De bebouwings-/verkavelingsstructuur verdwijnt. Bij Type II ook, maar in mindere mate. Bij Type I (0.60m) is er minder zicht op de HIJ door de damwand. Bij de grondoplossing verdwijnen de beeldbepalende groenstructuur en waardevolle bomen. Bij Type II en asverschuiving is dit ook (in mindere mate) het geval; bij Type II komt de damwand in de tuinen.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak E

De grondoplossing en asverschuiving zijn het best uitbreidbaar en beheerbaar. De grondoplossing heeft echter een significante impact op de omgeving; er worden o.a. 16 panden geraakt waaronder een 4 monumenten en het ensemble rond het gemaal; er is ruimtebeslag op NNN en beschermde soorten en ook het dorpsdijklint wordt sterk aangetast.

Bij asverschuiving worden 2 panden geraakt, het beeldbepalend ensemble wordt niet geraakt. Er is bij 6 panden kans op ernstige schade door grondvervorming. Een nadeel is dat de asverschuiving leidt tot (meer) verlies aan bergend vermogen HIJ en dat NNN wordt geraakt.

Een oplossing met Type II leidt tot ruimtebeslag op 6 panden, waarvan 2 gemeentelijke monumenten en tot kans op ernstige schade door grondvervorming bij 3 panden en door trillingen bij 4 panden. Een belangrijk nadeel is dat bij 8 panden sprake is van impact op woongenot.

Type I in de buitenkruin heeft de minste impact omgeving; er is geen sprake van ruimtebeslag op panden en op beschermde soorten en NNN en kent een beperkte kans op schade. De bouwtijd is relatief kort. Verder leidt Type I niet tot verlies aan bergend vermogen HIJ. Een nadeel is dat de zichtbaarheid van de HIJ vanaf de dijk afneemt. Ander aandachtspunt is het effect op de grondwaterstroming.

Dijkvak G

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak G beschreven.



Figuur 60 Kansrijke alternatieven dijkvak G; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + t. profiel	Type II + t. profiel	T I
Risico op schade door grondvervorming	6	4	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	0	4
Ruimtebeslag op panden		2	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	1	1	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	1	1	2
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	4	4	1
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	0	0	0
Woongenot	0	0	0
Bouwtijd/ uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	0	++
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	-	--	--
Bouwlawaai (generiek)	--	-	-

De grondoplossing leidt bij 6 panden tot kans op ernstige schade door grondvervorming, Type II bij 4 panden. Type I leidt bij 4 panden tot kans op ernstige schade door trillingen.

De grondoplossing raakt 5 panden met hoofd-woonfunctie of werkfunctie, Type II raakt 2 panden. Beide alternatieven raken ook 1 maatschappelijke bestemming: een begraafplaats. Omdat de begraafplaats al vrij hoog ligt zal dit effect beperkt zijn. Bij Type I worden geen panden of bestemmingen geraakt.

De grondoplossing en Type II BI raken 2 haakse opritten. In 1 geval is er (te) weinig ruimte om de oprit te verlengen. Bij beide alternatieven zijn 4 panden op kruinhoogte direct aan de dijk niet/ minder goed bereikbaar. Bij Type I is er 1 coupure nodig (oprit buitendijks) en 1 lange coupure (cluster bij diverse panden/opritten). Deze maatregelen zijn relevant voor de kostenraming.

In dit dijkvak zijn 4 geluidsaneringswoningen (allen buitendijks) aanwezig. In geen van de alternatieven is een verandering in het aantal saneringswoningen en de geluidbelasting overige (te behouden) woningen. Geen van de alternatieven heeft een negatief effect op woongenot.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Gr BI + t. profiel	Type II + t. profiel	T I
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	+	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	-	0	0
Oppervlaktewater binnendijks	0	0	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	-	-
Bergend vermogen HII	0	0	0
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	0	0	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	-	-	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	0	0	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	0	0	0
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	0	0	0
NNN: ruimtebeslag	0	0	0
NNN: aantasting kernkwaliteiten	0	0	0
NNN: versnippering	0	0	0

Het voorland bestaat uit zelling Avia, maar deze wordt niet geraakt. Bij de grondoplossing is er een bekende demping, dus hier is afvoer van verontreinigde grond mogelijk aan de orde. Hierdoor kan de bodemkwaliteit verbeteren. Constructieve oplossingen hebben mogelijk effect op de lokale grondwaterstroming in de deklaag en de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket. Geen van de alternatieven heeft effect op het bergend vermogen HIJ (voorland aanwezig).

Bij veldonderzoek is een verblijfplaats gewone dwergvleermuis aangetroffen. Op betreffende plek wordt bij grondoplossing en Type II gebouwen gesloopt.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Gr BI + t. profiel	Type II + t. profiel	T I
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	1/0	1/0	0
Archeologische waarden	2	1	0
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	--	--	0
Beeldbepalende ensembles en plekken	--	--	0
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	--	0	0
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	++	0	0
Effect op privaat groen	--	--	0

De grondoplossing en Type II raakt 1 rijksmonument (de toegangspoort begraafplaats). De grondoplossing BI roert grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk), Type II ook, maar in mindere mate. De grondoplossing raakt 2 verdwenen panden, Type II raakt er 1.

Bij de grondoplossing en Type II verdwijnt het compacte dwarsprofiel met steile taluds. Bij Type II is sprake van een onderbreking in het dwarsprofiel door de overbrugging van de damwand (1,4m). Bij grondoplossing en Type II wordt het begraafplaats ensemble (hekwerk, graven, groenstructuur, baarhuisje) deels aangetast door talud of damwand. Bij de grondoplossing wordt het dijklint sterk aangetast door het verwijderen van bebouwing in het binnentalud. De bebouwingsstructuur verdwijnt. Bij de grondoplossing is er een kans om het zicht op het Veenweidegebied te versterken. Bij de grondoplossing wordt de beeldbepalende groenstructuur aangetast of verdwijnt door talud. Bij Type II wordt met name de karakteristieke groenstructuur van de begraafplaats aangetast.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak G

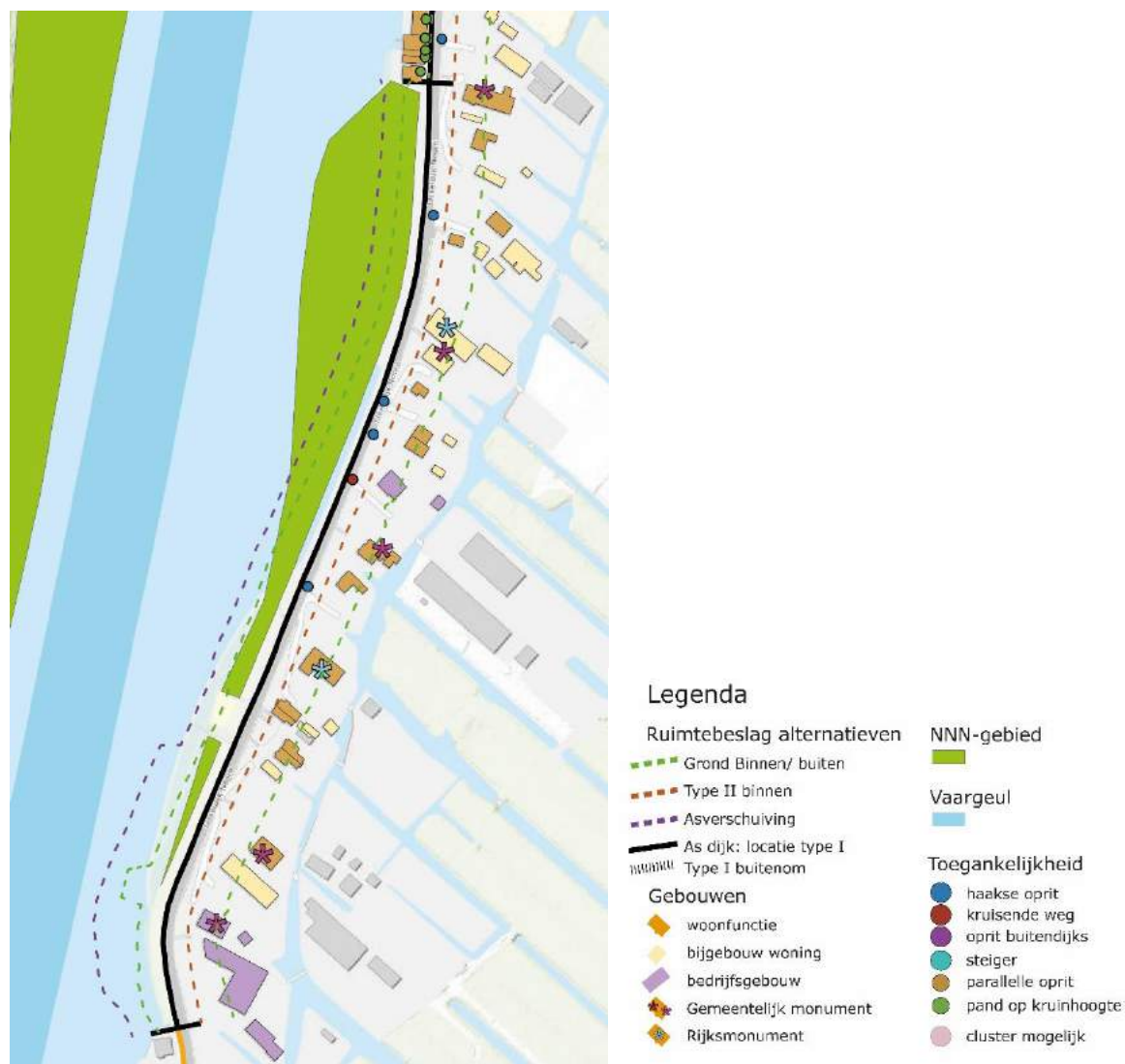
De grondoplossing is het best uitbreidbaar en beheerbaar. Dit alternatief heeft echter een significante impact op de omgeving; er worden o.a. 5 panden geraakt, 4 andere panden zijn niet of minder goed bereikbaar en het compacte dwarsprofiel en herkenbare dorpsdijklint worden aangetast.

Bij Type II worden ook (2) panden geraakt. Dit effect is te mitigeren door de damwanden op te schuiven (richting kruin dijk) en ze te verzwaren. Ook de kans op schade door grondvervorming kan gemitigeerd worden door plaatsing van schermen ter hoogte van betreffende panden. Aandachtspunten zijn de toegankelijkheid van 4 panden en 1 oprit, de aantasting van het compacte dwarsprofiel en dat er 2 panden zijn die een probleem kunnen vormen bij het aanbrengen van verankering. De inpassing ter hoogte van de begraafplaats, welke al (grotendeels) op hoogte ligt, vraagt maatwerk (geldt ook bij een grondoplossing).

Type I heeft de minste impact omgeving; er is geen sprake van ruimtebeslag op panden. De bouwtijd is relatief kort. Type I leidt in 4 gevallen tot kans op ernstige schade door trillingen.

Dijkvak H

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak H beschreven.



Figuur 61 Kansrijke alternatieven dijkvak H; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Risico op schade door grondvervorming	0	9	8	8	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	0	5	5	0
Ruimtebeslag op panden	20	2	2	2	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	0	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	0	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	0	0	0	0	0
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	+	0	+	+	0
Woongenot	0	0	9	9	0
Bouwtijd/ uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	--	0	+	++
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	-	0	--	--	--
Bouwlawaai (generiek)	--	--	--	-	-

De asverschuiving leidt bij 9 panden tot kans op ernstige schade door grondvervorming, Type II bij 8 panden. Type II leidt bij 5 panden tot kans op ernstige schade door trillingen.

De grondoplossing raakt 20 panden met hoofd-woonfunctie of werkfunctie (waarvan 1 buitendijks in de overgang naar dijkvak I), de asverschuiving en Type II raken er 2. In geen van de alternatieven wordt een perceel geraakt met bedrijfs-, recreatieve, verkeers- of bijzondere bestemming.

De grondoplossing en Type II raken beide 4 haakse opritten en 1 kruisende weg. In alle gevallen is er genoeg ruimte om de oprit te verlengen. Er zijn geen panden op kruinhoogte direct aan de dijk. Voor Type I zijn geen coupures nodig.

In dit dijkvak zijn 2 geluidsaneringswoningen aanwezig. Bij de grondoplossing en Type II worden beide saneringswoningen gesloopt, de geluidbelasting op overige woningen blijft gelijk. Bij asverschuiving en Type I is er geen verandering in het aantal geluidsaneringswoningen en de geluidbelasting overige (te behouden) woningen. Type II BI heeft bij 9 panden een significante impact op het woongenot, door de hoogte (gem. hoogte 1,6m) en locatie van de damwand.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	+	+	+	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	--	--	-	0	0
Oppervlaktewater binnendijks	14 m ²	0	0	0	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	0	-	-	-
Bergend vermogen HIJ	2.318 m ³	7.952 m ³	2.318 m ³	599 m ³	0
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	--	--	--	--	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	--	0	0	0	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	--	0	0	0	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	--	--	--	--	--
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	--	--	--	--	--
NNN: ruimtebeslag	--	--	--	--	0
NNN: aantasting kernkwaliteiten	-	-	-	-	0
NNN: versnippering	0	--	0	0	0

Ter hoogte van IJsseldijk Noord 94 is (binnenwaarts) een verontreiniging als gevolg van puin en demping aanwezig. Onbekend is of er een sanering met deklaag heeft plaatsgevonden. Mogelijk is er ook sprake van verontreiniging op erven/inritten. Het slib aan de IJsselzijde is waarschijnlijk niet (her)toepasbaar. Bij een grondoplossing en asverschuiving is dus het afvoeren van verontreinigde grond mogelijk aan de orde. Hierdoor kan de bodemkwaliteit verbeteren. Bij een grondoplossing en asverschuiving is het uitvoeren van bodem- (erven/inritten) en waterbodemonderzoek verplicht.

De grondoplossing leidt tot beperkt verlies van waterbergend vermogen binnendijks. Alle alternatieven die (deels) buitenwaarts gaan, hebben effect op het bergend vermogen van de HIJ. De asverschuiving heeft de grootste impact. Alleen Type I leidt niet tot verlies bergend vermogen. Constructieve oplossingen hebben mogelijk effect op de lokale grondwaterstroming in de deklaag en de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket.

Alle alternatieven, behalve Type I, leiden tot verlies van buitendijks rietzoom (ca. 3 m. breed, 200 m. lang). In bebouwing binnendijks zijn gierzwaluw en huismus aangetroffen. Waarschijnlijk is hier ook gewone dwergvleermuis aanwezig. Het verwijderen van bebouwing, bij de grondoplossing, leidt tot aantasting van verblijfplaatsen van deze soorten. De woning buitenwaarts is weinig kansrijk voor vleermuizen. Verstoring van genoemde soorten tijdens aanleg is altijd aan de orde. Dat geldt ook voor de bijzondere soorten bosuil en boerenzwaluw. Alle alternatieven, behalve Type I, hebben in meer of mindere mate ruimtebeslag op NNN (de HIJ), het beheertype is rivier, dat

eenvoudig te herstellen is. Bij de asverschuiving verdwijnt door het beslag op buitendijks gebied een ecologische stapsteen.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	2/4	0	0	0	0
Archeologische waarden	19	1	5	5	0
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	--	--	--	--	--
Beeldbepalende ensembles en plekken	--	0	0	0	0
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	--	0	0	0	0
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	++	0	0	0	--
Effect op privaat groen	--	0	-	-	0

De grondoplossing raakt 2 rijks- en 4 gemeentelijke monumenten. Bij de overige alternatieven worden geen monumenten geraakt. De grondoplossing roert grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk), Type II ook maar in mindere mate. De grondoplossing raakt 19 verdwenen woningen, Type II 5. Type I zal niet/nauwelijks schade aanrichten. Een asverschuiving roert de grond alleen buitenwaarts, met redelijke kans op aantreffen archeologische waarden.

Bij de grondoplossing, asverschuiving en Type II verdwijnt het compact dwarsprofiel met steile taluds. Bij Type II BI is sprake van een onderbreking in het dwarsprofiel door de overbrugging van de damwand (1.6m). Bij Type II BU verdwijnt de kenmerkende stenen bekleding schaarlijk deels. Bij Type I is het buitentalud niet meer herkenbaar door damwand als muur (0.75m). Bij de grondoplossing wordt het boereerf ensemble aangetast door het talud en wordt het dijkclint sterk aangetast door het verwijderen van bebouwing in het binnentalud. De grondoplossing biedt wel een kans om het zicht op het Veenweidegebied te versterken. Dit kan alleen als er geen woningen en beplanting worden teruggeplaatst. Het betreft een nieuw landschap waarbij de bebouwde oeverwal verdwijnt. Bij Type I is er minder zicht op de HIJ door de damwand (0.75m). Bij de grondoplossing wordt de beeldbepalende groenstructuur aangetast of verdwijnt door het talud (lanen, solitairen, boomgaarden ensembles), bij Type II is dat deels aan de orde; de damwand komt in de tuinen.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak H

De grondoplossing heeft een significante impact op de omgeving; er worden o.a. 20 panden geraakt waaronder 2 rijks- en 4 gemeentelijke monumenten, een boerderij ensemble wordt aangetast, er is sprake van ruimtebeslag op NNN, beschermde soorten en privaat groen. Ook het compacte dwarsprofiel en het dorpsdijkclint worden aangetast.

Bij de asverschuiving wordt 1 pand geraakt. De asverschuiving scoort verder op een aantal criteria beter dan de grondoplossing. Een nadeel is dat de asverschuiving leidt tot (meer) verlies aan bergend vermogen HIJ. Ook verdwijnt een ecologische stapsteen. De kans op schade bij (9) panden door grondvervorming kan met maatregelen worden voorkomen.

Een oplossing met Type II leidt o.a. tot ruimtebeslag op 2 panden en op kans op schade door grondvervorming (8x) en trillingen (5x). Belangrijk nadeel is dat bij 9 panden er een significante impact op het woongenot is.

Type I heeft de minste impact op de omgeving; er is geen sprake van ruimtebeslag op panden en NNN en leidt niet tot kans op schade. De bouwtijd is relatief kort. Verder leidt Type I niet tot verlies aan bergend vermogen HIJ. Een nadeel is dat de zichtbaarheid van de HIJ vanaf de dijk afneemt. Ander aandachtspunt is het effect op de grondwaterstroming.

Dijkvak I1

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak I1 beschreven.



Figuur 62 Kansrijke alternatieven dijkvak I1; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + t. profiel	Type II + t. profiel	T I
Risico op schade door grondvervorming	6	7	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	2	6
Ruimtebeslag op panden	5	1	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	0	0	1
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	10	10	1
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	+	+	0
Woongenot	0	1	0
Bouwtijd/ uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	+	++
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	-	--	--
Bouwlawaai (generiek)	--	-	-

De grondoplossing leidt bij 6 panden tot kans op ernstige schade door grondvervorming, Type II bij 7 panden. Type II leidt bij 2 panden tot kans op ernstige schade door trillingen, Type I bij 6 panden.

De grondoplossing raakt 5 panden (waarvan 1 buitendijks), Type II raakt 1 pand. Bij Type I worden geen panden geraakt. In geen van de alternatieven wordt een perceel geraakt met bedrijfs-, recreatieve-, verkeers- of bijzondere bestemming.

De grondoplossing en Type II raken beide 1 haakse oprit. Er is genoeg ruimte om de oprit te verlengen. Er zijn 10 panden op kruinhoogte direct aan de dijk. Bij grondoplossingen en Type II zijn deze panden niet/minder goed bereikbaar. Bij Type I dient er rekening gehouden te worden met 1 lange coupure (cluster met diverse woningen/ afritten). Coupures hebben geen negatief omgevingseffect, het aantal coupures komt echter wel terug in de kostenraming.

In dit dijkvak zijn er 8 geluidsaneringswoningen. Bij de grondoplossing en Type II worden geluidsaneringswoningen verwijderd, de geluidbelasting op overige woningen blijft gelijk. Bij Type I

is er geen verandering in het aantal geluidsaneringswoningen en de geluidbelasting overige (te behouden) woningen. Bij Type II is bij 1 pand kans op aantasting van het woongenot, door de hoogte (gem. hoogte 1.3m) en locatie van de damwand.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Gr BI + t. profiel	Type II + t. profiel	T I
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	+	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	-	0	0
Oppervlaktewater binnendijs	0	0	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	--	--
Bergend vermogen HIJ	0	0	0
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	0	0	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	--	--	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	--	--	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	--	--	--
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	--	--	--
NNN: ruimtebeslag	0	0	0
NNN: aantasting kernkwaliteiten	0	0	0
NNN: versnippering	0	0	0

Ter hoogte van het voorland ligt een voormalig schiereiland. Hier ligt puin met zand tot 1,5 m dik, zonder sterke verhogingen en asbest < I. Alternatieven hebben echter alleen betrekking op binnendijs gebied. Binnendijs zijn ter hoogte van erven en inritten mogelijk verontreinigen. Bij de grondoplossing is dus afvoer verontreinigde grond mogelijk aan de orde. Hierdoor kan de bodemkwaliteit verbeteren. Onderzoek op erven en inritten is verplicht.

Geen van de alternatieven heeft effect op het waterbergend vermogen binnen- en buitendijs. Constructieve oplossingen hebben mogelijk effect op de lokale grondwaterstroming in de deklaag en de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket. Bovendien bevindt zich in de kernzone van de waterkering 1 woning die als 'gevoelig' voor vervorming is beoordeeld.

Bij de grondoplossing en Type II worden één of meer panden gesloopt, met daarin verblijfplaatsen van huismus, gierzwaluw, gewone en ruige dwergvleermuis (beschermde soorten) en van huiszwaluw, boerenzwaluw (bijzondere soorten). In alle alternatieven kunnen huismus, gierzwaluw, huiszwaluw en boerenzwaluw verstoord worden tijdens de aanleg. Geen van de alternatieven heeft ruimtebeslag of indirect effect op NNN. Onduidelijk is of het gemaal een rol speelt in de uitwisseling tussen de HIJ en Krimpenerwaard. Uitgangspunt is dat de bestaande situatie niet verandert.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Gr BI + t. profiel	Type II + t. profiel	T I
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	0	0	0
Archeologische waarden	1	1	0
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	--	--	0
Beeldbepalende ensembles en plekken	0	0	0
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	--	-	0
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	++	0	0
Effect op privaat groen	--	-	0

De grondoplossing roert grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk), Type II ook, De grondoplossing roert grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk), Type II ook,

maar in mindere mate. Type I in buitenkruinlijn zal niet/nauwelijks schade aanrichten. De grondoplossing en Type II raken beide 1 verdwenen woning.

Bij de grondoplossing en Type II verdwijnt het compact dwarsprofiel met steile taluds. Bij Type II is sprake van een onderbreking in het dwarsprofiel door de overbrugging van de damwand (1.3m). Bij de grondoplossing wordt het dijklint aangetast door het verwijderen van bebouwing in het binnentalud. De bebouwings-/verkavelingsstructuur verdwijnt. Bij Type II wordt het dijklint deels aangetast. Bij de grondoplossing is er kans om het zicht op het Veenweidegebied te versterken. Dit kan als er geen woningen en beplanting worden teruggeplaatst. Het betreft een nieuw landschap waarbij de bebouwde oeverwal verdwijnt. De damwand bij Type I heeft geen significant effect op het zicht op de HIJ (0.5m). Bij de grondoplossing wordt de beeldbepalende groenstructuur aangetast of verdwijnt door talud, bij Type II in mindere mate; de damwand komt in de tuinen.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak I1

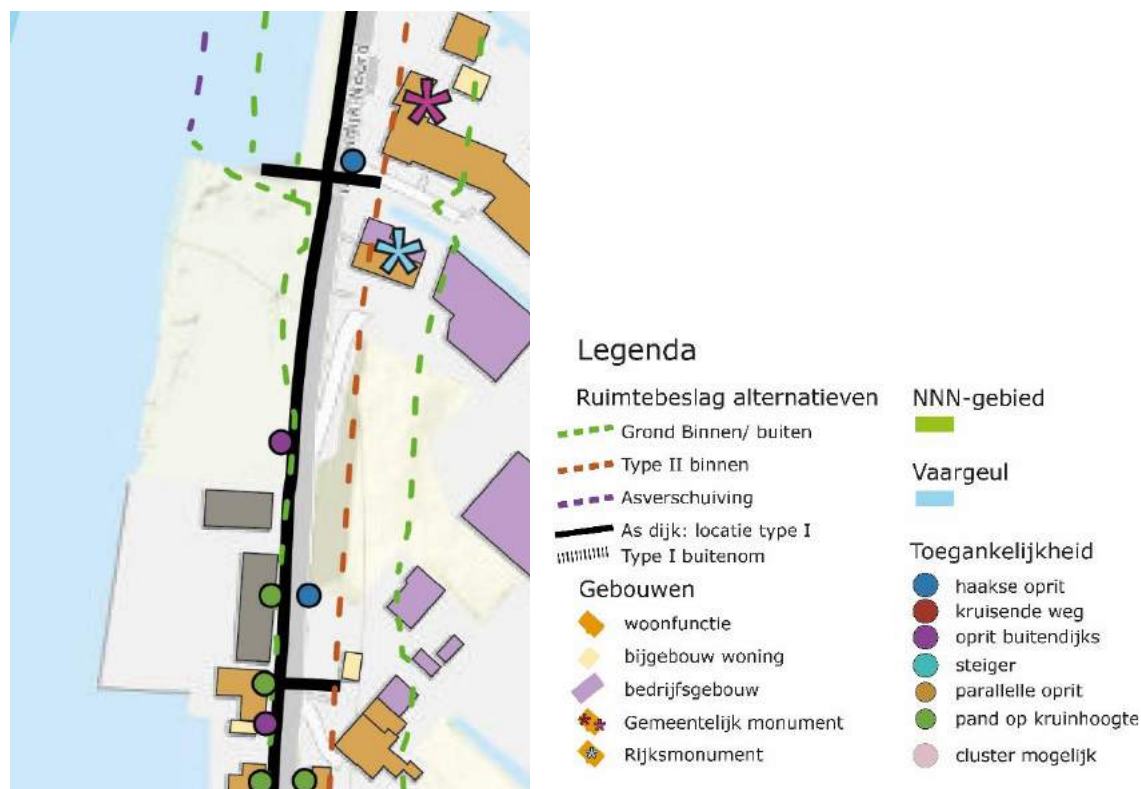
De grondoplossing heeft significante impact op de omgeving; er worden 5 panden geraakt, er is sprake van impact op toegankelijkheid van 10 panden, er is ruimtebeslag op beschermde soorten en privaat groen en het compacte dwarsprofiel en dorpsdijklint worden aangetast.

Type II heeft vergelijkbare effecten, verschil is dat er 1 pand wordt geraakt. Een aantal negatieve effecten (kans schade, toegankelijkheid) kan met maatregelen worden voorkomen.

Type I heeft de minste impact op de omgeving. Wel is er kans op schade door trillingen.

Dijkvak I2

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak I2 beschreven.



Figuur 63 Kansrijke alternatieven dijkvak I2; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + t. profiel	Type II + t. profiel	T I	Ophogen voorland
Risico op schade door grondvervorming	2	3	0	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	0	2	0
Ruimtebeslag op panden	5	2	0	0

Ruimtebeslag op percelen met bestemming	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	1	1	2	0
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	1	1	1	0
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	+	+	0	0
Woongenot	0	0	0	0
Bouwtijd/ uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	+	++	-
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	-	--	--	-
Bouwlawaai (generiek)	--	-	-	--

De grondoplossing leidt bij 2 panden tot kans op ernstige schade door grondvervorming, Type II bij 3 panden. Type I leidt bij 2 panden tot kans op ernstige schade door trillingen. Ophogen voorland leidt niet tot kans op schade.

De grondoplossing raakt 5 panden, Type II raakt 2 panden. Bij Type I en bij opvullen voorland worden er geen panden geraakt (alleen het noordelijk deel hoeft te worden opgevuld). In geen van de alternatieven wordt een perceel geraakt met bedrijfs-, recreatieve, verkeers- of bijzondere bestemming.

De grondoplossing en Type II raken beide 1 haakse oprit. Er is te weinig ruimte is om de oprit te verlengen. Er is 1 pand op kruinhoogte direct aan de dijk. Bij grondoplossingen en Type II zijn deze panden niet/minder goed bereikbaar. Bij Type I dient er rekening gehouden te worden met 1 coupure (oprit buitendijks) en 1 lange coupure (cluster met diverse woningen/afritten). Coupures hebben geen negatief omgevingseffect, het aantal coupures komt echter wel terug in de kostenraming. Opvullen voorland heeft geen effect op toegankelijkheid van functies.

In dit dijkvak zijn er 3 geluidsaneringswoningen. Bij de grondoplossing en Type II worden geluidsaneringswoningen verwijderd. Bij Type I is er geen verandering in het aantal geluidsaneringswoningen. De geluidbelasting op overige woningen blijft gelijk in alle alternatieven. Er is geen sprake van aantasting woongenot (anders dan panden die geraakt worden door een alternatief).

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Gr BI + t. profiel	Type II + t. profiel	T I	Ophogen voorland
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	+	0	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	-	0	0	0
Oppervlaktewater binnendijks	47 m ²	0	0	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	-	-	0
Bergend vermogen HIJ	0	0	0	2.856 m ³
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	0	0	0	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	--	--	0	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	--	--	0	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	--	--	--	--
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	--	--	--	--
NNN: ruimtebeslag	0	0	0	0
NNN: aantasting kernkwaliteiten	0	0	0	0
NNN: versnippering	0	0	0	0

Ter hoogte van het voorland ligt een voormalig schiereiland. Hier ligt puin met zand tot 1,5 m dik, zonder sterke verhogingen en asbest < I. Binnendijks zijn ter hoogte van erven en inritten mogelijk verontreinigingen. Bij de grondoplossing is dus afvoer verontreinigde grond mogelijk aan

de orde. Hierdoor kan de bodemkwaliteit verbeteren. Onderzoek op erven en inritten is verplicht. Aanname is dat bij ophogen voorland de grond niet geroerd wordt en de bodemkwaliteit niet verandert.

De grondoplossing leidt tot beperkt verlies aan waterbergend vermogen binnendijks. Het alternatief ophogen voorland heeft effect op het bergend vermogen van de HIJ. Constructieve oplossingen hebben mogelijk effect op de lokale grondwaterstroming in de deklaag en de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket.

Bij de grondoplossing en Type II worden panden gesloopt, met daarin verblijfplaatsen van huismus, gierzwaluw, gewone- en ruige dwergvleermuis (beschermde soorten) en van huiszwaluw, boerenzwaluw (bijzondere soorten). In alle alternatieven kunnen huismus, gierzwaluw, huiszwaluw en boerenzwaluw verstoord worden tijdens de aanleg. Geen van de alternatieven heeft ruimtebeslag of indirect effect op NNN. Onduidelijk is of het gemaal een rol speelt in de uitwisseling tussen de HIJ en Krimpenerwaard. Uitgangspunt is dat de bestaande situatie niet verandert.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Gr BI + t. profiel	Type II + t. profiel	T I	Ophogen voorland
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	1/0	1/0	0	0
Archeologische waarden	6	5	0	+
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	--	--	0	0
Beeldbepalende ensembles en plekken	0	0	0	0
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	--	-	0	0
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	++	0	0	0
Effect op privaat groen	--	-	0	0

De grondoplossing en Type II raken beide 1 rijksmonument. De grondoplossing roert grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk), Type II ook, maar in mindere mate. Type I zal niet/nauwelijks schade aanrichten. De grondoplossing raakt 6 verdwenen woningen, Type II 5. Opvullen voorland heeft geen invloed op archeologie; de extra afdekking wordt als positief beoordeeld.

Bij de grondoplossing en Type II verdwijnt het compact dwarsprofiel met steile taluds. Bij Type II is sprake van een onderbreking in het dwarsprofiel door de overbrugging van de damwand (1.3m). Er zijn geen beeldbepalende ensembles aanwezig. Bij de grondoplossing wordt het dijklint aangetast door het verwijderen van bebouwing in het binnentalud. De bebouwings-/verkavelingsstructuur verdwijnt. Bij Type II wordt dijklint deels aangetast. De grondoplossing biedt wel een kans om het zicht op het Veenweidegebied te versterken. Dit kan alleen als er geen woningen en beplanting worden teruggeplaatst. Het betreft een nieuw landschap waarbij de bebouwde oeverwal verdwijnt. De damwand bij Type I heeft geen significant effect op het zicht op de HIJ (0.5m). Bij de grondoplossing wordt de beeldbepalende groenstructuur aangetast of verdwijnt door talud, bij Type II in mindere mate; de damwand komt in de tuinen.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak I2

De grondoplossing heeft een significante impact op de omgeving; er worden o.a. 5 panden geraakt, waaronder een rijksmonument, er is ruimtebeslag op beschermde soorten en privaat groen en het compacte dwarsprofiel en het dorpsdijklint worden aangetast.

Type II heeft vergelijkbare effecten, verschil is dat er 2 panden wordt geraakt. Een aantal negatieve effecten (kans op schade) kan met maatregelen worden gemitigeerd.

Type I en ophogen voorland hebben de minste impact op de omgeving. Er is geen ruimtebeslag op panden. Wel is er kans op schade door trillingen. Ophogen voorland leidt tot verlies aan bergend vermogen HIJ.

Dijkvak J

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak J beschreven.



Figuur 64 Kansrijke alternatieven dijkvak J; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Risico op schade door grondvervorming	2	8	5	5	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	0	5	5	2
Ruimtebeslag op panden	22	2	9	9	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	0	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	1	1	1	1	1
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	5	5	5	5	1
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	+	+	+	+	0
Woongenot	0	0	5	5	0
Bouwtijd/ uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	--	0	+	++
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	-	0	--	--	--
Bouwlawaai (generiek)	--	--	--	-	-

De grondoplossing leidt bij 2 panden tot kans op ernstige schade door grondvervorming, de asverschuiving bij 8 en Type II bij 5 panden. Type II leidt bij 5 panden tot kans op ernstige schade door trillingen, Type I bij 2 panden.

De grondoplossing raakt 22 panden (2 buitenwaarts) met hoofd-woonfunctie of werkfunctie. De asverschuiving raakt 2 panden buitenwaarts, Type II raakt 9 panden. In geen van de alternatieven wordt een perceel geraakt met bedrijfs-, recreatieve-, verkeers- of bijzondere bestemming.

De grondoplossing en Type II raken 4 haakse opritten. In 1 geval is er te weinig ruimte om de oprit te verlengen. Er zijn 5 panden op kruinhoogte direct aan de dijk. Bij grondoplossingen en Type II zijn deze panden niet/minder goed bereikbaar. Bij Type I dient rekening gehouden te worden met de aanleg van 2 coupures (oprit buitendijks, pand). Coupures hebben geen negatief omgevingseffect, het aantal coupures komt echter wel terug in de kostenraming.

In dit dijkvak zijn er 7 geluidsaneringswoningen. Bij grondoplossingen, asverschuiving en Type II worden geluidsaneringswoningen gesloopt, de geluidbelasting op achterliggende woningen wordt niet significant hoger. Bij Type I is er geen verandering in het aantal geluidsaneringswoningen en de geluidbelasting van overige (te behouden) woningen. Type II heeft bij 5 panden significante impact op het woongenot, door de hoogte (gem. hoogte 1,3m) en locatie van de damwand.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	+	+	+	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	--	--	-	0	0
Oppervlaktewater binnendijs	33 m ²	0	0	0	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	0	--	--	--
Bergend vermogen HIJ	3.469 m ³	8.032 m ³	3.469 m ³	2.166 m ³	0
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	--	0	--	--	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	-	--	--	--	--
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	0	0	0	0	0
NNN: ruimtebeslag	--	--	--	0	0
NNN: aantasting kernkwaliteiten	-	-	-	0	0
NNN: versnippering	0	0	0	0	0

Slib is waarschijnlijk niet (her)toepasbaar. Binnendijs zijn ter hoogte van erven en inritten mogelijk verontreinigen. Bij de grondoplossing en asverschuiving is dus afvoer verontreinigde grond mogelijk aan de orde. Hierdoor kan de bodemkwaliteit verbeteren. Slib onderzoek en onderzoek op erven en inritten is verplicht.

De grondoplossing leidt tot beperkt verlies van waterbergend vermogen binnendijs. Alle alternatieven die (deels) buitenwaarts gaan, hebben effect op het bergend vermogen van de HIJ. De asverschuiving heeft de grootste impact. Constructieve oplossingen hebben mogelijk effect op de lokale grondwaterstroming in de deklaag en de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket. Bovendien bevinden zich in de kernzone van de waterkering 3 woningen die als 'gevoelig' voor vervorming zijn beoordeeld.

Bij de grondoplossing en Type II worden panden gesloopt en erfbeplanting verwijderd, met daarin mogelijk verblijfplaatsen van gewone dwergvleermuis, huismus en mogelijk ook watervleermuis. De panden buitendijs zijn heel straks afgewerkt en daardoor weinig geschikt voor vleermuizen en niet geschikt voor huismus. Er is tijdens de aanleg mogelijk verstoring van verblijfplaatsen van genoemde soorten, in panden of begroeiing die niet worden verwijderd. Er zijn geen bijzondere soorten (anders dan beschermde) aangetroffen. De grondoplossing BU en asverschuiving heeft een ruimtebeslag op NNN (HIJ), het beheertype rivier is relatief makkelijk te vervangen. Alternatieven leiden niet tot extra scheiding van groengebieden of belemmering van uitwisseling tussen groengebieden. Er is geen uitwisseling tussen binnen- en buitendijs water.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	0/3	0	0/1	0/1	0
Archeologische waarden	7	1	5	5	0
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	--	--	--	--	--
Beeldbepalende ensembles en plekken	0	0	0	0	0
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	--	0	-	-	0

Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	++	0	0	0	--
Effect op privaat groen	--	0	-	-	0

De grondoplossing raakt 3 gemeentelijke monumenten, Type II raakt er 1. De grondoplossing en asverschuiving roeren grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk), Type II BI ook, maar in mindere mate. De grondoplossing raakt 7 verdwenen panden, Type II raakt er 5. Type I zal niet/nauwelijks schade aanrichten.

Bij de grondoplossing, asverschuiving en Type II verdwijnt het compact dwarsprofiel met steile taluds. Bij Type II BI is sprake van een onderbreking in het dwarsprofiel door de overbrugging van de damwand (1.3m). Bij Type II BU verdwijnt de kenmerkende stenen bekleding schaaldijk deels. Bij Type I is het binnentalud niet meer herkenbaar door damwand als muur (h = 1,10m). Er zijn geen beeldbepalende ensembles. Bij de grondoplossing wordt het dijklint aangetast door het verwijderen van bebouwing in het binnentalud. De bebouwings-/verkavelingsstructuur verdwijnt. Bij Type II wordt het dijklint deels aangetast. De grondoplossing biedt wel een kans om het zicht op het Veenweidegebied te versterken. Dit kan alleen als er geen woningen en beplanting worden teruggeplaatst. Het betreft een nieuw landschap waarbij de bebouwde oeverwal verdwijnt. Bij Type I is er minder zicht op de HIJ door de damwand (1.10m). Bij de grondoplossing wordt de beeldbepalende groenstructuur aangetast of verdwijnt door talud, bij Type II is dat deels het geval; de damwand komt in de tuinen.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak J

De grondoplossing heeft een significante impact op de omgeving; er worden o.a. 22 panden geraakt waaronder 3 gemeentelijke monumenten, er is sprake van impact op de toegankelijkheid van functies, er is ruimtebeslag op NNN, beschermde soorten en privaat groen. Ook het compacte dwarsprofiel en het dorpsdijklint worden aangetast.

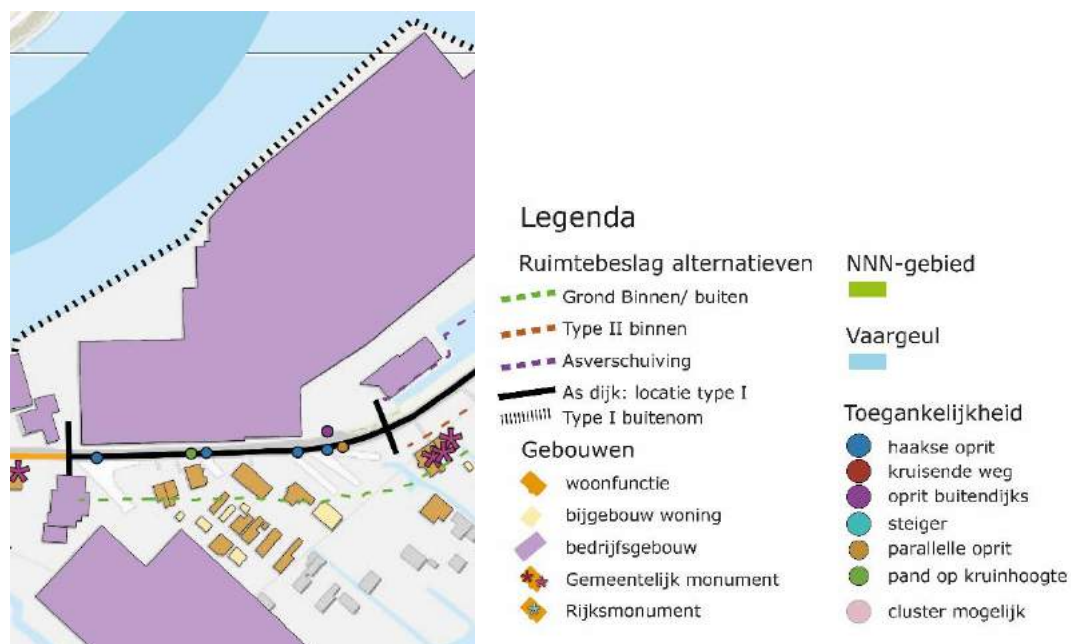
Bij de asverschuiving worden 2 panden geraakt, er zijn echter maatregelen mogelijk waarmee dit effect kan worden voorkomen. De asverschuiving scoort verder op een aantal criteria beter dan de grondoplossing. Een nadeel is dat de asverschuiving leidt tot (meer) verlies aan bergend vermogen HIJ. De kans op schade bij (8) panden door grondvervorming kan met maatregelen worden voorkomen.

Een oplossing met Type II leidt o.a. tot ruimtebeslag op 9 panden en op kans op schade door grondvervorming (5x) en trillingen (5x). Belangrijk nadeel is dat bij 5 panden er een significante impact op het woongenot is.

Type I heeft de minste impact op de omgeving; er is geen sprake van ruimtebeslag op panden en NNN en het kent een beperkte kans op schade. De bouwtijd is relatief kort. Verder leidt Type I niet tot verlies aan bergend vermogen HIJ. Een nadeel is dat de zichtbaarheid van de HIJ vanaf de dijk afneemt. Ander aandachtspunt is het effect op de grondwaterstroming.

Dijkvak K1

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak K1 beschreven.



Figuur 65 Kansrijke alternatieven dijkvak K1; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	T I Bu. kr	T I Bi.kr	T I buitenom
Risico op schade door grondvervorming	0	0	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	11	5	4
Ruimtebeslag op panden	0	0	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	1	5	0
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	0	1	0
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	0	0	0
Woongenot	0	1	0
Bouwtijd/ uitvoeringstijd (generiek, relatief)	++	++	++
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	--	--	0
Bouwlawaai (generiek)	-	-	-

Type I in de buitenkruin leidt bij 11 panden tot kans op ernstige schade door trillingen, Type I in de binnenkruin bij 5 en Type I buitenom bij 4 panden.

Geen van de alternatieven raakt panden of percelen met bedrijfs-, recreatieve-, verkeers- of bijzondere bestemming.

Type I in de buitenkruin heeft in ieder geval 1 coupure nodig om het bedrijventerrein Heuvelman toegankelijk te houden. Type I in de binnenkruin heeft tenminste 5 coupures nodig om afritten (4 haakse en 1 parallele oprit) en 1 coupure om bebouwing op kruinhoogte toegankelijk te houden. Coupures hebben geen negatief omgevingseffect, het aantal coupures komt echter wel terug in de kostenraming.

In dit dijkvak zijn er 3 geluidsaneringswoningen. In geen van de alternatieven is een verandering in het aantal geluidsaneringswoningen en de geluidbelasting overige (te behouden) woningen. Bij

Type I in de binnenkruin staat 1 pand in het talud dicht op de damwand (h=0.65m), hetgeen een significante impact op het woongenot heeft.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	T I Bu. kr	T I Bi.kr	T I buitenom
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	0	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	0	0	0
Oppervlaktewater binnendijks	0	0	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	-	-	-
Bergend vermogen HIJ	0	0	16.500 m³
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	0	0	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	0	0	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	0	0	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	0	0	0
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	0	0	0
NNN: ruimtebeslag	0	0	0
NNN: aantasting kernkwaliteiten	0	0	0
NNN: versnippering	0	0	0

Buitenwaarts ligt zelling Heuvelman. De zelling bestaat uit een dik stortpakket met bouw- en sloop- en shreddermateriaal, met plaatselijk minimale olieverontreiniging. Type I heeft geen significant effect op de verandering van de bodemkwaliteit. De onderzoeksopgave bij Type I is beperkt. Bij Type I buitenom dient onderzoek naar de waterbodem worden gedaan.

Geen van de alternatieven heeft effect op het waterbergend vermogen binnendijks of op het functioneren van de waterhuishouding. Type I buitenom heeft effect op het bergend vermogen van de HIJ (terrein Heuvelman is onderdeel van bergend regime HIJ). De overige alternatieven niet. De alternatieven hebben mogelijk effect op de lokale grondwaterstroming in de deklaag en de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket.

In dit dijkvak zijn geen relevante natuurwaarden aangetroffen.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	T I Bu. kr	T I Bi.kr	T I buitenom
Waardevast gebouw erfgoed (monumenten)	0	0	0
Archeologische waarden	0	-	0
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	0	- -	0
Beeldbepalende ensembles en plekken	0	0	+
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	0	0	0
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	0	0	0
Effect op privaat groen	0	0	0

Geen van de alternatieven raakt een monument. Type I in de binnenkruin kan tot matige verstoring van archeologische waarden leiden.

Bij Type I in de binnenkruin is het binnentalud niet meer herkenbaar door damwand als muur (h = 0.65m). Bij Type I buitenom is er een kans om het industrieel ensemble Heuvelman Hout te versterken met de damwand.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak K1

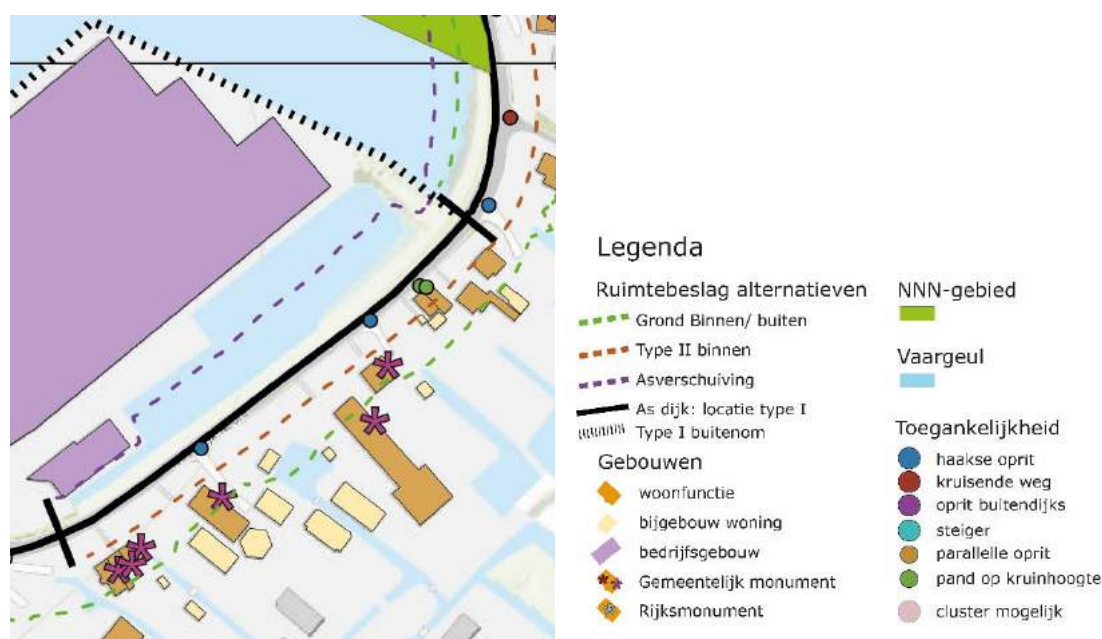
Type I in de buitenkruin heeft als belangrijkste aandachtspunt dat bij 11 panden een kans op schade door trillingen is. Dit effect is echter te mitigeren.

Type I in de binnenkruinlijn heeft een impact op de toegankelijkheid van panden (binnenwaarts) en tast het herkenbare binnentalud aan.

Type I buitenom heeft als belangrijk nadeel dat dit tot fors verlies aan bergend vermogen buitendijks leidt.

Dijkvak K2

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak K2 beschreven.



Figuur 66 Kansrijke alternatieven dijkvak K2; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I Bu.kr	T I buitenom
Risico op schade door grondvervorming	0	2	0	0	0	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	0	6	6	0	1
Ruimtebeslag op panden	10	1	3	3	0	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	0	1	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	2	2	2	2	0	0
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	2	2	2	2	0	0
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	+	0	+	+	0	0
Woongenot	0	0	6	6	0	0
Bouwtijd/ uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	--	+	+	++	++
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	-	0	--	--	--	0
Bouwlawaai (generiek)	--	--	--	-	-	-

De asverschuiving leidt bij 2 panden tot kans op ernstige schade door grondvervorming. Type II leidt bij 6 panden tot kans op ernstige schade door trillingen, Type I buitenom bij 1 pand. De

grondoplossing raakt 10 panden met hoofd-woonfunctie of werkfunctie, Type II raakt 3 panden, de asverschuiving raakt 1 pand. Bij de asverschuiving wordt het perceel van Heuvelman Hout geraakt.

De grondoplossing en Type II raken 2 haakse opritten. In beide gevallen is er te weinig ruimte om de oprit te verlengen. Voor Type I in buitenkruin geldt dat de langspaarkeer-strook bij Heuvelman Hout niet meer toegankelijk/ bruikbaar is. Er zijn 2 panden op kruinhoogte direct aan de dijk. Bij grondoplossingen en Type II zijn deze panden niet/minder goed bereikbaar. Voor Type I in de buitenkruin én buitenom zijn geen coupures nodig.

In dit dijkvak zijn er 2 geluidsaneringswoningen. Bij de grondoplossing en Type II worden saneringswoningen verwijderd, de geluidbelasting op overige woningen blijft gelijk. Bij asverschuiving en Type I is er geen verandering in het aantal geluidsaneringswoningen en de geluidbelasting overige (te behouden) woningen. Type II heeft bij 6 panden een significante impact op het woongenot, door de hoogte (gem. hoogte 1.7m) en locatie van de damwand.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I Bu.kr	T I buitenom
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	+	+	+	0	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	--	--	--	-	0	0
Oppervlaktewater binnendijks	142 m ²	0	0	0	0	0
Functioneren waterhuishouding	-	0	0	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	0	--	--	--	--
Bergend vermogen HIJ	1.347 m ³	4.178 m ³	1.347 m ³	705 m ³	0	16.500 m ³
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	0	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	--	0	--	--	0	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	--	0	--	--	0	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	--	--	--	--	--	--
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	--	--	--	--	--	--
NNN: ruimtebeslag	0	0	0	0	0	0
NNN: aantasting kernkwaliteiten	0	0	0	0	0	0
NNN: versnippering	0	0	0	0	0	0

Buitenwaarts ligt zelling Heuvelman Hout. De zelling bestaat uit een dik stortpakket met bouw-, sloop- en shreddermateriaal, met plaatselijk minimale olieverontreiniging. Het verlengde van de zijarm heeft verontreinigd slib. Bij de grondoplossing en asverschuiving is afvoer verontreinigde grond mogelijk aan de orde. Hierdoor kan de bodemkwaliteit verbeteren. Bij deze alternatieven is het uitvoeren van bodem- (erven/inritten) en waterbodem/slib-onderzoek aan de orde.

De grondoplossing leidt tot beperkt verlies van waterbergend vermogen binnendijks. Alle alternatieven die (deels) buitenwaarts gaan, hebben effect op het bergend vermogen van de HIJ. Type I buitenom heeft de grootste impact. De grondoplossing leidt tot de isolatie van een 'overige watergang' (op grens dijkvak). De andere alternatieven hebben geen effect op het functioneren van de waterhuishouding. Constructieve oplossingen hebben mogelijk effect op de lokale grondwaterstroming. Bovendien bevinden zich in de kernzone van de waterkering 2 woningen die als 'gevoelig' voor vervorming zijn beoordeeld.

Langs het dijktracé komen beschermde soorten (dwergvleermuis, huismus, steenuil, ransuil) en bijzondere soorten (vogels) voor, gebonden aan panden en erven. Bij verwijdering van panden of (erf)beplanting kunnen verblijfplaatsen verdwijnen. Panden buitendijks zijn niet van belang voor de soorten. Verblijfplaatsen op erven en in panden die behouden blijven, kunnen tijdens de aanleg worden verstoord. Geen van de alternatieven heeft ruimtebeslag of indirecte invloed op NNN.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I Bu.kr	T I buitenom
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	0/6	0	0	0	0	0
Archeologische waarden	5	0	2	2	0	0
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	--	--	--	--	--	0
Beeldbepalende ensembles en plekken	0	0	0	0	0	0
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	--	-	-	-	0	0
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	++	0	0	0	0	0
Effect op privaat groen	--	0	--	--	0	0

De grondoplossing raakt 6 gemeentelijke monumenten, de andere alternatieven raken geen monumenten. De grondoplossing roert grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk), Type II BI ook, maar in mindere mate. Type I in de buitenkruin zal niet/nauwelijks schade aanrichten. De grondoplossing raakt 5 verdwenen woningen, Type II raakt er 2. Een asverschuiving roert de grond alleen buitenwaarts, met redelijke kans op aantreffen archeologische waarden.

Bij de grondoplossing, asverschuiving en Type II verdwijnt het compact dwarsprofiel met steile taluds. Bij Type II BI is sprake van een onderbreking in het dwarsprofiel door de overbrugging van de damwand (1.7m). Bij Type I is het binnentalud niet meer herkenbaar door damwand als muur (0.60m). Bij de grondoplossing wordt het dijklint aangetast door het verwijderen van bebouwing in het binnentalud. De bebouwings-/ verkavelingsstructuur verdwijnt. Bij de asverschuiving wordt het industrieel cluster (Heuvelman Hout) aangetast. Bij Type II wordt het dijklint deels aangetast. De grondoplossing biedt een kans om het zicht op het Veenweidegebied te versterken. Dit kan alleen als er geen woningen en beplanting worden teruggeplaatst. Het betreft een nieuw landschap waarbij de bebouwde oeverwal verdwijnt. Bij de grondoplossing en Type II wordt de beeldbepalende groenstructuur aangetast of verdwijnt door talud of damwand in de tuin.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak K2

De grondoplossing heeft een significante impact op de omgeving; o.a. 10 panden worden geraakt, waaronder 6 gemeentelijke monumenten, er is sprake van impact op toegankelijkheid van functies, er is ruimtebeslag op beschermde soorten en privaat groen. Ook het compacte dwarsprofiel en het dorpsdijklint worden aangetast.

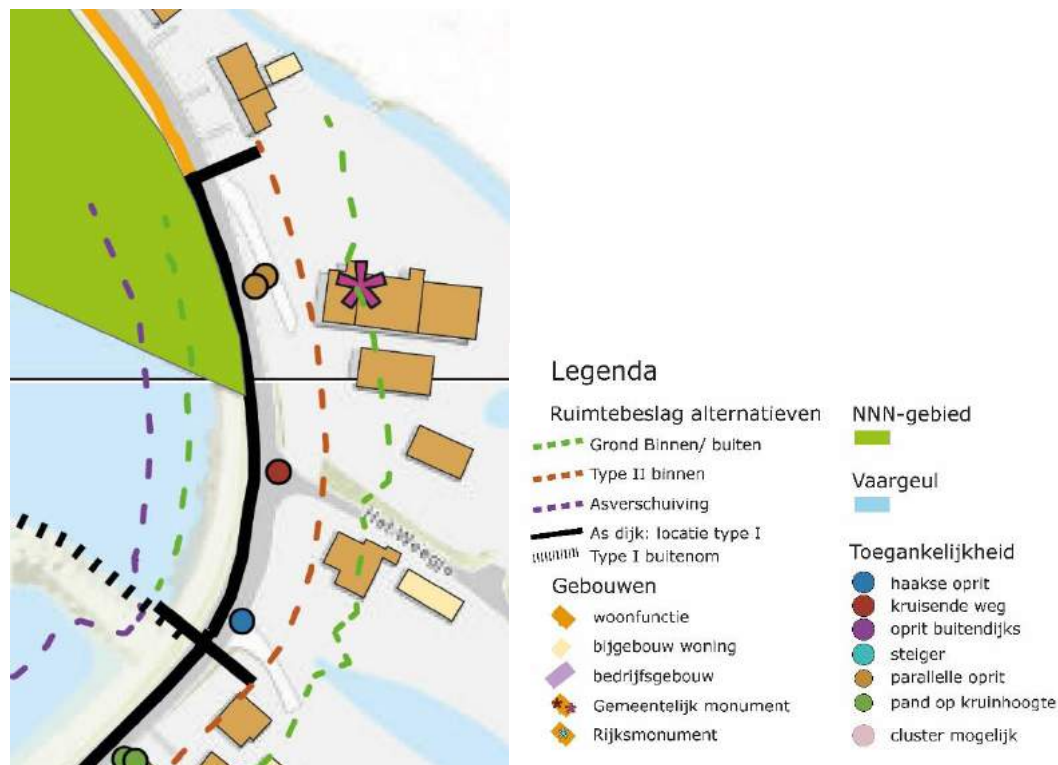
Bij de asverschuiving wordt 1 pand geraakt. Dit alternatief scoort verder op een aantal criteria beter dan de grondoplossing. Nadelen zijn dat de asverschuiving leidt tot (meer) verlies aan bergend vermogen HIJ en dat het beslag legt op grond met bedrijfsbestemming. De kans op schade bij (2) panden door grondvervorming kan met maatregelen worden voorkomen.

Een oplossing met Type II leidt o.a. tot ruimtebeslag op 3 panden en op kans op schade door trillingen (6x). Nadeel is dat bij 6 panden een significante impact op het woongenot is.

Type I in de buitenkruin heeft de minste impact op de omgeving; er is geen sprake van ruimtebeslag op panden of beschermde soorten en er is geen kans op schade. De bouwtijd van is relatief kort. Verder leidt Type I niet tot verlies aan bergend vermogen HIJ. Bij Type I buitenom is dat nadrukkelijk wel aan de orde.

Dijkvak L

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak L beschreven.



Figuur 67 Kansrijke alternatieven dijkvak L; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Risico op schade door grondvervorming	1	1	1	1	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	0	2	2	0
Ruimtebeslag op panden	4	0	0	0	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	0	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	0	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	0	0	0	0	0
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	0	0	0	0	0
Woongenot	0	0	2	2	0
Bouwtijd/ uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	--	0	+	++
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	-	0	--	--	--
Bouwlawaai (generiek)	--	--	--	-	-

De grondoplossing, asverschuiving en Type II leiden allen bij 1 pand tot kans op ernstige schade door grondvervorming. Type II leidt tot kans op ernstige schade door trillingen bij 2 panden.

De grondoplossing raakt 4 panden met hoofd-woonfunctie of werkfunctie. Bij de overige alternatieven is er geen ruimtebeslag. In geen van de alternatieven wordt een perceel geraakt met bedrijfs-, recreatieve-, verkeers- of bijzondere bestemming. De grondoplossing en Type II raken 1 haakse oprit, 1 parallelle oprit en 1 kruisende weg. Er is voldoende ruimte om de haakse oprit te verlengen. Er zijn geen panden op kruinhoogte direct aan de dijk. Type I in de buitenkruin heeft geen coupures nodig.

In dit dijkvak zijn er geen geluidsaneringswoningen. In geen van de alternatieven is een verandering in het aantal geluidsaneringswoningen en de geluidbelasting overige (te behouden) woningen. Type II heeft bij 2 panden significante impact op het woongenot, door de hoogte (gem. hoogte 0.9m) en locatie van de damwand.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	+	+	+	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	--	--	-	0	0
Oppervlaktewater binnendijks	143 m ²	0	0	50 m ²	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	0	-	-	-
Bergend vermogen HIJ	338 m ³	1.021 m ³	338 m ³	57 m ³	0
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	--	--	--	0	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	--	0	0	0	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	0	0	0	0	0
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	0	0	0	0	0
NNN: ruimtebeslag	--	--	--	0	0
NNN: aantasting kernkwaliteiten	-	-	-	0	0
NNN: versnippering	--	--	--	--	--

Het voorland bestaat uit een zelling, de voormalige stort Verburg Boele. Hier is divers afval waaronder chemisch afval, asbest en drijfslaag bekend. Bij de dijk is het stortpakket afgedekt met 1 m. schone grond op doek. De zijarm heeft verontreinigd slib. Er is een saneringsplan opgesteld maar mogelijk niet uitgevoerd. Bij grondoplossing en asverschuiving is dus afvoer verontreinigde grond mogelijk aan de orde. Hierdoor kan de bodemkwaliteit verbeteren. Bij deze alternatieven is waterbodem- en bodemonderzoek op erven, inritten en ter hoogte van OG tank verplicht.

De grondoplossing en Type II leiden tot beperkt verlies waterbergend vermogen binnendijks. Alle alternatieven die (deels) buitenwaarts gaan, hebben effect op het bergend vermogen HIJ. De as-verschuiving heeft de grootste impact. Constructieve oplossingen hebben mogelijk effect op de lokale grondwaterstroming en de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket.

De grondoplossing en asverschuiving liggen over rietvegetaties langs de HIJ en hebben beperkt ruimtebeslag op NNN. Het beheertype rivier is relatief eenvoudig te (her)ontwikkelen. Bij de grondoplossing BI verdwijnen mogelijk verblijfplaatsen van huismus en dwergvleermuizen door sloop van panden. Alle alternatieven kunnen de uitwisseling tussen de binnendijkse boezem met de aansluiting op het watersysteem van de Krimpenerwaard en de HIJ mogelijk bemoeilijken.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	0/1	0	0	0	0
Archeologische waarden	8	2	8	8	0
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	--	--	--	--	--
Beeldbepalende ensembles en plekken	--	0	--	--	0
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	--	0	0	0	0
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	++	0	0	0	--
Effect op privaat groen	--	0	--	--	0

De grondoplossing raakt 1 gemeentelijk monument. De grondoplossing en asverschuiving roeren grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk), Type II BI ook, maar in mindere mate. De grondoplossing en Type II raken beide 8 verdwenen woningen, de asverschuiving 2. Type I in buitenkruinlijn zal niet/nauwelijks schade aanrichten.

Bij de grondoplossing, asverschuiving en Type II verdwijnt het compact dwarsprofiel met steile taluds. Bij Type II BI is sprake van een onderbreking in het dwarsprofiel door de overbrugging van de damwand (0.9m). Bij Type II BU verdwijnt de kenmerkende stenen bekleding schaaardijk deels. Bij Type I is het binnentalud minder herkenbaar door damwand als muur (h = 0.7m). Bij de grondoplossing en Type II worden het voormalige blokboezem ensemble (maalkom, molenrestant en structuur blokboezem en zichtrelatie met dijk) en het ensemble boerenerf aangetast door talud of damwand. Bij de grondoplossing wordt het dijklint sterk aangetast door het verwijderen van bebouwing in het binnentalud. Bij de grondoplossing is er een kans om het zicht op het Veenweidegebied te versterken. Dit kan alleen als er geen woningen en beplanting worden teruggeplaatst. Het betreft een nieuw landschap waarbij de bebouwde oeverwal verdwijnt. Type I in de buitenkruin leidt tot minder zicht op de IJssel door damwand (0.70m). Bij grondoplossing en Type II wordt de beeldbepalende groenstructuur aangetast of verdwijnt door talud of damwand in de tuinen.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak L

De grondoplossing heeft een significante impact op de omgeving; er worden o.a. 4 panden geraakt waaronder 1 gemeentelijk monument, het ensemble blokboezem wordt aangetast, er is sprake van ruimtebeslag op NNN, beschermde soorten en privaat groen. Ook het compacte dwarsprofiel en het dorpsdijklint worden aangetast.

Bij de asverschuiving worden geen panden geraakt. De asverschuiving scoort verder op een aantal criteria beter dan de grondoplossing. Een nadeel is dat de asverschuiving leidt tot (meer) verlies aan bergend vermogen HIJ.

Type II heeft vergelijkbare effecten als de grondoplossing. Verschil is dat er geen ruimtebeslag is en dat er bij 2 panden sprake is van significante impact op het woongenot.

Type I heeft de minste impact op de omgeving; er is geen sprake van ruimtebeslag op panden en NNN. De bouwtijd is relatief kort. Verder leidt Type I niet tot verlies aan bergend vermogen HIJ. Een nadeel is dat de zichtbaarheid van de HIJ vanaf de dijk afneemt.

Dijkvak M1

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak M1 beschreven.



Figuur 68 Kansrijke alternatieven dijkvak M1; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Risico op schade door grondvervorming	0	4	2	2	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	0	3	3	0
Ruimtebeslag op panden	12	0	4	4	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	1	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	1	1	1	1	0
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	5	0	5	5	0
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	+	+	+	+	0
Woongenot	0	0	5	5	0
Bouwtijd/ uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	-	0	+	++
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	-	--	--	--	--
Bouwlawaai (generiek)	--	--	--	-	-

De asverschuiving leidt bij 4 panden tot kans op ernstige schade door grondvervorming, Type II bij 2 panden. Type II leidt tot kans op ernstige schade door trillingen bij 3 panden.

De grondoplossing raakt 12 panden met hoofd-woonfunctie of werkfunctie, Type II raakt 4 panden. Bij de asverschuiving en Type I is er geen ruimtebeslag. De grondoplossing raakt een significant deel van een perceel met een bedrijfsbestemming.

De grondoplossing en Type II raken beide 2 haakse opritten. In 1 geval is er (te) weinig ruimte om de oprit te verlengen. Bij Type I dient rekening gehouden te worden met de aanleg van 1 coupure (oprit buitendijks). Coupures hebben geen negatief omgevingseffect, het aantal coupures komt echter wel terug in de kostenraming. In het dijkvak zijn 5 panden op kruinhoogte direct aan de dijk. Bij grondoplossingen en Type II zijn deze panden niet/minder goed bereikbaar.

In dit dijkvak zijn er 2 geluidsaneringswoningen. Bij de grondoplossing en Type II worden deze geluidsaneringswoningen verwijderd, de geluidbelasting op overige woningen blijft gelijk. Bij Type I is er geen verandering. Bij Type II is bij 5 panden sprake van significante impact op het woongenot, door de hoogte (gem. hoogte 1,9 m.) en locatie van de damwand.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	+	+	+	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	--	--	-	0	0
Oppervlaktewater binnendijks	0	0	0	0	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	0	-	-	-
Bergend vermogen HIJ	1.139 m ³	5.738 m ³	1.139 m ³	797 m ³	0
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	-	-	-	-	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	--	0	--	--	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	--	0	--	--	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	--	--	--	--	--
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	--	--	--	--	--
NNN: ruimtebeslag	--	--	--	--	0
NNN: aantasting kernkwaliteiten	-	-	-	-	0
NNN: versnippering	0	0	0	0	0

Er zijn hier mogelijke verontreinigingen ter hoogte van erven en tank locaties. Ook het slib is waarschijnlijk niet (her)toepasbaar. Bij grondoplossing en asverschuiving is dus afvoer van verontreinigde grond mogelijk aan de orde. Hierdoor kan de bodemkwaliteit verbeteren. Bij deze alternatieven is waterbodemonderzoek op erven, inritten en tanklocaties vereist.

Alle alternatieven die (deels) buitenwaarts gaan, hebben effect op het bergend vermogen HIJ. De asverschuiving en de Type II BI + BU hebben de grootste impact. Constructieve oplossingen hebben mogelijk effect op de lokale grondwaterstroming en de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket.

De grondoplossing, asverschuiving en Type II BU liggen over rietvegetaties (2 m. breed, 320 m. lengte) langs de HIJ en hebben ruimtebeslag op NNN. Het beheertype rivier is relatief eenvoudig te (her)ontwikkelen. In het noordelijk deeltraject zou ook een smalle strook kruiden- en faunairijk grasland moeten liggen (6m. breed). Deze is in praktijk niet aanwezig, wel een rietstrook. Bij de grondoplossing en Type II verdwijnen (binnendijks) mogelijk verblijfplaatsen van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, watervleermuis, huismus en gierzwaluw (beschermde soorten) en boerenzwaluw, huiszwaluw en damhert (bijzondere soorten) door verwijdering van begroeiing of panden. Bij asverschuiving en Type I is dit niet aan de orde. Geen van de alternatieven leidt tot verstoring van directe uitwisselingsmogelijkheden tussen HIJ en Krimpenerwaard.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	0/4	0	0	0	0
Archeologische waarden	6	2	5	5	0
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	--	--	--	--	--
Beeldbepalende ensembles en plekken	--	0	0	0	0
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	--	0	-	-	0
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	++	0	0	0	--
Effect op privaat groen	--	0	-	-	0

De grondoplossing raakt 4 gemeentelijke monumenten. De grondoplossing en asverschuiving roeren grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk), Type II BI ook, maar in mindere mate. De grondoplossing raakt 6 verdwenen woningen, de asverschuiving 2, Type II 5 panden. Type I in buitenkruinlijn zal niet/nauwelijks schade aanrichten.

Bij de grondoplossing, asverschuiving en Type II verdwijnt het compact dwarsprofiel met steile taluds. Bij Type II BI is sprake van een onderbreking in het dwarsprofiel door de overbrugging van de damwand (1.9m). Bij Type II BU verdwijnt de kenmerkende stenen bekleding schaarlijk deels. Bij Type I is het binnentalud minder herkenbaar door damwand als muur (h = 0.85m). Bij de grondoplossing wordt het voormalige ensemble boerenerven aangetast door talud. Bij de grondoplossing wordt het dijklint sterk aangetast door het verwijderen van bebouwing in het binnentalud. De bebouwings-/verkavelingsstructuur verdwijnt. Bij Type II ook, maar in mindere mate. Bij de grondoplossing is er een kans om het zicht op het Veenweidegebied te versterken. Dit kan alleen als er geen woningen en beplanting worden teruggeplaatst. Het betreft een nieuw landschap waarbij de bebouwde oeverwal verdwijnt. Type I in de buitenkruin leidt tot minder zicht op de HIJ door damwand (0.85m). Bij grondoplossing en Type II wordt de beeldbepalende groenstructuur aangetast of verdwijnt door talud of damwand in de tuinen.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak M1

De grondoplossing heeft een significante impact op de omgeving; er worden o.a. 12 panden geraakt waaronder 4 gemeentelijke monumenten, het ensemble boerenerven wordt aangetast, er is sprake van ruimtebeslag op NNN, beschermde soorten en privaat groen. Ook het compacte dwarsprofiel en het dorpsdijklint worden aangetast. Verder is er sprake van verlies bergend vermogen op de HIJ.

Bij de asverschuiving worden geen panden geraakt, wel is bij 4 panden kans op schade door grondvervorming. Het alternatief scoort op een aantal criteria beter dan de grondoplossing. Een nadeel is dat de asverschuiving leidt tot (meer) verlies aan bergend vermogen HIJ.

Type II heeft vergelijkbare effecten als de grondoplossing. Het aantal panden dat wordt geraakt is wel beperkter (4), er is kans op schade op een aantal panden en verschil is ook dat er bij 5 panden sprake is van significante impact op het woongenot.

Type I heeft de minste impact op de omgeving; er is geen sprake van ruimtebeslag op panden en NNN. De bouwtijd is relatief kort. Verder leidt Type I niet tot verlies aan bergend vermogen HIJ. Een nadeel is dat de zichtbaarheid van de HIJ vanaf de dijk afneemt.

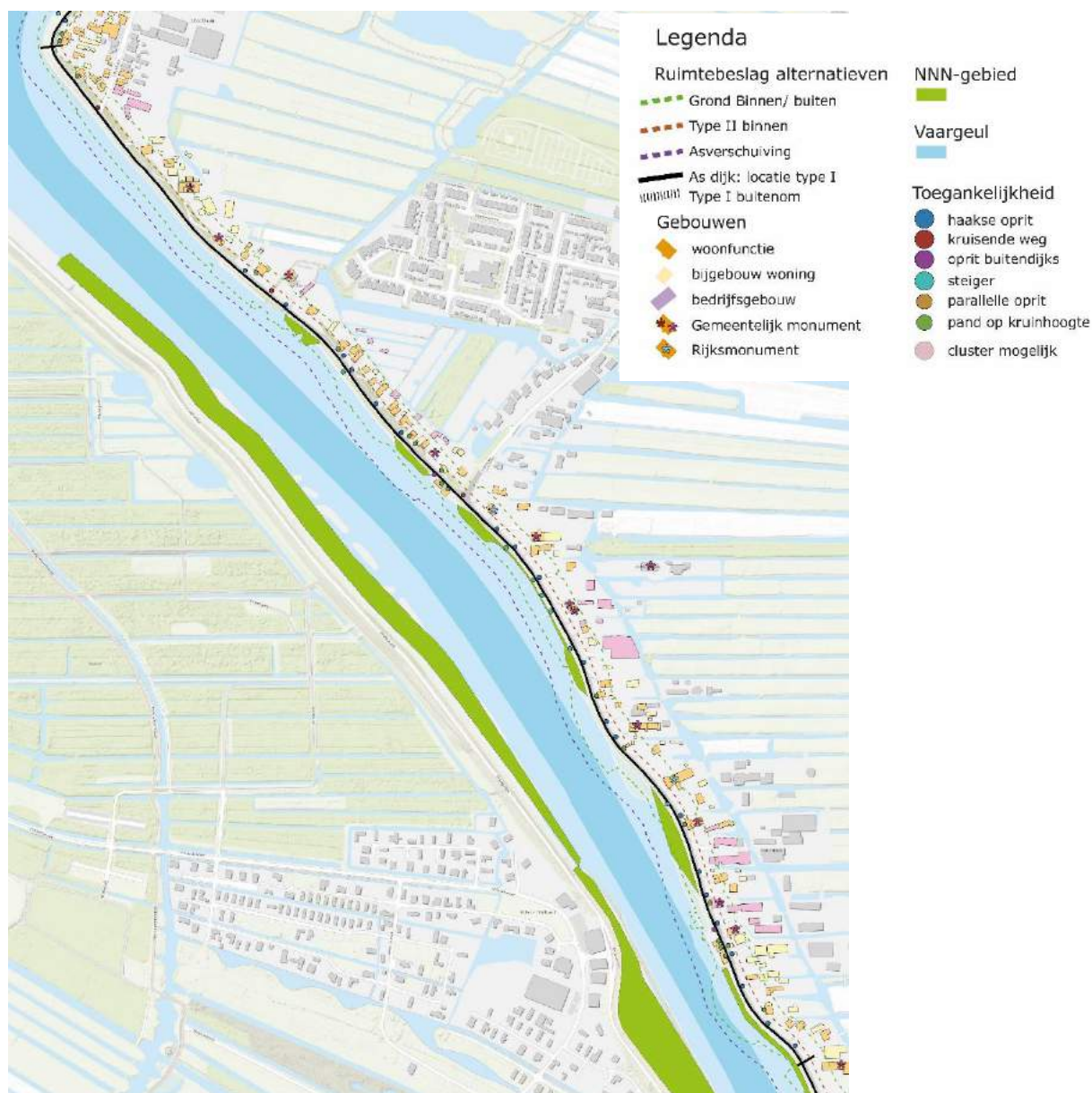
Dijkvak M2

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak M2 beschreven.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Risico op schade door grondvervorming	19	20	12	12	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	0	22	23	6
Ruimtebeslag op panden	70	5	22	27	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	2	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	9	9	9	9	6
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	17	17	17	17	5
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	+	+	+	+	0
Woongenot	0	0	17	17	0
Bouwtijd/uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	-	0	+	++
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	-	--	--	--	--
Bouwlawaai (generiek)	--	--	--	-	-

De grondoplossing leidt bij 19 panden tot kans op ernstige schade door grondvervorming, de asverschuiving bij 20 panden en Type II bij 12 panden. Type II BI leidt tot kans op ernstige schade door trillingen bij 22 panden en Type I bij 6 panden.

De grondoplossing raakt 70 panden met hoofd-woonfunctie of werkfunctie, de asverschuiving raakt er 5 (buitendijks), Type II BI + grond BU raakt er 22 en Type II BI+BU 27 panden. Bij Type I is er geen ruimtebeslag. De grondoplossing raakt een significant deel van twee percelen met een bedrijfsbestemming.



Figuur 69 Kansrijke alternatieven dijkvak M2; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

De grondoplossing en Type II raken beide 20 haakse opritte. In 9 gevallen is er (te) weinig ruimte om de oprit te verlengen. In het dijkvak zijn 17 panden op kruinhoogte direct aan de dijk. Bij grondoplossingen en Type II zijn deze panden niet/minder goed bereikbaar. Bij Type I dient rekening gehouden te worden met de aanleg van ca. 11 coupures (2 opritte buitendijks, aantal keer toegang tot steigers, 5 ter hoogte van ingang panden). Coupures hebben geen negatief omgevingseffect, het aantal coupures komt echter wel terug in de kostenraming.

In dit dijkvak zijn er 8 geluidsaneringswoningen. Bij de grondoplossing en Type II worden deze geluidsaneringswoningen verwijderd, de geluidbelasting op overige woningen blijft gelijk. Bij Type I is er geen verandering. Bij Type II is bij 17 panden sprake van significante impact op het woongenot, door de hoogte (gem. hoogte 1,9 m.) en locatie van de damwand.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	+	+	+	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	--	--	-	0	0
Oppervlaktewater binnendijks	151 m ²	0	0	0	0

Functioneren waterhuishouding	-	0	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	0	--	--	--
Bergend vermogen HIJ	5.696 m³	28.688 m³	5.696 m³	3.984 m³	0
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	-	-	-	-	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	--	--	--	--	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	--	0	--	--	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	--	--	--	--	--
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	--	--	--	--	--
NNN: ruimtebeslag	--	--	--	--	0
NNN: aantasting kernkwaliteiten	-	-	-	-	0
NNN: versnippering	0	0	0	0	0

Er zijn hier mogelijke verontreinigingen ter hoogte van erven en tank locaties. Ook het slib is waarschijnlijk niet (her)toepasbaar. Bij grondoplossing en asverschuiving is dus afvoer van verontreinigde grond mogelijk aan de orde. Hierdoor kan de bodemkwaliteit verbeteren. Bij deze alternatieven is waterbodemonderzoek op erven, inritten en tanklocaties vereist.

Alle alternatieven die (deels) buitenwaarts gaan, hebben effect op het bergend vermogen HIJ. De asverschuiving heeft de grootste impact. Constructieve oplossingen hebben mogelijk effect op de lokale grondwaterstroming en de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket. Bovendien bevinden zich in de kernzone van de waterkering 7 woningen die als 'gevoelig' voor vervorming zijn beoordeeld. De grondoplossing leidt tot beperkt verlies van waterbergend vermogen, dit leidt tevens tot versmalling van een hoofdwatgang en demping van een verbindingswatgang (overige watgang) achter de bebouwing. De andere alternatieven hebben geen effect op het functioneren van de waterhuishouding.

De grondoplossing, asverschuiving en Type II BU liggen over rietvegetaties (2 m. breed, 2.000 m. lengte) langs de HIJ en hebben ruimtebeslag op NNN. Het beheertype rivier is relatief eenvoudig te (her)ontwikkelen. In het noordelijk deeltraject zou ook een smalle strook kruiden- en faunairijk grasland moeten liggen (6m. breed). Deze is in praktijk niet aanwezig, wel een rietstrook. Bij de grondoplossing en Type II verdwijnen (binnendijks) mogelijk verblijfplaatsen van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, watervleermuis, huismus en gierzwaluw (beschermde soorten) en boerenzwaluw, huiszwaluw en damhart (bijzondere soorten) door verwijdering van begroeiing of panden. Bij asverschuiving en Type I is dit niet aan de orde. Geen van de alternatieven leidt tot verstoring van directe uitwisselingsmogelijkheden tussen HIJ en Krimpenerwaard.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	2/11	0	2/4	2/4	0
Archeologische waarden	37	10	32	32	0
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	--	--	--	--	--
Beeldbepalende ensembles en plekken	--	0	--	--	0
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	--	0	-	-	0
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	++	0	0	0	--
Effect op privaat groen	--	0	-	-	0

De grondoplossing raakt 11 gemeentelijke monumenten en 2 rijksmonumenten. Type II raakt 4 gemeentelijke en 2 rijksmonumenten. De grondoplossing en asverschuiving roeren grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk), Type II BI ook, maar in mindere mate. De grondoplossing raakt 37 verdwenen woningen, de asverschuiving 10 en Type II 32. Type I in buitenkruinlijn zal niet/nauwelijks schade aanrichten.

Bij de grondoplossing, asverschuiving en Type II verdwijnt het compact dwarsprofiel met steile taluds. Bij Type II BI is sprake van een onderbreking in het dwarsprofiel door de overbrugging van de damwand (1.9m). Bij Type II BU verdwijnt de kenmerkende stenen bekleding schaarlijk deels. Bij Type I is het binnentalud minder herkenbaar door damwand als muur ($h = 0.85\text{m}$). Bij de grondoplossing worden het voormalige ensemble boerenerven (2x) en het ensemble gemaal de Nesse (gebouwen, waterstructuur en zichtbaar vanuit de dijk) aangetast door het talud. Bij Type II wordt het ensemble gemaal de Nesse aangetast door talud en damwand. Bij de grondoplossing wordt het dijklint sterk aangetast door het verwijderen van bebouwing in het binnentalud. De bebouwings-/verkavelingsstructuur verdwijnt. Bij Type II ook, maar in mindere mate. Bij de grondoplossing is er een kans om het zicht op het Veenweidegebied te versterken. Dit kan alleen als er geen woningen en beplanting worden teruggeplaatst. Het betreft een nieuw landschap waarbij de bebouwde oeverwal verdwijnt. Type I in de buitenkruin leidt tot minder zicht op de IJssel door damwand (0.85m). Bij grondoplossing en Type II wordt de beeldbepalende groenstructuur aangetast of verdwijnt door talud of damwand in de tuinen.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak M2

De grondoplossing heeft een significante impact op de omgeving; er worden o.a. 70 panden geraakt waaronder 2 rijksmonumenten, er is kans op schade op 19 panden, het ensemble boerenerven en gemaal de Nesse worden aangetast, er is sprake van ruimtebeslag op NNN, beschermde soorten en privaat groen. Ook het compacte dwarsprofiel en het dorpsdijklint worden aangetast. Verder is er sprake van verlies bergend vermogen op de HIJ.

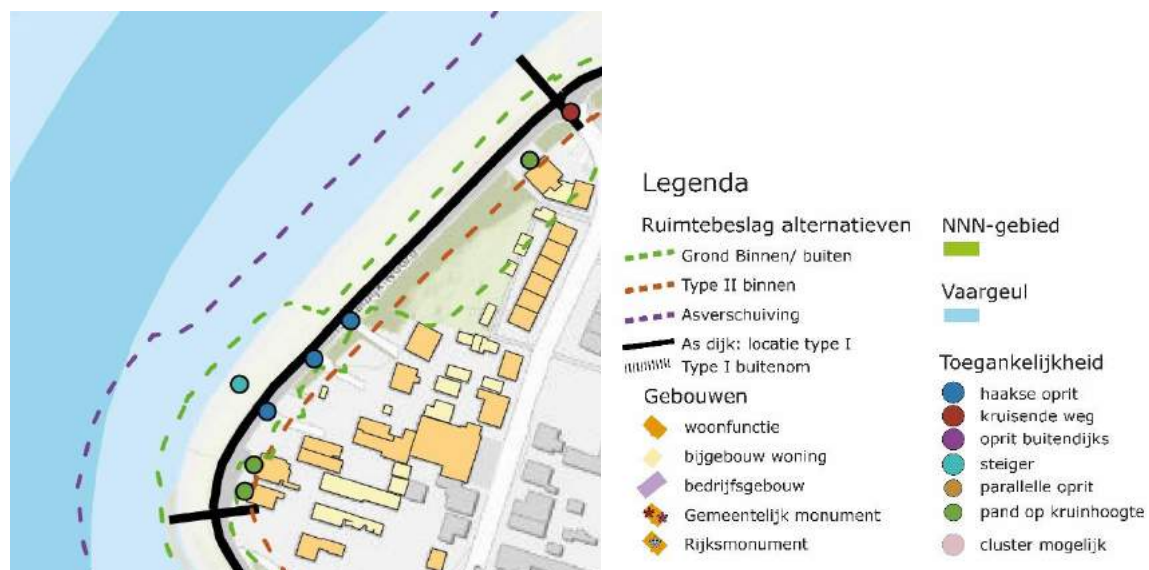
Ook de asverschuiving heeft significante impact; zo worden er o.a. 5 panden geraakt, is er bij 20 panden kans op schade door grondvervorming en is er sprake van ruimtebeslag op NNN en beschermde soorten. De asverschuiving leidt tot (meer) verlies aan bergend vermogen HIJ.

Type II heeft vergelijkbare effecten als de grondoplossing. Het aantal panden dat wordt geraakt is wel beperkter (22-27), er is kans op schade door grondvervorming en door trillingen op een groot aantal panden en bij 17 panden is sprake van significante impact op het woongenot.

Type I heeft veruit de minste impact op de omgeving; er is geen sprake van ruimtebeslag op panden en NNN. De bouwtijd is relatief kort. Verder leidt Type I niet tot verlies aan bergend vermogen HIJ. Een nadeel is dat de zichtbaarheid van de HIJ vanaf de dijk afneemt.

Dijkvak M3

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak M3 beschreven.



Figuur 70 Kansrijke alternatieven dijkvak M3; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Risico op schade door grondvervorming	0	0	0	0	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	0	2	2	0
Ruimtebeslag op panden	4	0	3	3	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	0	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	2	2	2	2	1
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	3	3	3	3	0
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	0	0	0	0	0
Woongenot	0	0	2	2	0
Bouwtijd/uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	-	0	+	++
Bouwverlast: afsluiting weg (generiek)	-	--	--	--	--
Bouwlawaai (generiek)	--	--	--	-	-

Type II leidt tot kans op ernstige schade door trillingen bij 2 panden. De grondoplossing raakt 4 panden met hoofd-woonfunctie of werkfunctie, Type II raakt er 3. Bij Type I is er geen ruimtebeslag. In geen van de alternatieven wordt een perceel geraakt met bedrijfs-, recreatieve-, verkeers- of bijzondere bestemming.

De grondoplossing en Type II raken beide 3 haakse opritten. In 2 gevallen is er (te) weinig ruimte om de oprit te verlengen. In het dijkvak zijn 3 panden op kruinhoogte direct aan de dijk. Bij grondoplossingen en Type II zijn deze panden niet/minder goed bereikbaar. Bij Type I dient rekening gehouden te worden met de aanleg van ca. 1 coupure (toegang tot steiger). Coupures hebben geen negatief omgevingseffect, het aantal coupures komt echter wel terug in de kostenraming.

In dit dijkvak zijn er geen geluidsaneringswoningen. Bij alle alternatieven blijft de geluidbelasting gelijk. Bij Type II is bij 2 panden sprake van significante impact op het woongenot, door de hoogte (gem. hoogte 1,9 m.) en locatie van de damwand.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	+	+	+	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	--	--	-	0	0
Oppervlaktewater binnendijs	0	0	0	0	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	0	--	--	--
Bergend vermogen HIJ	1.353 m³	3.138 m³	1.353 m³	0	0
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	-	-	-	-	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	--	0	--	--	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	--	0	--	--	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	--	--	--	--	--
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	--	--	--	--	--
NNN: ruimtebeslag	--	--	--	--	0
NNN: aantasting kernkwaliteiten	-	-	-	-	0
NNN: versnippering	0	0	0	0	0

Er zijn hier mogelijke verontreinigingen ter hoogte van erven en tank locaties. Ook het slib is waarschijnlijk niet (her)toepasbaar. Bij grondplossing en asverschuiving is dus afvoer van verontreinigde grond mogelijk aan de orde. Hierdoor kan de bodemkwaliteit verbeteren. Bij deze alternatieven is waterbodemonderzoek op erven, inritten en tanklocaties vereist.

Alle alternatieven die (deels) buitenwaarts gaan, hebben effect op het bergend vermogen HIJ. De asverschuiving heeft de grootste impact. Constructieve oplossingen hebben mogelijk effect op de lokale grondwaterstroming en de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket. Bovendien bevinden zich in de kernzone van de waterkering 2 woningen die als 'gevoelig' voor vervorming zijn beoordeeld.

De grondplossing, asverschuiving en Type II BU liggen over rietvegetaties (2 m. breed, 175 m. lengte) langs de HIJ en hebben ruimtebeslag op NNN. Het beheertype rivier is relatief eenvoudig te (her)ontwikkelen. In het noordelijk deeltraject zou ook een smalle strook kruiden- en faunarijk grasland moeten liggen (6m. breed). Deze is in praktijk niet aanwezig, wel een rietstrook. Bij de grondplossing en Type II verdwijnen (binnendijs) mogelijk verblijfplaatsen van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, watervleermuis, huismus en gierzwaluw (beschermde soorten) en boerenzwaluw, huiszwaluw en damhert (bijzondere soorten) door verwijdering van begroeiing of panden. Bij asverschuiving en Type I is dit niet aan de orde. Geen van de alternatieven leidt tot verstoring van directe uitwisselingsmogelijkheden tussen HIJ en Krimpenerwaard.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	0	0	0	0	0
Archeologische waarden	5	1	5	5	0
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	--	--	--	--	--
Beeldbepalende ensembles en plekken	0	0	0	0	0
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	--	0	-	-	0
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	++	0	0	0	--
Effect op privaat groen	--	0	-	-	0

Er zijn geen monumenten in dit dijkvak aanwezig. De grondplossing en asverschuiving roeren grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk), Type II BI ook, maar in mindere mate. De grondplossing en Type II raken beide 5 verdwenen woningen, de asverschuiving 1. Type I in buitenkruinlijn zal niet/nauwelijks schade aanrichten.

Bij de grondplossing, asverschuiving en Type II verdwijnt het compact dwarsprofiel met steile taluds. Bij Type II BI is sprake van een onderbreking in het dwarsprofiel door de overbrugging van de damwand (1.9m). Bij Type II BU verdwijnt de kenmerkende stenen bekleding schaarlijk deels. Bij Type I is het binnentalud minder herkenbaar door damwand als muur (h = 0.85m). Bij de grondplossing wordt het dijklint sterk aangetast door het verwijderen van bebouwing in het binnentalud. De bebouwings-/verkavelingsstructuur verdwijnt. Bij Type II ook, maar in mindere mate. Bij de grondplossing is er een kans om het zicht op het Veenweidegebied te versterken. Dit kan alleen als er geen woningen en beplanting worden teruggeplaatst. Het betreft een nieuw landschap waarbij de bebouwde oeverwal verdwijnt. Type I in de buitenkruin leidt tot minder zicht op de IJssel door damwand (0.85m). Bij grondplossing en Type II wordt de beeldbepalende groenstructuur aangetast of verdwijnt door talud of damwand in de tuinen.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak M3

De grondoplossing heeft een significante impact op de omgeving; er worden o.a. 4 panden geraakt, er is sprake van ruimtebeslag op NNN, beschermde soorten en privaat groen. Ook het compacte dwarsprofiel en het dorpsdijklint worden aangetast. Verder is er sprake van verlies bergend vermogen op de HIJ.

Ook de asverschuiving heeft significante impact; er is sprake van ruimtebeslag op NNN en beschermde soorten. De asverschuiving leidt tot (meer) verlies aan bergend vermogen HIJ en raakt de vaargeul.

Type II heeft vergelijkbare effecten als de grondoplossing. Er is kans op schade door trillingen bij 2 panden. Bij 2 panden is sprake van significante impact op het woongenot.

Type I heeft de minste impact op de omgeving; er is geen sprake van ruimtebeslag op panden en NNN. De bouwtijd is relatief kort. Verder leidt Type I niet tot verlies aan bergend vermogen HIJ. Een nadeel is dat de zichtbaarheid van de HIJ vanaf de dijk afneemt.

Dijkvak N

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak N beschreven.



Figuur 71 Kansrijke alternatieven dijkvak N; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Risico op schade door grondvervorming	7	6	6	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	0	0	5
Ruimtebeslag op panden	3	0	0	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	0	0	0	2
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	5	5	5	5
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	0	0	0	0
Woongenot	0	0	1	0
Bouwtijd/ uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	0	+	++

Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	-	--	--	--
Bouwlawaai (generiek)	--	--	-	-

De grondoplossing leidt bij 7 panden tot kans op ernstige schade door grondvervorming, Type II bij 6 panden. Type I leidt bij 5 panden tot kans op ernstige schade door trillingen.

De grondoplossing raakt 3 panden met hoofd- woonfunctie of werkfunctie (alle binnenwaarts). De overige alternatieven hebben geen ruimtebeslag. Buitenwaarts wordt een bedrijfsbestemming geraakt, maar het betreft niet een significant oppervlak.

De grondoplossing en Type II raken beide 1 haakse oprit. Er is genoeg ruimte om de oprit in te passen. Er zijn 5 panden op kruinhoogte direct aan de dijk. Bij grondoplossingen en Type II zijn deze panden niet/minder goed bereikbaar. Bij Type I in de buitenkruin moet rekening gehouden worden met 1 lange coupure (cluster met diverse woningen/afritten). Coupures hebben geen negatief omgevingseffect, het aantal coupures komt echter wel terug in de kostenraming.

Er zijn geen geluidsaneringswoningen in dit dijkvak. In geen van de alternatieven is een verandering in het aantal geluidsaneringswoningen en de geluidbelasting overige (te behouden) woningen. Type II heeft bij 1 pand een significante impact op het woongenot, door de hoogte (gem. hoogte 1.5m) en locatie van de damwand.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Gr BI + BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	+	+	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	--	--	-	0
Oppervlaktewater binnendijks	121 m ²	0	0	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	-	-	-
Bergend vermogen HIJ	0	0	0	0
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	0	0	0	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	0	0	0	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	-	0	0	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	0	0	0	0
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	0	0	0	0
NNN: ruimtebeslag	0	0	0	0
NNN: aantasting kernkwaliteiten	0	0	0	0
NNN: versnippering	0	0	0	0

Op de zelling is een puinlaag van 3 m. met sterke verontreiniging, met o.a. zware metalen en asbest, aanwezig. Binnenwaarts komt een demping voor en is een inrit aanwezig: deze is verdacht voor verontreiniging met o.a. asbest. Bij de grondoplossing is dus afvoer verontreinigde grond mogelijk aan de orde. Hierdoor kan de bodemkwaliteit verbeteren. Het uitvoeren van bodemonderzoek (erven/inritten) is hier aan de orde.

De grondoplossing leidt tot beperkt verlies van waterbergend vermogen binnendijks. Geen van de alternatieven heeft een effect op het bergend vermogen van de HIJ (voorland aanwezig), noch een effect op het functioneren van de waterhuishouding. Constructieve oplossingen hebben mogelijk effect op de lokale grondwaterstroming in de deklaag en de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket.

Bij veldonderzoek zijn foeragerende gewone dwergvleermuizen aangetroffen, maar geen verblijfplaatsen. Bij sloop van bebouwing is dus waarschijnlijk geen vernietiging van verblijfplaatsen aan de orde. Ook is wezel langs het tracé aangetroffen. De grondoplossing leidt

mogelijk tot vernietiging van verblijfplaats(en) en leefgebied. Alle alternatieven liggen buiten NNN en er is ook geen indirecte beïnvloeding van NNN te voorzien.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Gr BI + BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	0	0	0	0
Archeologische waarden	0	0	0	0
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	--	--	--	--
Beeldbepalende ensembles en plekken	0	0	0	0
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	--	-	-	0
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	++	+	+	--
Effect op privaat groen	--	--	--	0

In dit dijkvak bevinden zich geen monumenten. De grondoplossing roert grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk), Type II ook, maar in mindere mate. Type I in de buitenkruin zal niet/nauwelijks schade aanrichten. Er is geen verdwenen bebouwing bekend in dit dijkvak.

Bij de grondoplossing en Type II verdwijnt het compact dwarsprofiel met steile taluds. Bij Type II BI is sprake van een onderbreking in het dwarsprofiel door de overbrugging van de damwand (1.5m). Bij Type I is het binnentalud niet meer herkenbaar door damwand als muur (h =0.85). Er zijn geen beeldbepalende ensembles aanwezig. Bij de grondoplossing wordt het dijklint sterk aangetast door het verwijderen van bebouwing in het binnentalud. De bebouwings-/verkevelingsstructuur verdwijnt. Bij Type II wordt het dijklint deels aangetast. De grondoplossing en in mindere mate Type II bieden een kans om het zicht op het Veeweidegebied te versterken. Dit kan alleen als er geen woningen en beplanting worden teruggeplaatst. Het betreft een nieuw landschap waarbij de bebouwde oeverwal verdwijnt. Bij Type I is er op een beperkt deel van het dijkvak minder zicht op de IJssel door de damwand (h =0.85). Bij de grondoplossing en Type II wordt de beeldbepalende groenstructuur aangetast of verdwijnt door talud of damwand in de tuinen.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak N

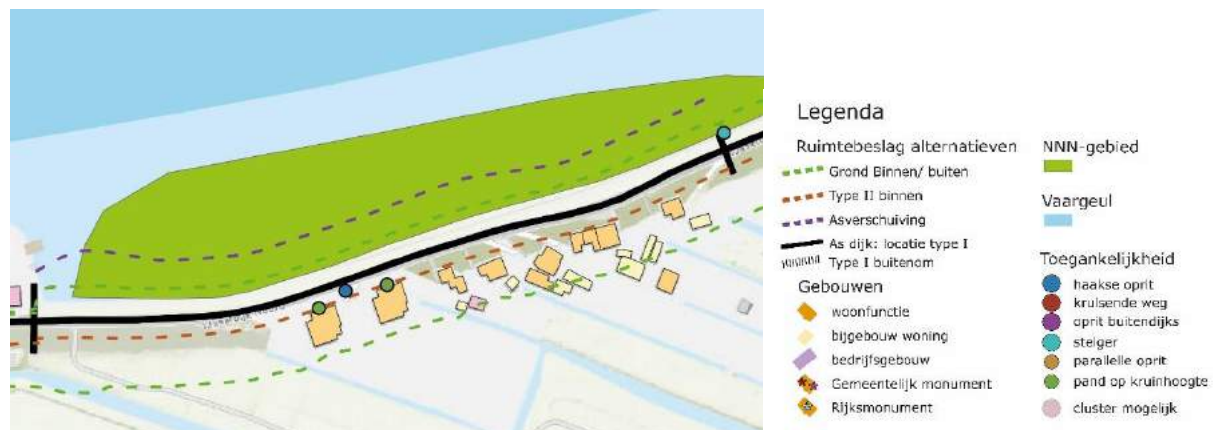
De grondoplossing leidt tot ruimtebeslag bij 3 panden, tot kans op schade door grondvervorming en heeft impact op de toegankelijkheid van functies. Deze effecten kunnen met mitigerende maatregelen worden voorkomen of verkleind. Verder wordt het compacte dwarsprofiel en het dorpsdijklint aangetast.

De effecten van een oplossing met Type II zijn vergelijkbaar met de grondoplossing. Verschil is dat er geen panden worden geraakt.

Type I heeft de minste impact op de omgeving. Er is geen sprake van ruimtebeslag. De bouwtijd is relatief kort.

Dijkvak O1

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak O1 beschreven.



Figuur 72 Kansrijke alternatieven dijkvak O1; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI +Gr Bu	T II BI + BU	T I
Risico op schade door grondvervorming	0	1	1	1	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	0	4	4	0
Ruimtebeslag op panden	11	0	5	5	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	0	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	0	0	0	0	1
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	2	2	2	2	0
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	0	0	0	0	0
Woongenot	0	0	4	4	0
Bouwtijd/ uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	--	0	+	++
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	-	0	--	--	--
Bouwlawaai (generiek)	--	--	--	-	-

De asverschuiving en de alternatieven met Type II leiden allen bij 1 pand tot kans op ernstige schade door grondvervorming. Alternatieven met Type II leiden bij 4 panden tot kans op ernstige schade door trillingen.

De grondoplossing raakt 11 panden (allen binnendijks) met hoofd-woonfunctie of werkfunctie, Type II raakt 5 panden. Alternatieven met ruimtebeslag buitenwaarts raken 1 bedrijfsbestemming, dit betreft echter geen significant oppervlak.

De grondoplossing en Type II raken beide 1 haakse oprit. Er is voldoende ruimte om deze in te passen. Er zijn 2 panden op kruinhoogte direct aan de dijk. Bij grondoplossingen en Type II zijn deze panden niet/minder goed bereikbaar. Bij Type I dient 1 coupure aangebracht te worden om de steiger toegankelijk te houden. Coupures hebben geen negatief omgevingseffect, het aantal coupures komt echter wel terug in de kostenraming.

Er zijn geen geluidsaneringswoningen in dit dijkvak. In geen van de alternatieven is een verandering in het aantal geluidsaneringswoningen en de geluidbelasting overige (te behouden) woningen. Type II heeft bij 4 panden een significante impact op het woongenot, door de hoogte (gem. hoogte 1.4m) en locatie van de damwand.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI +Gr Bu	T II BI + BU	T I
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	+	+	+	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	--	--	-	0	0
Oppervlaktewater binnendijks	157 m ²	0	0	0	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	0	--	--	--
Bergend vermogen HIJ	1.435 m ³	6.569 m ³	1.435 m ³	1.336 m ³	0
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	0	--	0	0	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	-	0	0	0	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	-	0	0	0	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	0	0	0	0	0
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	-	-	-	-	-
NNN: ruimtebeslag	--	--	--	--	0
NNN: aantasting kernkwaliteiten	-	-	-	-	0
NNN: versnippering	0	--	0	0	0

Er is hier mogelijke verontreinigingen op erven. Het slib is waarschijnlijk ook niet (her)toepasbaar. Bij grondoplossingen en asverschuiving is dus afvoer van verontreinigde grond mogelijk aan de orde. Hierdoor kan de bodemkwaliteit verbeteren. Bij deze alternatieven is het uitvoeren van bodemonderzoek (erven) en waterbodemonderzoek (slib) aan de orde.

De grondoplossing leidt tot verlies van waterbergend vermogen binnendijks. Alle alternatieven die (deels) buitenwaarts gaan, hebben effect op het bergend vermogen van de HIJ. De asverschuiving heeft de grootste impact. Constructieve oplossingen hebben mogelijk effect op de lokale grondwaterstroming in de deklaag en de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket. Bovendien bevindt zich in de kernzone van de waterkering 1 woning die als 'gevoelig' voor vervorming is beoordeeld.

De asverschuiving heeft een ruimtebeslag op een rietzoom (4 m. breed, 200 m. lengte). Bij de grondoplossing worden panden verwijderd, dat mogelijk leidt tot vernietiging verblijfplaats(en) van gewone dwergvleermuis (beschermd) en huiszwaluw (bijzondere soort). Bij alle alternatieven is sprake van mogelijke verstoring van nesten huiszwaluw tijdens de aanleg. Type I is het enige alternatief dat geheel buiten het NNN ligt. Alle overige alternatieven hebben een bepaald ruimtebeslag op de HIJ of buitendijks terrein dat tot NNN behoort. De aanwezige beheertypen zijn eenvoudig te vervangen. Buitendijks terrein kan als stapsteen voor grondgebonden natuurwaarden dienen langs de HIJ. Bij de asverschuiving verdwijnt deze mogelijkheid.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI +Gr Bu	T II BI + BU	T I
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	0	0	0	0	0
Archeologische waarden	--	--	-	-	0
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	--	--	--	--	--
Beeldbepalende ensembles en plekken	0	0	0	0	0
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	--	0	--	--	0
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	++	0	++	++	--
Effect op privaat groen	--	0	--	--	0

Er zijn zich geen monumenten in dit dijkvak. De grondoplossing roert grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk), Type II BI ook, maar in mindere mate. Type I zal niet/nauwelijks

schade aanrichten. Een asverschuiving roert de grond alleen buitenwaarts, met redelijke kans op aantreffen archeologische waarden. Er zijn geen verdwenen woningen in dit dijkvak.

Bij de grondoplossing, asverschuiving en Type II verdwijnt het compact dwarsprofiel met steile taluds. Bij Type II BI is sprake van een onderbreking in het dwarsprofiel door de overbrugging van de damwand (1.4m). Bij Type II BU verdwijnt de kenmerkende stenen bekleding schaarlijk deels. Bij Type I is het buitentalud niet meer herkenbaar door damwand als muur ($h = 1,05\text{m}$). Er zijn geen beeldbepalende ensembles aanwezig in dit dijkvak. Bij de grondoplossing en Type II wordt het dijklint aangetast door het verwijderen van bebouwing in het binnentalud. De bebouwings-/verkavelingsstructuur verdwijnt. Bij de grondoplossing en Type II is er een kans om het zicht op het Veenweidegebied te versterken. Dit kan alleen als er geen woningen en beplanting worden teruggeplaatst. Het betreft een nieuw landschap waarbij de bebouwde oeverwal verdwijnt. Bij Type I wordt het zicht op de HIJ minder ($h = 1,05\text{m}$). Bij de grondoplossing en Type II wordt de beeldbepalende groenstructuur aangetast of verdwijnt door talud of damwand in tuinen.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak O1

De grondoplossing heeft een significante impact op de omgeving; er worden o.a. 11 panden geraakt, er is sprake van ruimtebeslag op NNN, beschermde soorten en privaat groen. Ook het compacte dwarsprofiel en het dorpsdijklint worden aangetast.

Bij de asverschuiving (ook die met een Type II BI) worden geen panden geraakt. De asverschuiving scoort verder op een aantal criteria beter dan de grondoplossing. Nadelen zijn dat de asverschuiving leidt tot (meer) verlies aan bergend vermogen HIJ en dat een ecologische stapsteen en bijzonder vegetatie verloren gaat.

Een oplossing met Type II heeft een aantal vergelijkbare effecten als de grondoplossing. Verschil is dat er 5 panden worden geraakt en dat er bij 4 panden sprake is van significante impact op het woongenot.

Type I heeft de minste impact op de omgeving; er is geen sprake van ruimtebeslag op panden en NNN. De bouwtijd is relatief kort. Verder leidt Type I niet tot verlies aan bergend vermogen HIJ. Een nadeel is dat de zichtbaarheid van de HIJ vanaf de dijk afneemt.

Dijkvak O2

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak O2 beschreven.



Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + BU	T II BI + BU	T I
Risico op schade door grondvervorming	0	2	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	13	0
Ruimtebeslag op panden	26	1	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	2	2	3
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	0	0	0
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	0	0	0
Woongenot	0	16	0
Bouwtijd/ uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	+	++
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	-	--	--
Bouwlawaai (generiek)	--	-	-

Type II BI leidt bij 2 panden tot kans op ernstige schade door grondvervorming en bij 13 panden tot kans op ernstige schade door trillingen. De grondoplossing raakt 26 panden met hoofd- woonfunctie of werkfunctie, Type II raakt 1 pand. Type I heeft geen ruimtebeslag. In geen van de alternatieven wordt een perceel geraakt met bedrijfs-, recreatieve-, verkeers- of bijzondere bestemming.

De grondoplossing en Type II raken beide 5 haakse opritten. In 2 gevallen is er te weinig ruimte om de oprit te verlengen. Bij Type I moet rekening gehouden worden met 3 coupures (oprit buitendijks). Coupures hebben geen negatief omgevingseffect, het aantal coupures komt echter wel terug in de kostenraming. In het dijkvak zijn geen panden op kruinhoogte direct aan de dijk. Er zijn geen geluidsaneringswoningen in dit dijkvak. In geen van de alternatieven is een verandering in het aantal geluidsaneringswoningen en de geluidbelasting overige (te behouden) woningen. Type II heeft bij 16 panden een significante impact op het woongenot, door de hoogte (gem. hoogte 1.6m) en locatie van de damwand.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Gr BI + BU	T II BI + BU	T I
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	+	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	-	0	0
Oppervlaktewater binnendijks	235 m ²	0	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	--	--
Bergend vermogen HIJ	2.454 m ³	2.454 m ³	0
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	0	0	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	--	0	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	--	0	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	-	-	-
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	--	--	--
NNN: ruimtebeslag	0	0	0
NNN: aantasting kernkwaliteiten	0	0	0
NNN: versnippering	0	0	0

Binnenwaarts is mogelijk verontreiniging bij erven en inritten. Op enkele plaatsen raakt de ophoging een slootdemping. Bij de grondoplossing is dus afvoer van verontreinigde grond mogelijk aan de orde. Hierdoor kan de bodemkwaliteit verbeteren. Hier is het uitvoeren van bodemonderzoek (erven/inritten) aan de orde.

De grondoplossing leidt tot verlies van waterbergend vermogen binnendijks. Alle alternatieven die (deels) buiten2/waarts gaan, hebben effect op het bergend vermogen van de HIJ. Constructieve oplossingen hebben mogelijk effect op de lokale grondwaterstroming in de deklaag en de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket. Bovendien bevinden zich in de kernzone van de waterkering 2 woningen die als 'gevoelig' voor vervorming zijn beoordeeld.

Langs het tracé zijn gewone dwergvleermuis, watervleermuis en huismus (beschermde soorten) en huiszwaluw en spotvogel (bijzondere soorten) aangetroffen. Bij de grondoplossing worden panden en beplanting verwijderd en daarmee mogelijk ook verblijfplaatsen van deze soorten. Alle alternatieven kunnen verstoring van vogels (huismus, huiszwaluw, spotvogel) veroorzaken door aanlegwerkzaamheden. Geen van de alternatieven heeft ruimtebeslag of indirect effect op NNN (HIJ). Er liggen geen ecologische verbindingen haaks over de dijk. Op de verbinding evenwijdig aan de dijk hebben alternatieven geen invloed.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Gr BI + BU	T II BI + BU	T I
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	0/2	0	0
Archeologische waarden	2	0	0
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	--	--	--
Beeldbepalende ensembles en plekken	0	0	0
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	--	0	0
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	++	0	--
Effect op privaat groen	--	--	0

De grondoplossing raakt 2 gemeentelijke monumenten. De grondoplossing roert grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk), Type II ook, maar in mindere mate. Type I zal niet/nauwelijks schade aanrichten. De grondoplossing raakt 2 verdwenen woningen; Type II raakt er geen.

Bij de grondoplossing en Type II verdwijnt het compact dwarsprofiel met steile taluds. Bij Type II BI is sprake van een onderbreking in het dwarsprofiel door de overbrugging van de damwand (1.6m). Bij Type II BU verdwijnt kenmerkende stenen bekleding schaaldijk deels. Bij Type I is het binnentalud niet meer herkenbaar door damwand als muur (h = 0.95m). Er zijn geen beeldbepalende ensembles aanwezig. Bij de grondoplossing wordt het dijklint aangetast door het verwijderen van bebouwing in het binnentalud. De bebouwings-/verkavelingsstructuur verdwijnt. De grondoplossing biedt een kans om het zicht op het Veenweidegebied te versterken. Dit kan alleen als er geen woningen en beplanting worden teruggeplaatst. Het betreft een nieuw landschap waarbij de bebouwde oeverwal verdwijnt. Bij Type I is minder zicht op HIJ door verhoogde damwand (h = 0.95m). Bij de grondoplossing en Type II wordt de beeldbepalende groenstructuur aangetast of verdwijnt door talud; de damwand komt in de tuinen.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak O2

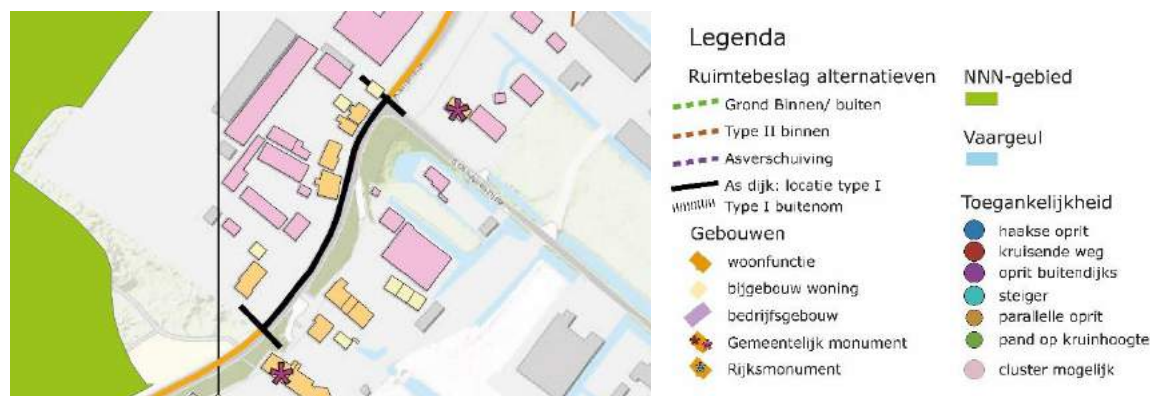
De grondoplossing heeft een significante impact op de omgeving; o.a. worden er 26 panden geraakt en er is sprake van ruimtebeslag op beschermde soorten en privaat groen. Ook het compacte dwarsprofiel en het dorpsdijklint worden aangetast. Deze oplossing leidt tot een forse afname van bergend vermogen op de HIJ.

Bij Type II is het ruimtebeslag op panden veel kleiner, echter is de impact op het woongenot groot, dat is namelijk bij 16 panden het geval. Ook is in dit alternatief bij veel panden kans op schade door grondvervorming (2x) en/of trillingen (13x).

Type I heeft de minste impact op de omgeving; er is geen sprake van ruimtebeslag op panden. De bouwtijd is relatief kort. Verder leidt Type I niet tot verlies aan bergend vermogen HIJ. Een nadeel is dat de zichtbaarheid van de HIJ vanaf de dijk afneemt.

Dijkvak P

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak P beschreven.



Figuur 74 Kansrijke alternatieven dijkvak P; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Opvullen voorland	Voorl. in w.k. zone	T I
Risico op schade door grondvervorming	0	0	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	0	0
Ruimtebeslag op panden	8	0	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	0	0	3
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	0	0	5
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	0	0	0
Woongenot	0	0	0
Bouwtijd/ uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	++	++
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	0	0	--
Bouwlawaai (generiek)	--	0	-

In geen van de alternatieven is er een kans op schade. Bij opvullen voorland worden 8 panden (loodsen) geraakt. Verwacht wordt dat de huidige functies behouden kunnen blijven.

In het dijkvak zijn 5 panden op kruinhoogte direct aan de dijk. Bij Type I in de buitenkruin dient rekening gehouden te worden met 2 coupures (oprit buitendijks) en 1 lange coupure (cluster met diverse woningen/opritten). Coupures hebben geen negatief omgevingseffect, het aantal coupures komt echter wel terug in de kostenraming.

In dit dijkvak zijn er 3 geluidsaneringswoningen (buitendijks). In geen van de alternatieven is een verandering in het aantal geluidsaneringswoningen en de geluidbelasting overige (te behouden) woningen. In geen van de alternatieven is een significant effect op woongenot.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Opvullen voorland	Voorl. in w.k. zone	T I
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	0	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	0	0	0
Oppervlaktewater binnendijks	0	0	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	0	-

Bergend vermogen HIJ	464 m ²	0	0
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	-	0	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	0	0	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	0	0	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	--	0	--
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	-	0	-
NNN: ruimtebeslag	--	0	0
NNN: aantasting kernkwaliteiten	-	0	0
NNN: versnippering	0	0	0

Aanname is dat bij opvullen voorland de grond niet wordt geroerd. Ook Type I heeft geen significant effect op verandering van de bodemkwaliteit.

Geen van de alternatieven heeft een effect op het waterbergend vermogen binnendijs en ook niet op het functioneren van de waterhuishouding. Opvullen voorland heeft een beperkt effect op het bergend vermogen buitendijs. Constructieve oplossingen hebben mogelijk effect op de lokale grondwaterstroming in de deklaag en de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket.

Alternatief opvullen voorland ligt achter buitendijkse bebouwing in een inham van de HIJ. Hier is op een klein stukje rietvegetatie aanwezig. Langs het tracé zijn gewone dwergvleermuis, huismus, kerkuil en rugstreeppad (beschermde) en huiszwaluw (bijzondere soort) aangetroffen. Vernietiging van verblijfplaatsen is niet aan de orde omdat er geen panden worden verwijderd. Vogels en rugstreeppad zijn mogelijk gevoelig voor verstoring tijdens aanleg. Opvullen voorland wordt binnen de begrenzing van NNN uitgevoerd. Het beheertype rivier is eenvoudig te vervangen. Geen van de alternatieven vormt een belemmering in ecologische verbindingen evenwijdig of haaks op de HIJ.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Opvullen voorland	Voorl. in w.k. zone	T I
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	0	0	0
Archeologische waarden	+	0	0
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	0	0	0
Beeldbepalende ensembles en plekken	0	0	0
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	0	0	0
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	0	0	0
Effect op privaat groen	0	0	0

Er bevinden zich geen monumenten in dit dijkvak. Opvullen voorland heeft geen negatieve invloed op archeologie; de extra afdekking wordt als positief beoordeeld.

Het dijkprofiel blijft behouden. Een kerende wand bij de zelling leidt niet tot aantasting van het dwarsprofiel. Er zijn geen beeldbepalende ensembles aanwezig.

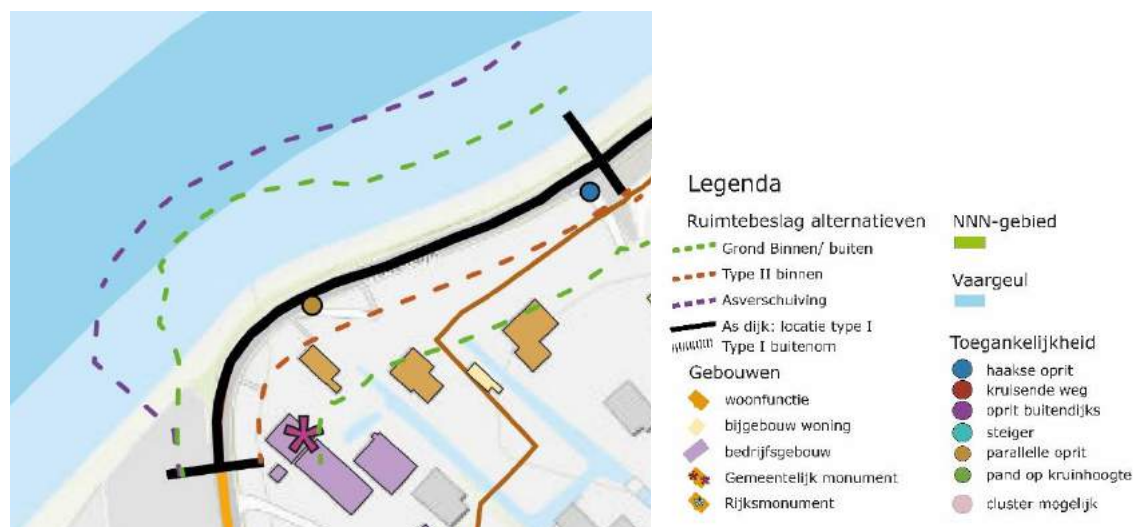
Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak P

Bij opvullen voorland worden 8 panden geraakt, echter zullen deze naar verwachting wel kunnen blijven functioneren. Verder is er o.a. sprake van ruimtebeslag op het bergend vermogen HIJ en NNN, het betreffende beheertype is eenvoudig te vervangen.

Het opnemen van het voorland in de waterkeringszone heeft geen impact op de omgeving. Type I heeft ook weinig impact op de omgeving.

Dijkvak Q

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak Q beschreven.



Figuur 75 Kansrijke alternatieven dijkvak Q; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Risico op schade door grondvervorming	0	0	1	1	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	0	1	1	0
Ruimtebeslag op panden	3	0	0	0	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	0	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	0	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	0	0	0	0	0
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	0	0	0	0	0
Woongenot	0	0	1	1	0
Bouwtijd/ uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	-	0	+	++
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	-	0	--	--	--
Bouwlawaai (generiek)	--	--	--	-	-

Type II leidt mogelijk tot ernstige schade door grondvervorming bij 1 pand én tot ernstige schade door trillingen bij 1 pand.

De grondoplossing raakt 3 panden met hoofd woonfunctie of werkfunctie. Aangrenzend aan dijkvak Q ligt een boerderij die bij de grondoplossing ook zal worden geraakt. Bij de overige alternatieven worden geen panden geraakt. Geen van de alternatieven raakt percelen met bedrijfs-, recreatieve-, verkeers- of bijzondere bestemming.

De grondoplossing en Type II raken beide 1 haakse en 1 parallelle oprit. Er is voldoende ruimte om deze te verlengen. In dit dijkvak bevinden zich geen panden op kruinhoogte van de dijk.

Er zijn geen geluidsaneringswoningen in dit dijkvak. In geen van de alternatieven is een verandering in het aantal geluidsaneringswoningen en de geluidbelasting overige (te behouden) woningen. Type II heeft bij 1 pand significante impact kans op het woongenot, door de hoogte (gem. hoogte 2.3m) en locatie van de damwand.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	+	+	+	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	--	--	-	0	0
Oppervlaktewater binnendijks	28 m ²	0	0	0	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	0	-	-	-
Bergend vermogen HIJ	438 m ³	2.501 m ³	438 m ³	207 m ³	0
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	0	-	0	0	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	-	-	-	-	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	-	-	-	-	-
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	0	0	0	0	0
NNN: ruimtebeslag	--	--	--	--	0
NNN: aantasting kernkwaliteiten	-	-	-	-	0
NNN: versnippering	0	0	0	0	0

Het slib is waarschijnlijk niet (her)toepasbaar. Binnenwaarts is een aantal mogelijke verontreinigingen ter hoogte van inritten/erven. Bij de grondoplossing en asverschuiving is dus afvoer van verontreinigde grond mogelijk aan de orde. Hierdoor kan de bodemkwaliteit verbeteren. Bij deze alternatieven is het uitvoeren van bodem- (erven/inritten) en waterbodem/slib-onderzoek verplicht.

De grondoplossing leidt tot beperkt verlies van waterbergend vermogen binnendijks. Alle alternatieven die (deels) buitenwaarts gaan, hebben effect op het bergend vermogen van de HIJ. De asverschuiving heeft de grootste impact. Constructieve oplossingen hebben mogelijk effect op de lokale grondwaterstroming in de deklaag en de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket.

Langs het tracé zijn gewone en ruige dwergvleermuis foeragerend waargenomen, er zijn geen verblijfplaatsen vastgesteld. Bij sloop van gebouwen zal er waarschijnlijk geen vernietiging van verblijfplaatsen aan de orde zijn. Op de oever van de HIJ staat spindotterbloem. Bij alle alternatieven die zich uitstrekken over de oever is er sprake van het verdwijnen van standplaatsen van spindotterbloem. Langs het tracé staat een (momenteel leeg) nest van ooievaar. Bij bewoning van dit nest is er bij alle alternatieven verstoring van dit nest mogelijk. Enkel bij Type I is er geen ruimtebeslag op NNN. De andere alternatieven hebben alle een zeker ruimtebeslag op NNN (HIJ en oever). Het beheertype rivier kruiden en faunarijk grasland zijn eenvoudig te vervangen.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	0	0	0	0	0
Archeologische waarden	4	0	2	2	0
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	--	--	--	--	--
Beeldbepalende ensembles en plekken	0	0	0	0	0
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	-	0	0	0	0
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	++	0	0	0	0
Effect op privaat groen	--	0	-	-	0

Er zijn geen monumenten aanwezig in dit dijkvak. De grondoplossing en asverschuiving roeren grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk), Type II ook, maar in mindere mate.

Bij de grondoplossing en asverschuiving worden 6 verdwenen woningen geraakt, bij Type II 2. Type I in buitenkruin zal niet/nauwelijks effect hebben.

Bij de grondoplossing, asverschuiving en Type II verdwijnt het compact dwarsprofiel met steile taluds. Bij Type II BI is sprake van een onderbreking in het dwarsprofiel door de overbrugging van de damwand (2.3m). Bij Type II BU verdwijnt de kenmerkende stenen bekleding schaarlijk deels. Bij Type I is het binnentalud niet meer herkenbaar door damwand als muur (h=0.65m). Er zijn geen beeldbepalende ensembles. Direct ten westen zit wel een boerenerf ensemble en ten oosten een wiel. Bij de grondoplossing wordt het dijklint beperkt aangetast door het verwijderen van bebouwing in het binnentalud. De bebouwings-/verkavelingsstructuur verdwijnt. De grondoplossing biedt wel een kans om het zicht op het wiel te versterken. Dit kan alleen als er geen woningen en beplanting worden teruggeplaatst. Het betreft een nieuw landschap waarbij de bebouwde oeverwal verdwijnt. Bij de grondoplossing wordt de beeldbepalende groenstructuur aangetast of verdwijnt door talud, bij Type II is dit deels het geval; de damwand komt in de tuinen.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak Q

Bij de grondoplossing worden er 3 panden geraakt, is er sprake van ruimtebeslag op NNN, beschermde soorten en privaat groen. Ook het dorpsdijklint wordt aangetast.

Bij de asverschuiving worden geen panden geraakt. De asverschuiving scoort verder op een aantal criteria beter dan de grondoplossing. Nadeel is dat de asverschuiving leidt tot (meer) verlies aan bergend vermogen HIJ en dat het de vaargeul raakt.

Een oplossing met Type II heeft een aantal vergelijkbare effecten als de grondoplossing. Verschil is dat er geen panden worden geraakt en dat er bij 1 pand sprake is van significante impact op het woongenot. De kans op schade (bij 1 pand) is te mitigeren.

Type I heeft de minste impact op de omgeving; er is geen sprake van ruimtebeslag op panden en NNN. De bouwtijd is relatief kort. Verder leidt Type I niet tot verlies aan bergend vermogen HIJ. Een nadeel is dat de zichtbaarheid van de HIJ vanaf de dijk afneemt.

Dijkvak R

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak R beschreven.



Figuur 76 Kansrijke alternatieven dijkvak R; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Risico op schade door grondvervorming	0	1	1	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	0	0	0
Ruimtebeslag op panden	2	1	1	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	0	0	0	0

Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	0	0	0	0
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	0	0	0	0
Woongenot	0	0	0	0
Bouwtijd/ uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	0	+	++
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	-	--	--	--
Bouwlawaai (generiek)	--	--	-	-

Type II leidt tot kans op ernstige schade door grondvervorming bij 1 pand, echter dit pand wordt al vernieuwd (autonoom).

De grondoplossing raakt 2 panden, één daarvan wordt autonoom vernieuwd, het andere pand betreft een transformatorhuisje. Type II raakt alleen het transformatorhuisje. Geen van de alternatieven raakt percelen met bedrijfs-, recreatieve-, verkeers- of bijzondere bestemming.

Er zijn geen haakse opritten in dit dijkvak en er bevinden zich geen panden op kruinhoogte direct aan de dijk.

Er zijn geen geluidsaneringswoningen in dit dijkvak. In geen van de alternatieven is een verandering in het aantal geluidsaneringswoningen en de geluidbelasting overige (te behouden) woningen. In geen van de alternatieven wordt het woongenot significant aangetast.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Gr BI + BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	+	+	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	-	-	-	0
Oppervlaktewater binnendijs	0	0	0	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	-	-	-
Bergend vermogen HIJ	392 m ³	392 m ³	161 m ³	0
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	-	-	-	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	0	0	0	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	0	0	0	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	0	0	0	0
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	0	0	0	0
NNN: ruimtebeslag	--	--	--	0
NNN: aantasting kernkwaliteiten	-	-	-	0
NNN: versnippering	--	--	--	0

Aan de westzijde ligt zelling Geitenweide, hier is een 5 m. dik pakket >I met een deklaag van 1 m. Het wiel binnendijs is mogelijk deels gedempt. Bij een grondoplossing BU moet de gesaneerde zelling opnieuw worden afgedekt. Bij de grondoplossing is dus afvoer van verontreinigde grond mogelijk aan de orde. Hierdoor kan de bodemkwaliteit verbeteren. Slibonderzoek bij het wiel en onderzoek ter hoogte van erven is hier nodig.

Geen van de alternatieven heeft effect op het waterbergend vermogen binnendijs noch effect op het functioneren van de waterhuishouding. Buitenwaartse alternatieven leiden tot een beperkt verlies van bergend vermogen op de HIJ. Constructieve oplossingen hebben mogelijk effect op de lokale grondwater-stroming in de deklaag en de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket.

In alle alternatieven, behalve bij Type I, is er verlies van buitendijks rietzoom (2 m. breed, 50 m. lengte). Er zijn geen beschermde of bijzondere soorten langs dit tracé. Type I ligt buiten NNN, bij de andere alternatieven is er een zeker ruimtebeslag op NNN (HIJ en strookje buitendijks gebied). NNN heeft beheertype rivier kruiden en faunairijk grasland, welke eenvoudig te vervangen zijn maar ook een zeer klein oppervlak rivier- en beek begeleidend bos wat moeilijker te vervangen is. Er is een verbinding tussen het binnendijkse wiel en het buitendijkse NNN. Alternatieven kunnen de deze ecologische relatie aantasten. Daarnaast kan door het verdwijnen van droge NNN langs de HIJ de ecologische verbinding evenwijdig aan de HIJ verslechteren.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Gr BI + BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	0	0	0	0
Archeologische waarden	4	3	3	0
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	--	--	--	--
Beeldbepalende ensembles en plekken	--	0	0	0
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	-	0	0	0
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	0	0	0	--
Effect op privaat groen	-	0	0	0

Er zijn geen monumenten aanwezig in dit dijkvak. De grondoplossing roert grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk), Type II ook, maar in mindere mate. De grondoplossing ligt ter hoogte van 4 verdwenen woningen, Type II bij 2 verdwenen woningen. Type I zal niet/nauwelijks effect hebben.

Bij de grondoplossing en Type II verdwijnt het compact dwarsprofiel met steile taluds. Bij Type II BU verdwijnt de kenmerkende stenen bekleding schaaldijk deels. Bij Type I is het buitentalud minder herkenbaar door damwand als muur (h = 0.60m). Bij de grondoplossing wordt het wiel aangetast. Ook wordt het dijklint aangetast (het gaat hier om 1 woning) door het verwijderen van bebouwing in het binnentalud. De bebouwings-/verkavelingsstructuur verdwijnt. Bij Type I is minder zicht op de HIJ door de verhoogde damwand (h = 0.60m). Bij de grondoplossing wordt beeldbepalende groenstructuur beperkt aangetast of verdwijnt door talud.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak R

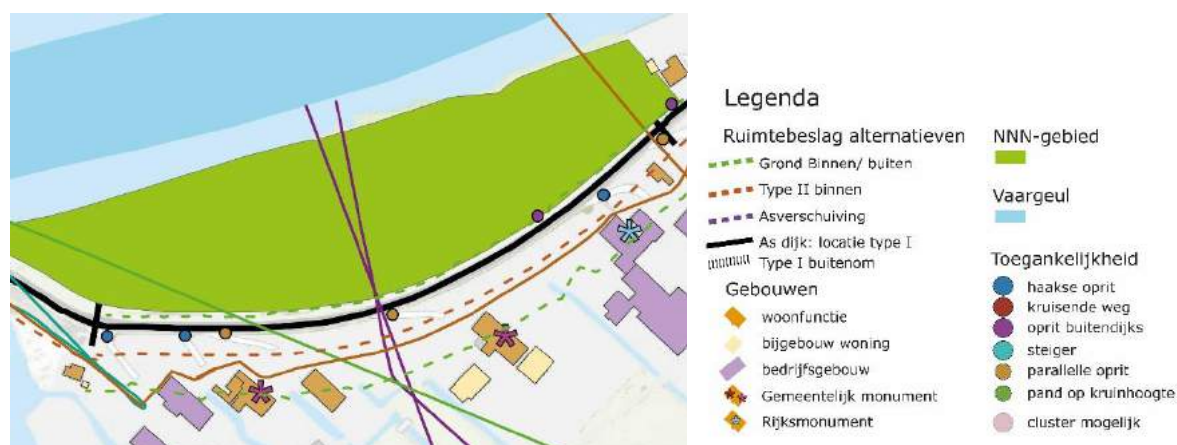
Bij de grondoplossing worden er 2 panden geraakt, echter dit betreft een transformatorhuisje en een woning welke autonoom vernieuwd wordt. Verder is er sprake van ruimtebeslag op NNN en is de aantasting van het wiel een belangrijk aandachtspunt.

Een oplossing met Type II heeft een aantal vergelijkbare effecten als de grondoplossing. Belangrijk verschil is dat de aantasting van het wiel in dit alternatief niet significant is, omdat deze goed is in te passen. Een Type II BU leidt tot verlies aan bergend vermogen op de HIJ.

Bij Type I is er geen sprake van ruimtebeslag op panden en NNN. De bouwtijd is relatief kort. Een nadeel is dat de zichtbaarheid van de HIJ vanaf de dijk afneemt.

Dijkvak S

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak S beschreven.



Figuur 77 Kansrijke alternatieven dijkvak S; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + t.p. voorl	T II BI + t.p. voorl	T I	Asv. BU
Risico op schade door grondvervorming	0	5	0	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	6	0	0
Ruimtebeslag op panden	8	1	0	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	2	2	1	0
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	0	0	0	0
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	0	0	0	0
Woongenot	0	1	0	0
Bouwtijd/ uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	+	++	-
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	-	--	--	-
Bouwlawaai (generiek)	--	-	-	--

Type II leidt tot kans op ernstige schade door grondvervorming bij 5 panden en door trillingen bij 6 panden.

De grondoplossing raakt 8 panden, Type II raakt 1 pand. Bij de overige alternatieven worden geen panden geraakt. Geen van de alternatieven raakt percelen met bedrijfs-, recreatieve-, verkeers- of bijzondere bestemming.

De grondoplossing en Type II raken beide 3 haakse opritten. In 2 gevallen is er te weinig ruimte om de oprit te verlengen. Voor Type I dient rekening gehouden te worden met 1 coupure (oprit buitendijks). Coupures hebben geen negatief omgevingseffect, het aantal coupures komt echter wel terug in de kostenraming. In het dijkvak zijn geen panden op kruinhoogte direct aan de dijk.

Er zijn geen geluidsaneringswoningen in dit dijkvak. In geen van de alternatieven is er verandering in het aantal geluidsaneringswoningen en geluidbelasting overige (te behouden) woningen. Type II heeft bij 1 pand significante impact op het woongenot, door de hoogte (gem. hoogte 2.2m) en locatie van de damwand.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Gr BI + t.p. voorl	T II BI + t.p. voorl	T I	Asv. BU
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	+	0	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	-	0	0	-
Oppervlaktewater binnendijks	24 m ²	0	0	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	-	-	0
Bergend vermogen HIJ	0	0	0	3.750 m ²
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	0	0	0	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	--	0	0	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	0	0	0	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	-	-	-	-
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	0	0	0	0
NNN: ruimtebeslag	0	0	0	--
NNN: aantasting kernkwaliteiten	0	0	0	--
NNN: versnippering	0	0	0	0

Buitendijks is de zelling Geitenweide aanwezig. Hier ligt chemisch afval, een 5 m. dik pakket >I, met een deklaag van 1 m. Binnendijks zijn geen bekende verontreinigingen, er is wel een demping en er zijn mogelijk (asbest)verontreinigingen op erven. Bij de grondoplossing is dus afvoer van verontreinigde grond mogelijk aan de orde. Hierdoor kan de bodemkwaliteit verbeteren. Aanname is dat bij opvullen voorland de grond niet geroerd wordt en de bodemkwaliteit niet verandert. Bij de grondoplossing is asbest onderzoek vereist ter plaatse van erven en dient naar de demping gekeken te worden. Bij opvullen voorland zal de relatie met de afgedekte zelling onderzocht moeten worden.

De grondoplossing leidt tot beperkt verlies van waterbergend vermogen binnendijks. Opvullen voorland heeft een significant effect op het bergend vermogen van de HIJ. Constructieve oplossingen hebben mogelijk effect op de lokale grondwaterstroming in de deklaag en de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket.

Langs het tracé zijn gewone dwergvleermuis en huismus aangetroffen. Ook zijn sporen van bever gevonden, maar geen verblijfplaats. Er zijn geen bijzondere soorten aangetroffen. Bij de grondoplossing zal door sloop van gebouwen mogelijk sprake zijn van vernietiging van verblijfplaatsen huismus en gewone dwergvleermuis. Bij alle alternatieven kunnen aanleg werkzaamheden leiden tot verstoring van huismus met nesten in te behouden bebouwing. Bever is vrij verstoringsongevoelig en bovendien vooral nachttactief. Verstoring van bever is daarom niet te verwachten. Opvullen voorland raakt NNN-gebied (Geitenwei), de overige alternatieven hebben geen ruimtebeslag op NNN. NNN-gebied heeft beheertype kruiden- en faunairijk grasland. Dit is moeilijk vervangbaar. Er is geen effect op ecologische verbindingen evenwijdig aan de HIJ of haaks op de dijk te voorzien.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Gr BI + t.p. voorl	T II BI + t.p. voorl	T I	Asv. BU
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	1/2	0	0	0
Archeologische waarden	8	7	0	+
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	--	--	--	--
Beeldbepalende ensembles en plekken	0	0	0	0
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	--	0	0	0
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	++	0	--	0
Effect op privaat groen	--	-	0	0

De grondoplossing raakt 1 rijks- en 2 gemeentelijke monumenten. Bij de andere alternatieven worden geen monumenten geraakt. De grondoplossing roert grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk), Type II roert ook, maar in mindere mate. De grondoplossing ligt ter hoogte van 8 verdwenen woningen, Type II bij 7 en de asverschuiving bij 1 verdwenen woning. Type I zal niet/nauwelijks effect hebben. Opvullen voorland heeft geen invloed op archeologie; de extra afdekking wordt als positief beoordeeld.

Bij de grondoplossing, asverschuiving en Type II verdwijnt het compact dwarsprofiel met steile taluds. Bij Type II BI is sprake van een onderbreking in het dwarsprofiel door de overbrugging van de damwand (2.2m). Bij Type I is het binnentalud niet meer herkenbaar door damwand als muur ($h = 0.75m$). Er zijn geen beeldbepalende ensembles. Bij de grondoplossing wordt het dijkklint aangetast door het verwijderen van bebouwing in het binnentalud. De bebouwings-/verkavelingsstructuur verdwijnt. De grondoplossing biedt wel een kans om het zicht op het Veenweidegebied te versterken. Dit kan alleen als er geen woningen en beplanting worden teruggeplaatst. Het betreft een nieuw landschap waarbij de bebouwde oeverwal verdwijnt. Bij Type I is minder zicht op de HIJ door de verhoogde damwand ($h = 0.75m$). Bij de grondoplossing wordt de beeldbepalende groenstructuur aangetast of verdwijnt door talud, bij Type II is dat deels het geval; de damwand komt in de tuinen.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak S

De grondoplossing heeft een significante impact op de omgeving; er worden o.a. 8 panden geraakt, waaronder 1 rijks- en 2 gemeentelijke monumenten, er is ruimtebeslag op beschermde soorten en privaat groen. Ook het compacte dwarsprofiel en het dorpsdijkklint worden aangetast.

Bij Type II wordt 1 pand geraakt, is er kans op schade door grondvervorming (5x) en trillingen (6x) en is bij 1 pand sprake van significante impact op het woongenot. Type I heeft de minste impact op de omgeving; er is geen sprake van ruimtebeslag op panden. De bouwtijd is relatief kort. Een nadeel is dat de zichtbaarheid van de HIJ vanaf de dijk afneemt.

Bij opvullen voorland worden geen panden geraakt. Een nadeel is dat het alternatief NNN raakt en dat er verlies van bergend vermogen op de HIJ plaatsvindt.

Dijkvak T

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak T beschreven.



Figuur 78 Kansrijke alternatieven dijkvak T; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + t.p. voorl	T II BI + t.p. voorl	T I	Opvullen voorland
Risico op schade door grondvervorming	8	10	0	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	0	7	0
Ruimtebeslag op panden	5	1	0	4
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	2	1	0	1
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	1	1	3	0
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	4	4	3	0
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	+	+	0	0
Woongenot	0	0	0	0
Bouwtijd/ uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	+	++	-
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	-	--	--	-
Bouwlawaai (generiek)	--	-	-	--

De grondoplossing leidt tot kans op ernstige schade door grondvervorming bij 8 panden, Type II bij 10 panden. Type I leidt bij 7 panden tot kans op ernstige schade door trillingen. Opvullen voorland leidt waarschijnlijk niet tot kans op schade.

Bij de grondoplossing worden 5 panden geraakt, bij Type II 1 pand en bij opvullen voorland 4 panden (werkfunctie). De grondoplossing raakt 2 percelen met bedrijfsbestemming (met significant oppervlak), Type II en opvullen voorland raakt 1 perceel.

De grondoplossing en Type II raken beide 4 haakse opritten. In 1 geval is er te weinig ruimte om de oprit te verlengen. In het dijkvak zijn 4 panden op kruinhoogte direct aan de dijk. Bij grondoplossingen en Type II zijn deze panden niet/minder goed bereikbaar. Bij Type I moet rekening gehouden worden met 3 coupures bij opritten buitendijks en 3 coupures bij panden buitendijks. Coupures hebben geen negatief omgevingseffect, het aantal coupures komt echter wel terug in de kostenraming. Opvullen voorland heeft geen effect op toegankelijkheid van functies.

In dit dijkvak zijn er 3 geluidsaneringswoningen (1 BI, 2 BU) aanwezig. Bij de grondoplossing en Type II wordt de binnendijkse geluidsaneringswoning gesloopt, de geluidbelasting op te behouden woningen verandert niet. Bij Type I en opvullen voorland is er geen verandering in het aantal geluidsaneringswoningen en de geluidbelasting overige (te behouden) woningen. Geen van de alternatieven heeft significante impact op het woongenot.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Gr BI + t.p. voorl	T II BI + t.p. voorl	T I	Opvullen voorland
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	0	0	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	-	0	0	0
Oppervlaktewater binnendijks	0	0	0	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	--	--	0
Bergend vermogen HIJ	0	0	0	2.205 m ³
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	0	0	0	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	0	0	0	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	0	0	0	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	0	0	0	0
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	0	0	0	0
NNN: ruimtebeslag	0	0	0	0

NNN: aantasting kernkwaliteiten	0	0	0	0
NNN: versnippering	0	0	0	0

Buitendijks grenst het oostelijk deel aan de zelling Geitenweide. Binnendijks zijn er geen bekende verontreinigingen. Alternatieven leiden niet tot significante verandering van de bodemkwaliteit. De grondoplossing vergt wel het uitvoeren van bodemonderzoek ter hoogte van erven/inritten.

Geen van de alternatieven heeft een effect op het waterbergend vermogen binnendijks of op het functioneren van de waterhuishouding. Ophogen voorland leidt tot significant verlies van bergend vermogen op de HIJ. Constructieve oplossingen hebben mogelijk effect op de lokale grondwaterstroming in de deklaag en de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket. Bovendien bevindt zich in de kernzone van de waterkering 1 woning die als 'gevoelig' voor vervorming is beoordeeld.

Er zijn geen bijzondere vegetaties, beschermde of bijzondere soorten langs dit tracé aangetroffen. Geen van de alternatieven heeft een ruimtebeslag op NNN. Het tracé heeft geen functie binnen ecologische verbindingen.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Gr BI + t.p. voorl	T II BI + t.p. voorl	T I	Opvullen voorland
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	0/1	0/1	0	0
Archeologische waarden	7	5	0	+
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	--	--	0	0
Beeldbepalende ensembles en plekken	0	0	0	0
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	--	-	0	0
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	++	0	0	0
Effect op privaat groen	--	-	0	0

De grondoplossing en Type II raken beide 1 gemeentelijke monument. Type I raakt geen monumenten. De grondoplossing roert grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk), Type II roert ook, maar in mindere mate. De grondoplossing ligt ter hoogte van 7 verdwenen woningen, Type II bij 5. Type I in zal niet/nauwelijks effect hebben. Opvullen voorland heeft geen invloed op archeologie; de extra afdekking kan als positief beoordeeld worden.

Bij de grondoplossing en Type II verdwijnt het compact dwarsprofiel met steile taluds. Bij Type II is sprake van een onderbreking in het dwarsprofiel door de overbrugging van de damwand (0.4m). Opvullen voorland heeft geen effect op vormgeving van de dijk. Er zijn geen beeldbepalende ensembles. Bij de grondoplossing wordt het dijklint aangetast door het verwijderen van bebouwing in het binnentalud. De bebouwings-/verkavelingsstructuur verdwijnt. Bij Type II wordt dijklint deels aangetast. De grondoplossing biedt wel een kans om het zicht op het Veenweidegebied te versterken. Dit kan alleen als er geen woningen en beplanting worden teruggeplaatst. Het betreft een nieuw landschap waarbij de bebouwde oeverwal verdwijnt. Bij de grondoplossing wordt beeldbepalende groenstructuur aangetast of verdwijnt door talud, bij een Type II is dat deels het geval; de damwand komt in de tuinen. Opvullen voorland heeft geen effect op privaat groen (op te vullen voorland heeft bedrijfsfunctie).

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak T

De grondoplossing heeft een significante impact op de omgeving; er worden o.a. 5 panden, waaronder 1 gemeentelijk monument, en 2 percelen met bedrijfsbestemming geraakt, er is een kans op schade door grondvervorming (8x), er is sprake van impact op toegankelijkheid van functies. Ook het compacte dwarsprofiel en het dorpsdijklint worden aangetast.

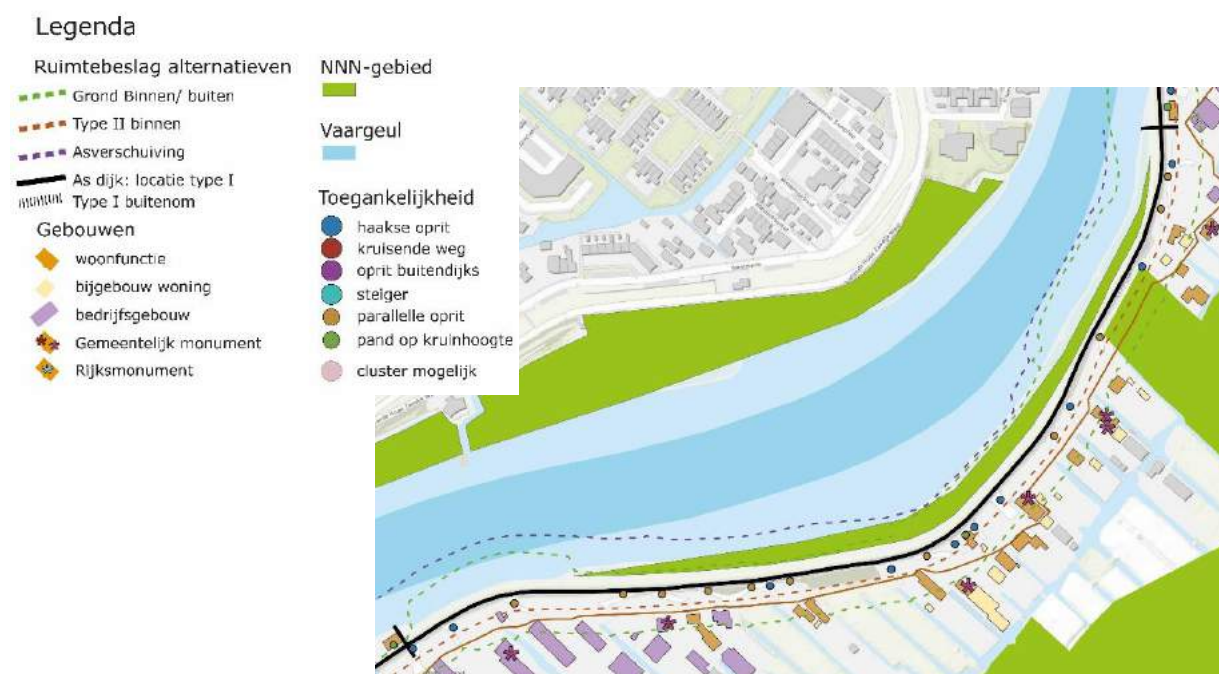
Een oplossing met Type II heeft een aantal vergelijkbare effecten als de grondoplossing. Verschil is dat bij Type II 1 pand wordt geraakt.

Type I heeft de minste impact op de omgeving; er is geen sprake van ruimtebeslag op panden. De bouwtijd is relatief kort. Er is wel kans op schade door trillingen. Ander aandachtspunt is het effect op de grondwaterstroming.

Opvullen voorland heeft een ruimtebeslag op 4 panden, echter zullen deze naar verwachting wel kunnen blijven functioneren. Het alternatief leidt tot verlies bergend vermogen op de HIJ.

Dijkvak U1

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak U1 beschreven.



Figuur 79 Kansrijke alternatieven dijkvak U1; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Risico op schade door grondvervorming	4	7	9	9	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	0	4	4	0
Ruimtebeslag op panden	21	0	2	2	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	2	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	3	3	3	3	0
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	1	1	1	1	0
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	+	0	0	0	0
Woongenot	0	0	4	4	0
Bouwtijd/ uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	--	0	+	++

Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	-	0	--	--	--
Bouwlawaai (generiek)	--	--	--	-	-

De grondoplossing leidt tot kans op ernstige schade door grondvervorming bij 4 panden, asverschuiving bij 7 panden, Type II bij 9 panden. Type II leidt bij 4 panden tot kans op ernstige schade door trillingen. Type I leidt niet tot kans op schade.

De grondoplossing raakt 21 panden met hoofd woonfunctie of werkfunctie, Type II BI raakt 2 panden. De grondoplossing raakt 2 percelen met een bedrijfsbestemming (met significant oppervlak), Type II raakt 1 perceel, maar niet met een significant oppervlak.

De grondoplossing, asverschuiving en Type II raken 9 haakse opritten. In 3 gevallen is er te weinig ruimte om de oprit te verlengen. Er is 1 pand op kruinhoogte direct aan de dijk. Bij grondoplossingen en Type II zijn deze panden niet/minder goed toegankelijk. Bij Type I hoeft geen rekening gehouden te worden met coupures.

In dit dijkvak is 1 geluidsaneringswoning (BI) aanwezig. Bij de grondoplossing worden saneringswoningen gesloopt, de geluidbelasting op overige woningen blijft gelijk. Bij de andere alternatieven is geen verandering in het aantal geluidsaneringswoningen en geluidbelasting overige (te behouden) woningen. Type II heeft bij 4 panden een significante impact op het woongenot, door de hoogte (gem. hoogte 2.2m) en locatie van de damwand.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	+	+	+	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	--	--	-	0	0
Oppervlaktewater binnendijks	435 m ³	0	0	0	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	0	--	--	--
Bergend vermogen HIJ	3.847 m ³	20.928 m ³	3.847 m ³	2.339 m ³	0
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	--	--	--	--	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	--	0	-	-	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	-	-	-	-	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	--	--	--	--	--
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	-	-	-	-	-
NNN: ruimtebeslag	--	--	--	--	0
NNN: aantasting kernkwaliteiten	--	-	-	-	0
NNN: versnippering	--	--	--	--	0

In dit dijkvak zijn diverse erven op puinhoudende lagen. Ook is er een aantal tanklocaties en zijn er enkele dempingen. Het slib is waarschijnlijk niet (her)toepasbaar. Bij de grondoplossing en asverschuiving is dus afvoer van verontreinigde grond mogelijk aan de orde. Hierdoor kan de bodemkwaliteit verbeteren. Bij deze alternatieven is het uitvoeren van bodem- (erven/inritten, tanklocaties, dempingen) en waterbodemslib-onderzoek aan de orde.

De grondoplossing leidt tot verlies van waterbergend vermogen binnendijks. Alle alternatieven die (deels) buitenwaarts gaan, hebben effect op het bergend vermogen van de HIJ. De asverschuiving heeft de grootste impact. Constructieve oplossingen hebben mogelijk effect op de lokale grondwaterstroming in de deklaag en de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket. Bovendien bevindt zich in de kernzone van de waterkering 1 woning die als 'gevoelig' voor vervorming is beoordeeld.

Langs een groot deel van het tracé ligt rietzoom binnen de begrenzing van alternatieven (2 tot 4 m breed, ca. 750 m lang). Aan de binnenzijde van de dijk ligt een klein hooiland. Alleen bij Type I valt de rietzoom en het hooiland buiten de ingreep. Langs het tracé zijn ringslang, gewone

dwergvleermuis, watervleermuis, huismus, gierzwaluw (beschermde soorten) en spindotterbloem (op de oever HIJ) en boerenzwaluw (bijzondere soorten) aangetroffen. Bij sloop van gebouwen, verwijdering beplanting en/of dempen van sloten is vernietiging van verblijfplaatsen mogelijk. Bij de grondoplossing is het effect het grootst. Bij Type I blijven alle verblijfplaatsen behouden. Bij asverschuiving blijven de beschermde soorten ongemoeid. Bij alle alternatieven kunnen vogels en ringslag verstoord worden tijdens aanlegwerkzaamheden. Vleermuizen die verblijven in te behouden panden worden niet verstoord. In alle alternatieven, behalve bij Type I, is er ruimtebeslag op NNN (HIJ en hooiland binnendijks). Het hooilandje heeft beheertype vochtig hooiland. Dit is moeilijk vervangbaar. Buitendijks in de HIJ is het beheertype rivier. Dit beheertype is makkelijk vervangbaar. NNN grenst binnendijks direct aan de dijk. Verbreding of verhoging dijk kunnen uitwisseling tussen HIJ en Krimpenerwaard bemoeilijken.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Gr BI + BU	Asv. BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	0/3	0	0	0	0
Archeologische waarden	19	3	14	14	0
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	--	--	--	--	--
Beeldbepalende ensembles en plekken	0	0	0	0	0
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	--	0	-	-	0
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	++	0	0	0	--
Effect op privaat groen	--	0	-	-	0

De grondoplossing raakt 3 gemeentelijke monumenten. De overige alternatieven raken geen monumenten. De grondoplossing en asverschuiving roeren grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk), Type II ook, maar in mindere mate. Type I zal niet/nauwelijks schade aanrichten. De grondoplossing raakt 19 verdwenen woningen, Type II raakt er 14.

Bij de grondoplossing en Type II verdwijnt het compact dwarsprofiel met steile taluds. Bij Type II BI is sprake van een onderbreking in het dwarsprofiel door de overbrugging van de damwand (2.2m). Bij Type II BU verdwijnt de kenmerkende stenen bekleding schaaardijk deels. Bij Type I is het binnentalud niet meer herkenbaar door damwand als muur (h = 1.05m). Er zijn geen beeldbepalende ensembles. Bij de grondoplossing wordt het dijklint aangetast door het verwijderen van bebouwing in het binnentalud. De bebouwings-/verkavelingsstructuur verdwijnt. Bij Type II is dat deels het geval. De grondoplossing biedt een kans om het zicht op het Veenweidegebied te versterken. Dit kan alleen als er geen woningen en beplanting worden teruggeplaatst. Het betreft een nieuw landschap waarbij de bebouwde oeverwal verdwijnt. Bij Type I is er minder zicht op de HIJ door de verhoogde damwand (h=1.05m). Bij de grondoplossing wordt de beeldbepalende groenstructuur aangetast of verdwijnt door talud, bij Type II is dat deels het geval; de damwand komt in de tuinen.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak U1

De grondoplossing heeft een significante impact op de omgeving; er worden o.a. 21 panden geraakt, waaronder 3 gemeentelijke monumenten, en 2 percelen met bedrijfsbestemming, er is ruimtebeslag op NNN, beschermde soorten en privaat groen. Ook het compacte dwarsprofiel en het dorpsdijklint worden aangetast.

Bij de asverschuiving worden geen panden geraakt. De asverschuiving scoort verder op een aantal criteria beter dan de grondoplossing. Een nadeel is dat de asverschuiving tot (meer) verlies aan bergend vermogen op de HIJ leidt.

Bij Type II worden 2 panden geraakt en is er kans op schade door grondvervorming (9x) en trillingen (4x) en is bij 4 panden sprake van significante impact op het woongenot.

Type I heeft de minste impact op de omgeving; er is geen sprake van ruimtebeslag op panden of percelen of natuurwaarden, er is geen sprake van impact op toegankelijkheid en woongenot. De bouwtijd is relatief kort. Een nadeel is dat de zichtbaarheid van de HIJ vanaf de dijk afneemt. Ander aandachtspunt is het effect op de grondwaterstroming.

Dijkvak U2

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak U2 beschreven.



Figuur 80 Kansrijke alternatieven dijkvak U2; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Risico op schade door grondvervorming	0	0	0	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	2	2	0
Ruimtebeslag op panden	8	2	2	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	1	1	1	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	1	1	1	0
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	1	1	1	0
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	+	0	0	0
Woongenot	0	0	0	0
Bouwtijd/ uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	0	+	++
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	-	--	--	--
Bouwlawaai (generiek)	--	--	-	-

Type II leidt bij 2 panden tot kans op ernstige schade door trillingen. De grondoplossing raakt 8 panden met hoofd woonfunctie of werkfunctie, Type II raakt 2 panden. De grondoplossing en Type II raken beide 1 bedrijfsbestemming (met significant oppervlak).

De grondoplossing en Type II raken 2 haakse opritten. In 1 geval is er te weinig ruimte om de oprit te verlengen. Er is 1 pand op kruinhoogte direct aan de dijk. Bij grondoplossingen en Type II zijn deze panden niet/minder goed toegankelijk. Bij Type I hoeft geen rekening gehouden te worden met coupures.

In dit dijkvak is er 1 geluidsaneringswoning (binnendijks) aanwezig. Bij de grondoplossing worden geluidsaneringswoningen gesloopt, de geluidbelasting op overige woningen blijft gelijk. Bij de overige alternatieven is er geen verandering in aantal geluidsaneringswoningen en geluidbelasting overige (te behouden) woningen. Geen van de alternatieven heeft significante impact op het woongenot.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Gr BI + BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	+	+	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	--	-	0	0
Oppervlaktewater binnendijks	-	0	0	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	--	--	--
Bergend vermogen HIJ	662 m ³	662 m ³	402 m ³	0
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	--	--	--	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	--	-	-	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	-	-	-	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	--	--	--	--
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	-	-	-	-
NNN: ruimtebeslag	--	--	--	0
NNN: aantasting kernkwaliteiten	--	-	-	0
NNN: versnippering	--	--	--	0

Er zijn diverse erven op puinhoudende lagen. Ook is er een aantal tanklocaties en zijn er enkele dempingen. Het slib is waarschijnlijk niet (her)toepasbaar. Bij de grondoplossing is dus afvoer van verontreinigde grond mogelijk aan de orde. Hierdoor kan de bodemkwaliteit verbeteren. Hier is het uitvoeren van bodem- (erven/inritten, tanklocaties, dempingen) en waterbodem/slib-onderzoek aan de orde.

De grondoplossing leidt tot verlies van waterbergend vermogen binnendijks. Alle alternatieven die (deels) buitenwaarts gaan, hebben (beperkt) effect op het bergend vermogen van de HIJ. Constructieve oplossingen hebben mogelijk effect op de lokale grondwater-stroming in de deklaag en de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket. Bovendien bevindt zich in de kernzone van de waterkering 1 woning die als 'gevoelig' voor vervorming is beoordeeld.

Langs een groot deel van het tracé ligt rietzoom binnen de begrenzing van alternatieven (2 tot 4 m. breed, ca. 750 m. lang). Aan de binnenzijde van de dijk ligt een klein hooiland. Alleen bij Type I valt de rietzoom en het hooiland buiten de ingreep. Langs het tracé zijn ringslang, gewone dwergvleermuis, watervleermuis, huismus, gierzwaluw (beschermde soorten) en spindotterbloem (op de oever HIJ) en boerenzwaluw (bijzondere soorten) aangetroffen. Bij sloop van gebouwen, verwijdering beplanting en/of dempen van sloten is vernietiging van verblijfplaatsen mogelijk. Bij de grondoplossing is het effect het grootst. Bij Type I blijven alle verblijfplaatsen behouden. Bijasverschuiving blijven de beschermde soorten ongemoeid. Bij alle alternatieven kunnen vogels en ringslag verstoord worden tijdens aanlegwerkzaamheden. Vleermuizen die verblijven in te behouden panden worden niet verstoord. In alle alternatieven, behalve bij Type I, is er ruimtebeslag op NNN (HIJ, hooiland binnendijks). Het hooiland heeft beheertype vochtig hooiland. Dit is moeilijk vervangbaar. Buitendijks in de HIJ is het beheertype rivier. Dit beheertype is makkelijk vervangbaar. NNN grenst binnendijks direct aan de dijk. Verbreding of verhoging dijk kunnen uitwisseling tussen HIJ en Krimpenerwaard bemoeilijken.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Gr BI + BU	T II BI + Gr BU	T II BI + BU	T I
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	0	0	0	0
Archeologische waarden	7	4	4	0
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	--	--	--	--
Beeldbepalende ensembles en plekken	0	0	0	0

Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	--	-	-	0
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	++	0	0	--
Effect op privaat groen	--	-	-	0

In geen van de alternatieven worden monumenten geraakt. De grondoplossing roert grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk), Type II ook, maar in mindere mate. Type I zal niet/ nauwelijks schade aanrichten. De grondoplossing raakt 7 verdwenen woningen, Type II 4.

Bij grondoplossing en Type II verdwijnt het compact dwarsprofiel met steile taluds. Bij Type II BI is sprake van een onderbreking in het dwarsprofiel door de overbrugging van de damwand (2.2m). Bij Type II BU verdwijnt de kenmerkende stenen bekleding schaaardijk deels. Bij Type I is het binnentalud niet meer herkenbaar door damwand als muur (h = 1.05m). Er zijn geen beeldbepalende ensembles. Bij de grondoplossing wordt het dijkclint aangetast door het verwijderen van bebouwing in het binnentalud. De bebouwingsstructuur verdwijnt. Bij Type II is dat deels het geval. De grondoplossing biedt wel een kans om het zicht op het Veenweidegebied te versterken. Dit kan alleen als er geen woningen en beplanting worden teruggeplaatst. Het betreft een nieuw landschap waarbij de bebouwde oeverwal verdwijnt. Bij Type I is er minder zicht op de HIJ door de verhoogde damwand (h=1.05m). Bij de grondoplossing wordt de beeldbepalende groenstructuur aangetast of verdwijnt door talud, bij Type II is dat deels het geval; de damwand komt in de tuinen.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak U2

De grondoplossing heeft een significante impact op de omgeving; er worden o.a. 8 panden geraakt, er is ruimtebeslag op NNN, beschermde soorten en privaat groen. Ook het compacte dwarsprofiel en het dorpsdijkclint worden aangetast.

Een oplossing met Type II heeft een aantal vergelijkbare effecten als de grondoplossing. Verschil is dat bij Type II 2 panden worden geraakt en er kans is op schade door trillingen.

Type I heeft de minste impact op de omgeving; er is geen sprake van ruimtebeslag op panden of NNN. De bouwtijd is relatief kort. Een nadeel is dat de zichtbaarheid van de HIJ vanaf de dijk afneemt. Ander aandachtspunt is het effect op de grondwaterstroming.

Dijkvak V

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak V beschreven.



Figuur 81 Kansrijke alternatieven dijkvak V; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Gr BI + T II BU	Asv. BU + T II BU	T II BI + BU	T I
Risico op schade door grondvervorming	7	0	1	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	0	4	0
Ruimtebeslag op panden	18	0	8	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	3	0	3	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	3	3	3	0
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	6	6	6	0
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	+	+	+	0
Woongenot	0	0	11	0
Bouwtijd/ uitvoeringstijd (generiek, relatief)	0	-	+	++
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	--	0	--	--
Bouwlawaai (generiek)	--	--	-	-

De grondoplossing leidt tot een kans op ernstige schade door grondvervorming bij 7 panden, Type II bij 1 pand. Type II leidt bij 4 panden tot kans op ernstige schade door trillingen. De grondoplossing raakt 18 panden (hoofd- woonfunctie of werkfunctie), Type II raakt er 8. Bij de asverschuiving en Type I worden geen panden geraakt. De grondoplossing en Type II raken (clusters van) percelen met bedrijfsbestemming. Bij de grondoplossing is de impact groter, maar bij beide alternatieven betreft het significante oppervlaktes.

De grondoplossing, asverschuiving en Type II raken 5 haakse opritten. In 3 gevallen is er te weinig ruimte om de oprit te verlengen. Er zijn 6 panden op kruinhoogte direct aan de dijk (binnendijks). Bij grondoplossingen en Type II zijn deze panden niet/minder goed bereikbaar. Voor Type I hoeft geen rekening gehouden te worden met coupures.

In dit dijkvak zijn er 5 geluidsaneringswoningen. Bij Type II + grond BI worden geluidsaneringswoningen gesloopt en is er een toename van geluidbelasting op de 2e lijns bebouwing, het betreft 1 tot 2 woningen. Bij Type II BI+BU worden geluidsaneringswoningen gesloopt, en blijft de geluidbelasting op overige woningen gelijk. Type II BI heeft een significante impact op het woongenot: een wand van > 1 m hoog komt op < 5 m afstand van 11 woningen te staan. Type I ligt op > 5 m afstand van woningen.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Gr BI + T II BU	Asv. BU + T II BU	T II BI + BU	T I
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	+	+	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	--	--	-	0
Oppervlaktewater binnendijks	54 m ²	0	10 m ²	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	--	--	--	--
Bergend vermogen HIJ	955 m ³	3.749 m ³	685 m ³	0
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	-	-	-	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	--	0	--	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	0	0	0	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	0	0	0	0
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	0	0	0	0
NNN: ruimtebeslag	--	--	--	0
NNN: aantasting kernkwaliteiten	-	-	-	0
NNN: versnippering	--	--	--	--

Binnendijks zijn inritten verdacht voor verontreiniging en zijn enkele verontreinigingen en tank locaties bekend. Het slib is waarschijnlijk niet (her)toepasbaar. Bij de grondoplossing BI en asverschuiving BU is dus afvoer van verontreinigde grond mogelijk aan de orde. Hierdoor kan de bodemkwaliteit verbeteren. Bij de grondoplossing is het uitvoeren van bodem- (erven/inritten) aan de orde, bij de asverschuiving waterbodemonderzoek.

De grondoplossing en Type II BI leiden tot beperkt verlies van waterbergend vermogen binnendijks. Alle alternatieven die (deels) buitenwaarts gaan, hebben effect op het bergend vermogen van de HIJ. De asverschuiving heeft de grootste impact. Constructieve oplossingen hebben mogelijk effect op de lokale grondwaterstroming in de deklaag en de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket. Bovendien bevinden zich in de kernzone van de waterkering 4 woningen die als 'gevoelig' voor vervorming zijn beoordeeld.

Langs een deel van het tracé ligt een rietzoom langs de HIJ (2 m. breed, 100 m. lengte). Bij Type I blijft de rietzoom behouden, bij de andere alternatieven verdwijnt deze. Langs het tracé zijn huismus en een verblijfplaats van gewone en ruige dwergvleermuis vastgesteld. Er zijn geen bijzondere soorten aangetroffen. Bij sloop van gebouwen kunnen mogelijk verblijfplaatsen worden vernietigd. Bij Type I en asverschuiving is daar geen sprake van. Bij geen van de alternatieven is er verstoring van soorten te verwachten. Alle alternatieven, behalve Type I, hebben ruimtebeslag op NNN (HIJ). NNN betreft beheertype rivier, hetgeen makkelijk vervangbaar is. Er zijn geen indirecte effecten op kwaliteit NNN te verwachten. Een verhoging of verbreding van de dijk kan mogelijk de uitwisseling tussen de HIJ en de Stolkwijkse boezem bemoeilijken.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Gr BI + T II BU	Asv. BU + T II BU	T II BI + BU	T I
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	1/1	0	0/1	0
Archeologische waarden	3	3	10	0
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	--	--	--	--
Beeldbepalende ensembles en plekken	--	-	--	-
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	--	--	--	0
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	0	0	0	--
Effect op privaat groen	--	0	--	0

De grondoplossing raakt 1 rijks- en 1 gemeentelijke monument, Type II BI raakt 1 gemeentelijk monument. De grondoplossing en asverschuiving roeren grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk). Type II BI ook, maar in mindere mate. Type I zal niet/nauwelijks schade aanrichten. De grondoplossing raakt 16 verdwenen woningen, Type II BI raakt er 10.

Bij de grondoplossing en Type II verdwijnt het compact dwarsprofiel met steile taluds. Bij Type II BI is sprake van onderbreking in het dwarsprofiel door overbrugging damwand ($\pm 2\text{m}$). Bij Type II BU verdwijnt kenmerkende stenen bekleding schaadijk deels. Bij Type I is het binnentalud niet meer herkenbaar door damwand als muur ($h = 1,2\text{m}$). Bij de grondoplossing en Type II is er sprake van aantasting van de ensembles rond gemaal Verdoold; zowel gebouwen, waterstructuur als de zichtrelatie met de dijk/rivier. Bij Type I is er sprake van aantasting van de ensembles rond gemaal Verdoold: de zichtrelatie met de dijk/rivier neemt af, de gebouwen worden niet aangetast. Dit laatste geldt ook voor de asverschuiving. Bij de grondoplossing, asverschuiving en Type II wordt het dijklint aangetast door het verwijderen van bebouwing in het binnentalud. De bebouwings-/verkavelingsstructuur verdwijnt. Bij Type I is er minder zicht op de HIJ door de verhoogde damwand (0.70m). Bij de grondoplossing en Type II wordt de beeldbepalende groenstructuur aangetast of verdwijnt door talud.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak V

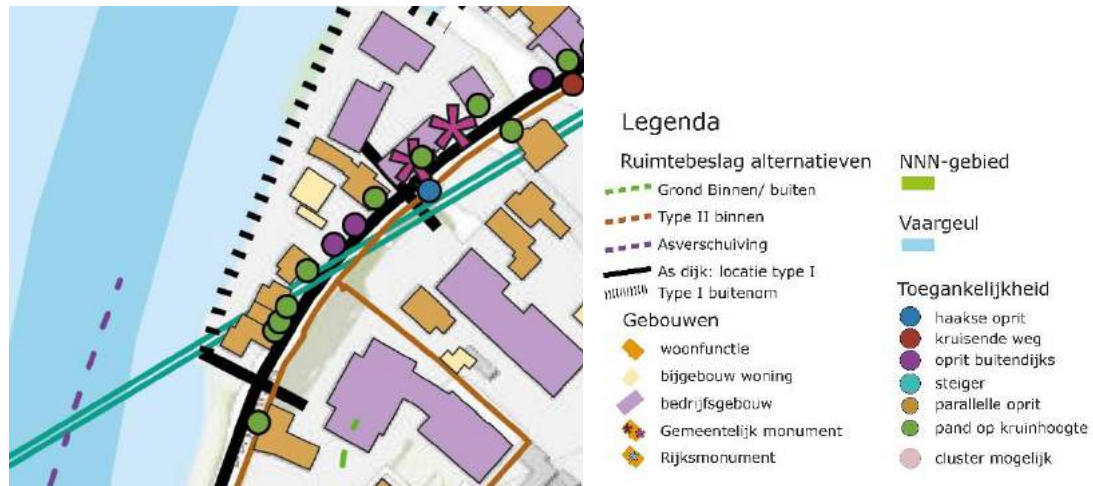
De grondoplossing heeft een significante impact op de omgeving; er worden o.a. 18 panden geraakt, waaronder 1 rijksmonument, en 3 percelen met bedrijfsbestemming, er is sprake van impact op toegankelijkheid van functies, er is ruimtebeslag op NNN, beschermde soorten en privaat groen. Ook het compacte dwarsprofiel en het dorpsdijklint worden aangetast.

Een oplossing met Type II heeft een aantal vergelijkbare effecten als de grondoplossing. Verschil is dat bij Type II 2 panden worden geraakt en er kans is op schade door trillingen (2x) en er bij 11 panden sprake is van significante impact op het woongenot.

Type I heeft de minste impact op de omgeving; er is geen sprake van ruimtebeslag op panden, percelen of NNN. De bouwtijd is relatief kort. Een nadeel is dat de zichtbaarheid van de HIJ vanaf de dijk afneemt.

Dijkvak W1

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak W1 beschreven.



Figuur 82 Kansrijke alternatieven dijkvak W1; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Grond BI + BU t.p.	T I + ged. dem.wand	Dem.wand excl. T I	T I incl. weg.verh.	Type I buitenom
Risico op schade door grondvervorming	5	0	0	0	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	5	0	5	5
Ruimtebeslag op panden	0	0	0	0	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	0	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	0	1	0	1	0
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	6	1	0	1	0
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	0	0	0	0	0
Woongenot	0	0	0	0	6
Bouwtijd/uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	++	++	++	++
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	-	--	--	--	0
Bouwlawaai (generiek)	--	-	-	-	-

De grondoplossing leidt tot een kans op ernstige schade door grondvervorming bij 5 panden. Type I in de buitenkruin en buitenom leiden bij 5 panden tot kans op ernstige schade door trillingen. In geen van de alternatieven worden panden (hoofd- woonfunctie en werkfunctie) of met werkfunctie) of percelen met een bijzondere bestemming geraakt.

De grondoplossing raakt 2 opritten buitendijks en 1 haakse oprit binnendijks. In alle gevallen is er genoeg ruimte om de oprit te verlengen. Er zijn 6 panden op kruinhoogte direct aan de dijk, alle buitendijks. Bij de grondoplossing is de toegankelijkheid van deze panden te borgen gezien het geringe hoogteverschil. Voor Type I in de buitenkruin moet rekening gehouden worden met één lange coupure (cluster met divers panden/opritten). Coupures hebben bij geen negatief effect, het aantal coupures komt wel terug in de kostenraming.

In dit dijkvak zijn er geen geluidsaneringswoningen. In geen van de alternatieven is een verandering in het aantal geluidsaneringswoningen en de geluidbelasting overige (te behouden) woningen. Type I buitenom heeft een significante impact op het woongenot: de damwand van ca. 4,25 m. +NAP hoog komt in de tuinen van de buitendijkse woningen te staan.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Grond BI + BU t.p.	T I + ged. dem.wand	Dem.wand excl. T I	T I incl. weg.verh.	Type I buitenom
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	+	0	0	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	--	0	0	0	-
Oppervlaktewater binnendijs	0	0	0	0	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	-	-	-	-
Bergend vermogen HIJ	0	0	0	0	1.500 m ³
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	0	0	0	0	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	--	--	--	--	--
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	0	0	0	0	0
NNN: ruimtebeslag	0	0	0	0	0
NNN: aantasting kernkwaliteiten	0	0	0	0	0
NNN: versnippering	0	0	0	0	0

Het voorland bestaat uit een zelling. Binnendijs zijn enkele inritten aanwezig. Bij de grondoplossing is dus afvoer verontreinigde grond mogelijk aan de orde. Hierdoor kan de bodemkwaliteit verbeteren. Bij de grondoplossing is het uitvoeren van bodem- (erven/inritten) aan de orde, bij de Type I buitenom waterbodemonderzoek.

Type I buitenom leidt tot significant verlies van bergend vermogen op de HIJ. De overige alternatieven hebben geen effect op het waterbergend vermogen en ook niet op het functioneren van de waterhuishouding. Constructieve oplossingen hebben mogelijk effect op de lokale grondwaterstroming in de deklaag en de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket.

Geen van de alternatieven leidt tot ruimtebeslag op beschermde soorten of NNN. Bij alle alternatieven is er wel verstoring van soorten (huismus en gierzwaluw) te verwachten.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Grond BI + BU t.p.	T I + ged. dem.wand	Dem.wand excl. T I	T I incl. weg.verh.	Type I buitenom
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	0	0	0	0	0
Archeologische waarden	5	0	0	0	0
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	0	0	0	0	0
Beeldbepalende ensembles en plekken	0	0	0	0	0
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	0	-	0	-	--
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	0	0	0	0	0
Effect op privaat groen	0	0	0	0	0

Geen van de alternatieven raakt een monument. De grondoplossing roert grond met archeologische verwachtingswaarde (=hele dijk). Type I zal niet/nauwelijks schade aanrichten. De grondoplossing raakt 5 verdwenen woningen.

Het compacte dwarsprofiel is hier (dorp Gouderak) niet van toepassing. Er zijn geen beeldbepalende ensembles. De grondoplossing heeft geen impact op de dorpsidentiteit. Een damwand in het wegprofiel heeft mogelijk wel invloed op de dorpsidentiteit en herkenbaarheid. Type I buitenom tast de stedenbouwkundige eenheid aan, met name door het zicht vanaf de overzijde op de damwand.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak W1

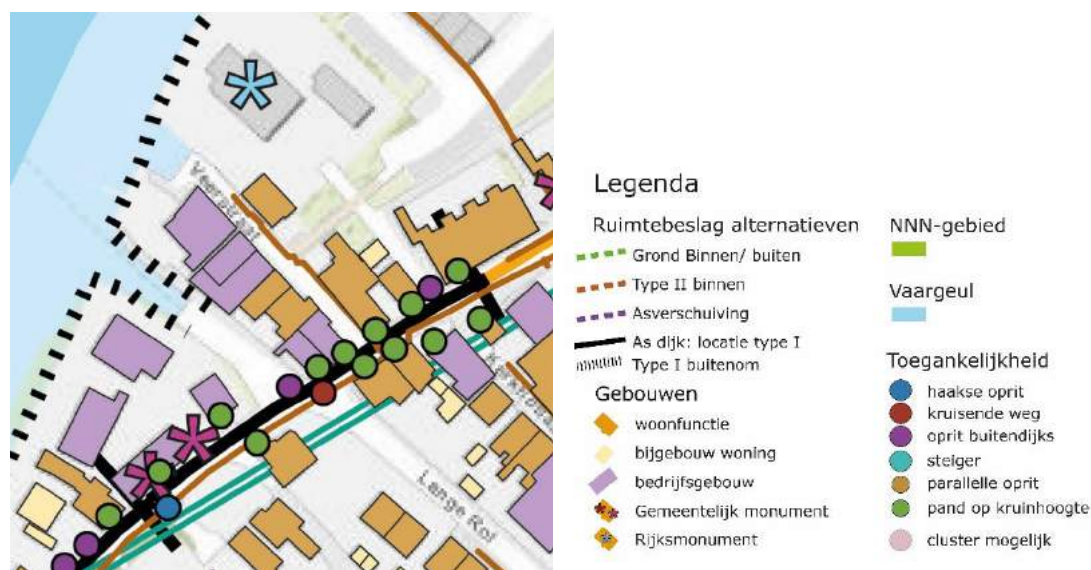
De grondoplossing heeft een beperkte impact op de omgeving; bij 5 panden is er kans op schade door grondvervorming en er zal bouwlawaai zijn gedurende de uitvoering.

Ook Type I in de buitenkruin heeft beperkte impact op de omgeving; bij 5 panden is er kans op schade door trillingen, de weg zal gedurende de uitvoering afgesloten zijn en de wand heeft mogelijk invloed op de stedenbouwkundige herkenbaarheid.

Type I buitenom heeft een aantal specifieke nadelen; er is sprake van significante impact op het woongenot van woningen buitendijks door de damwand (van ca. 4 m zichtbare hoogte) en het stedenbouwkundig beeld verandert wezenlijk, met name het zicht vanaf de overzijde op de damwand. Ook leidt het alternatief tot verlies aan bergend vermogen op de HIJ.

Dijkvak W2

Hier worden de effecten van de alternatieven in dijkvak W2 beschreven.



Figuur 83 Kansrijke alternatieven dijkvak W2; ruimtebeslag en andere ruimtelijke effecten

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: schade, functies, hinder	Kortcycl. ophogen	T I + ged. dem.wand	Dem.wand excl. T I	T I incl. weg.verh.	Type I buitenom
Risico op schade door grondvervorming	0	0	0	0	0
Risico op schade door trillingen door aanleg	0	0	0	0	11
Ruimtebeslag op panden	0	0	0	0	0
Ruimtebeslag op percelen met bestemming	0	0	0	0	0
Toegankelijkheid van functies (op- en afrit)	0	0	0	2	0
Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur)	6	0	0	6	0
Geluidbelasting op woningen door wegverkeer	0	0	0	0	0
Woongenot	0	0	0	0	3
Bouwtijd/uitvoeringstijd (generiek, relatief)	-	++	++	++	++
Bouwoverlast: afsluiting weg (generiek)	-	--	--	--	0
Bouwlawaai (generiek)	--	-	-	-	-

Bij Type II buitenom is er kans op ernstige schade door trillingen bij 11 panden. Bij de overige alternatieven is er geen kans op schade. Geen van de alternatieven heeft ruimtebeslag op panden of percelen.

Er zijn 2 haakse opritten, maar in beide gevallen is er voldoende ruimte om de oprit te verlengen als dat nodig is. Er zijn 6 panden op kruinhoogte direct aan de dijk (buitendijks). Bij het kortcyclisch ophogen is de toegankelijkheid van deze panden te borgen gezien het geringe hoogteverschil. Voor Type I in de buitenkruin moet rekening gehouden worden met één lange coupure (cluster met diverse panden/ opritten). Coupures hebben geen negatief effect, het aantal coupures komt wel terug in de kostenraming.

In dit dijkvak zijn er geen geluidsaneringswoningen. In geen van de alternatieven is een verandering in het aantal geluidsaneringswoningen en de geluidbelasting overige (te behouden) woningen. Type I buitenom heeft een significante impact op het woongenot bij ca. 3 panden (aan de Veerstoep): de damwand van ca. 4,25 m +NAP hoog komt nabij de gevels van de buitendijkse woningen te staan.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: bodem, water, natuur	Kortcycl. ophogen	T I + ged. dem.wand	Dem.wand excl. T I	T I incl. weg.verh.	Type I buitenom
Bodemkwaliteit (milieuhygiënisch)	0	0	0	0	0
Omvang toekomstig bodemonderzoek	0	0	0	0	-
Oppervlaktewater binnendijks	0	0	0	0	0
Functioneren waterhuishouding	0	0	0	0	0
Grondwaterstroming/–stand: effect op functies	0	--	--	--	--
Bergend vermogen HIJ	0	0	0	0	--
Direct verlies opp. bijzondere vegetaties	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: ruimtebeslag	0	0	0	0	0
Bijzondere soorten: ruimtebeslag	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: verstoring (aanleg)	--	--	--	--	--
Bijzondere soorten: verstoring (aanleg)	0	0	0	0	0
NNN: ruimtebeslag	0	0	0	0	0
NNN: aantasting kernkwaliteiten	0	0	0	0	0
NNN: versnippering	0	0	0	0	0

Alternatieven hebben geen effect op de bodemkwaliteit. Bij Type I buitenom is het uitvoeren van waterbodemonderzoek aan de orde.

Type I buitenom leidt tot verlies van bergend vermogen op de HIJ. De overige alternatieven hebben geen effect op het waterbergend vermogen noch op het functioneren van de waterhuishouding. Constructieve oplossingen hebben mogelijk effect op de lokale grondwaterstroming in de deklaag en de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket. Bovendien bevinden zich in de kernzone van de waterkering 3 woningen die als 'gevoelig' voor vervorming zijn beoordeeld.

Geen van de alternatieven leidt tot ruimtebeslag op beschermde soorten of NNN. Bij alle alternatieven is er wel verstoring van soorten (huismus en gierzwaluw) te verwachten.

Gevolgen voor (effecten op) ruimtelijke omgeving: LCA	Kortcycl. ophogen	T I + ged. dem.wand	Dem.wand excl. T I	T I incl. weg.verh.	Type I buitenom
Waardevast gebouwd erfgoed (monumenten)	0	0	0	0	0
Archeologische waarden	0	0	0	0	0
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	0	0	0	0	0

Beeldbepalende ensembles en plekken	0	0	0	0	0
Herkenbaarheid stedenbouwkundige eenheid	0	0	0	-	--
Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	0	0	0	0	0
Effect op privaat groen	0	0	0	0	0

Geen van de alternatieven raakt een monument of zal schade aanrichten aan archeologische waarden.

Het compacte dwarsprofiel is hier (dorp Gouderak) niet van toepassing. Er zijn geen beeldbepalende ensembles. Kort-cyclisch ophogen heeft geen impact op de dorpsidentiteit. Type I in het wegprofiel heeft mogelijk wel invloed op de dorpsidentiteit en herkenbaarheid. Type I buitenom tast de stedenbouwkundige eenheid aan, met name door het zicht vanaf overzijde op de damwand.

Samenvatting en onderscheidende effecten alternatieven dijkvak W2

Kort-cyclisch ophogen heeft een zeer beperkte impact op de omgeving; er zal bij de aanleg sprake zijn van overlast, de toegankelijkheid van panden kan geborgd worden door het treffen van mitigerende maatregelen.

Datzelfde geldt voor Type I in de buitenkruin; de weg zal gedurende de uitvoering afgesloten zijn en de wand heeft mogelijk invloed op de stedenbouwkundige herkenbaarheid.

Type I buitenom heeft een aantal specifieke nadelen; er is sprake van significante impact op het woongenot van een woning buitendijks door de damwand (van ca. 4 m. zichtbare hoogte) en het stedenbouwkundig beeld verandert wezenlijk, met name het zicht vanaf de overzijde op de damwand. Ook leidt het alternatief tot verlies aan bergend vermogen op de HIJ.

7.4 Overall beeld effecten alternatieven

Onderstaand overzicht geeft een overall beeld van de beoordeling van de meest voorkomende alternatieven. Per criterium zijn de gemiddelde scores per alternatief over alle dijkvakken weergegeven. Het betreft een globaal beeld. Een aantal criteria is ten behoeve van dit overzicht samengevoegd (zoals kans op schade door grondvervorming én trillingen, of ruimtebeslag op panden én percelen).

	Kans op schade	Ruimtebeslag panden/percelen	Toegankelijkheid functies	Geluidbelasting	Woongenot	Bouwtijd	Bouwoverlast, bouwlawaai	Bodemkwaliteit en -onderzoek	Waterhuishouding binnendijs	Grondwaterstroming en -stand	Bergend vermogen HIJ	Ruimtebeslag soorten	Verstoring soorten	NNN ruimtebeslag, kwaliteiten	NNN versnippering	Waardevast gebouwd erfgoed	Archeologische waarden	Ensembles, plekken, eenheden	Zichtbaarheid naar landschap	Privaat groen	Globaal gemiddelde
Grondoplossing	Orange	Orange	Orange	Green	Green	Orange	Orange	Green	Orange	Green	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Green	Orange	Orange
Asverschuiving	Orange	Orange	Orange	Green	Green	Orange	Orange	Green	Green	Green	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Green	Orange	Green	Green	Green	Orange
Type II BI	Orange	Orange	Orange	Green	Orange	Green	Orange	Green	Green	Orange	Green	Orange	Orange	Green	Orange	Orange	Orange	Orange	Green	Orange	Orange
Type I buitenkruin	Orange	Green	Green	Green	Green	Green	Orange	Green	Green	Orange	Green	Green	Orange	Green	Green	Green	Green	Green	Orange	Green	Green
Type I buitenom	Orange	Green	Green	Green	Orange	Green	Orange	Green	Green	Orange	Orange	Green	Orange	Green	Green	Green	Green	Orange	Green	Green	Orange
Opvullen voorland	Green	Green	Green	Green	Green	Orange	Orange	Green	Green	Green	Green	Green	Orange	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green

Grondoplossing heeft de meeste impact

Te zien is dat de grondoplossing (binnen en buitenwaarts) de meeste impact heeft op de omgeving. Voornaamste negatieve effecten zijn: ruimtebeslag op (monumentale) panden, percelen, NNN, soorten en privaat groen, aantasting van toegankelijkheid van functies, archeologische waarden, waardevolle ensembles en stedenbouwkundige eenheden en relatief veel/lange hinder geeft.

Type I (buitenkruin) en opvullen voorland hebben de minste impact

De alternatieven Type I in de buitenkruin en opvullen voorland hebben de minste impact op de omgeving. Bij Type I zijn bouwoverlast/bouwlawaai, het effect op grondwaterstroming en het verlies van zicht op de HIJ de belangrijkste aandachtspunten.

Asverschuiving heeft binnenwaarts minder impact, maar buitenwaarts specifieke nadelige effecten

De asverschuiving heeft aan de binnenzijde van de dijk veel minder impact dan de basis grondoplossing. Met name het ruimtebeslag op panden en waarden is beperkter. Belangrijkste nadeel van de asverschuiving is dat het leidt tot een significant verlies van bergend vermogen van de HIJ, hetgeen gecompenseerd dient te worden.

Type II (binnenwaarts) heeft minder ruimtebeslag, maar heeft specifieke nadelige effecten

Alternatieven met Type II binnenwaarts hebben veelal een geringere impact op de omgeving dan de grondoplossing. Toch is er in veel gevallen nog wel sprake van ruimtebeslag op (monumentale) panden, soorten en privaat groen, aantasting van toegankelijkheid van functies en van ensembles. Specifieke nadelen van een Type II zijn het effect op het woongenot en de (meer voorkomende) kans op schade, beide veroorzaakt doordat de damwand dichtbij een gevel/pand komt.

7.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

Inleiding

Negatieve effecten van alternatieven kunnen in een aantal gevallen worden gemitigeerd of gecompenseerd. Dit kan door in aanvulling op het betreffende alternatief één of meer specifiek(e) maatregelen te treffen. In deze paragraaf zijn per aspect mogelijke mitigerende of verplichte compenserende maatregelen beschreven.

Bij de afweging van alternatieven richting een VKA zijn deze mitigerende en compenserende maatregelen betrokken. Dit is gedaan door per kansrijk alternatief de maatregelen te bepalen die beschikbaar en nodig zijn om de negatieve effecten van het betreffende alternatief te beperken of te voorkomen. De kosten van het treffen van deze maatregelen zijn vervolgens bepaald en in de kostenraming per alternatief meegeteld. In de raming is te zien dat alternatieven waarin veel maatregelen getroffen moeten worden, duur(der) uitvallen dan alternatieven zonder of met minder maatregelen.

Schade op panden

De effectbeoordeling laat zien dat er in veel gevallen (in de meeste dijkvakken en bij de meeste alternatieven) in meer of mindere mate sprake is van een kans op schade door grondvervorming of door trillingen. Er zijn verschillende maatregelen denkbaar waarmee dit negatieve effect kan worden gemitigeerd. Hieronder zijn deze maatregelen beschreven.

Damwanden drukken in plaats van trillen

Als de drukkrachten laag genoeg blijven, is het mogelijk damwanden drukkend (in plaats van trillend) in te brengen. Hierdoor verdwijnt de kans op (ernstige) schade door trillingen. Nadeel is dat het drukken langer duurt dan trillen en dus duurder zal zijn. Dit is een maatregel die van toepassing kan zijn bij alternatieven met constructies.

Voor een aantal dijkvakken is het niet mogelijk om een damwand schadevrij in te brengen; niet alle panden voldoen aan de SBR-A richtlijn voor trillingen en de theoretisch benodigde drukkrachten zijn te hoog. Dit geldt voor (een deel van) dijkvak H, I1, I2, M3, O2, R, S, U1 en U2 (voor Type II BI), voor dijkvak M2 (Type II BU) en dijkvak N en T (Type I buitenkruin) en K1, K2, W1 en W2 (Type I buitenom). Voor alle andere situaties is het mogelijk om de damwanden of schadevrij trillend in te brengen of drukkend in te brengen, één en ander afhankelijk van de ondergrond ter plekke.

Plaatselijk andere maatregel

Indien één pand onacceptabele schade ondervindt door grondvervormingen kan ervoor worden gekozen om specifiek voor deze locatie een maatregel te nemen in de vorm van een ander alternatief (bijv. Type II als maatregel bij een grondoplossing, of Type I maatregel bij een Type II oplossing).

Scherms plaatsen tussen pand en dijk

Om de gevolgen van grondvervormingen op panden te beperken, kan een scherm tussen de grondophoging en één of meerdere pand(en) worden geplaatst. Het scherm wordt onderin de teen van de grondoplossing geplaatst met de voet van de plank in het pleistoceen zand. Hierdoor worden de verplaatsingen van grond achter het scherm verkleind en daarmee de kans op schade. Dit is een maatregel die van toepassing kan zijn bij een grondoplossing en asverschuiving.

Verplaatsen Type II richting as dijk

Een Type II oplossing in het binnentalud leidt in veel gevallen tot een kans dat een pand schade ondervindt door grondvervormingen. Een maatregel is om de Type II constructie richting de as van de dijk te verplaatsen om zo meer afstand tot het pand te creëren. Door de damwand te verplaatsen richting de as van de dijk wordt de kerende hoogte van de wand mogelijk groter, maar tegelijk wordt het aandrijvend vermogen van de grond achter de wand kleiner.

Verzwaren (verankering) Type II

Om vervormingen achter de wand van een Type II constructie te beperken is het mogelijk de constructie zwaarder uit te voeren dan voor de stabiliteit van de dijk nodig is. De grootte van het damwandprofiel heeft slechts beperkt invloed op de vervormingen. De meeste winst is te behalen in het vergroten van de sterkte van de ankers.

Versterken fundering

Grondvervormingen vergroten de kans op schade aan het pand of de fundering van het pand. Het is mogelijk de kans op schade te reduceren door middel van funderingsversterkende maatregelen. In de meeste gevallen zal dit leiden tot een totaal nieuwe fundering op palen. Werkzaamheden zullen

bestaan uit het vervaardigen van nieuwe palen en het storten van een nieuwe fundering om en onder het pand. Plaatsen van palen in de kruipruimte en af laten dragen op een plaatfundering of balkenrooster die kan worden ingekast in de bestaande constructie.

Invloed op functies

Opkopen pand/perceel

Bij panden of percelen die geraakt worden door een alternatief (ruimtebeslag) dient een compenserende maatregel getroffen te worden. Het betreffende pand of (deel van een) perceel dient te worden opgekocht door HHSK en met betreffende eigena(a)r(en) dienen afspraken te worden gemaakt. Een nader te onderzoeken optie is om in bepaalde gevallen een pand op hetzelfde of nabijgelegen perceel (verder van de dijk af) terug te bouwen. In alle gevallen is er sprake van maatwerk. Ruimtebeslag op panden kan in veel gevallen worden voorkomen door, in geval van een grondoplossing, ter plaatse van het betreffende pand lokaal een Type II-constructie eventueel in combinatie met een scherm te plaatsen. Bij een Type II-constructie is het soms een optie om de damwand op te schuiven (richting de dijk) zodat het pand niet geraakt wordt.

Maatwerk bij overgang tussen twee dijkvakken

Bij panden of percelen die op een overgang tussen twee dijkvakken liggen, kan mogelijk door middel van maatwerk ruimtebeslag worden voorkomen. Het maatwerk bestaat uit het nader ontwerpen en laten aansluiten van het (voorkeurs-)alternatief van het dijkvak waarin ze liggen én die van het naastgelegen dijkvak. Deze ontwerpdetaillering kan plaatsvinden in de planuitwerkingsfase.

Opvijzelen pand

Een optie is ook om een pand op te vijzelen en op dezelfde locatie, en dan hoger terug te plaatsen. In dit geval zal een geheel nieuwe paalfundering geplaatst moeten worden onder het pand. Het pand moet in voldoende staat en constructief sterk genoeg zijn om dergelijke werkzaamheden aan te kunnen. In het geval van oudere panden (monumenten) zullen zowel het pand als de fundering dus aanpassingen nodig hebben. Het opvijzelen van panden is vaak een kostbare maatregel.

Inpassing ten behoeve van toegankelijkheid

Daar waar alternatieven impact hebben op de toegankelijkheid van functies zijn maatregelen denkbaar, zoals het verleggen van de huidige ligging van op- en afritten, of ten behoeve van de toegankelijkheid van panden het verleggen van de entree van een pand of het aanbrengen van L-wanden en stoep(treden). Dit zijn maatregelen die in de planuitwerkingsfase nader ontworpen kunnen worden. Bij alternatief Type I is de toepassing van coupures ter hoogte van op- en afritten en toegang tot de woning (voordeur) al als standaard maatregel verondersteld. Deze coupures zijn ook in de kostenbepaling van Type I meegenomen.

Geluidsarm asfalt

Als een fysieke wijziging aan de weg (reconstructie) ontstaat en daardoor (2 dB) toename van wegverkeerslawaai ontstaat, is extra akoestisch onderzoek nodig. Als daaruit blijkt dat geluids-reducerende maatregelen noodzakelijk zijn, dienen die in principe betaald te worden vanuit het project. Deze maatregelen kunnen aan de weg (geluidsarm asfalt), in de overdracht (schermen) of in de gevels van de woningen getroffen worden. In plannen (autonome ontwikkeling) is sprake van geluidsarm asfalt op delen van de dijk, waardoor de geluidstoename van de reconstructie (deels) opgelost kan worden. Het is onbekend of het stille asfalt aan KIIJK toekomt of als autonoom beschouwd moet worden en nu dus geen maatregel is.

Bij een wijziging aan de weg dient de geluidsanering bij de (niet-afgehandelde) sanerings-woningen meegenomen te worden. De maatregel van geluidsarm asfalt kan bijdragen aan het invullen van de opgave die ontstaat bij (niet-afgehandelde) geluidsaneringswoningen.

Groene inpassing damwand in talud

Bij alternatieven met een Type II BI zijn in veel dijkvakken negatieve effecten op het woongenot te verwachten. Een damwand van > 1 m. (zichtbare hoogte) heeft op een afstand van ca. 5 m. van een woning een significante invloed op de ruimte tussen woning en teen dijk en op de zichtrelatie vanuit de woning tot de dijk. Een mogelijke mitigerende maatregel is om de damwand in te passen, door het groene talud van de dijk door te laten lopen naar de damwand.

Hinder tijdens aanleg

Bouwtijd inkorten

Voor het inkorten van de bouwtijd van alternatieven zijn verschillende maatregelen denkbaar. Bijvoorbeeld door in de uitvoering niet vanuit één plek maar vanuit twee (of meer) plekken tegelijkertijd te werken in een dijkvak. Het inkorten van bouwtijd is een punt wat in de planuitwerking – in samenwerking met een aannemer – nader uitgewerkt kan worden (bijvoorbeeld in eisen of in gunningscriteria). Hetzelfde geldt voor de mogelijkheden om de bouwoverlast te beperken. Hier kunnen in navolgende fasen voorstellen voor worden gedaan, bijvoorbeeld door de uitvoerende aannemer.

Bouwoverlast: omleidingsroute

De bouwoverlast (de afsluiting van de weg) kan worden gemitigeerd door te zorgen voor een tijdelijke omleidingsroute, waardoor de hinder voor bestemmingsverkeer wordt beperkt. Voor het project KIIK is een omleidingsstrategie opgesteld, die hierin voorziet (zie ook paragraaf 8.5).

Tijdelijk herhuisvesten omwonenden

De mate van hinder door bouwlawaai is afhankelijk van de duur van het werk en het type materieel en de uitvoeringsmethode. Desondanks is het niet altijd te vermijden om bepaald materieel in te zetten of langer te werken of zelfs 's avonds, 's nachts of in het weekend te werken. Deze situaties zijn mogelijk ongewenst maar soms onvermijdbaar. Voor die situaties dient die vraag altijd onderbouwd te worden. Bij te veel hinder kan het tot gevolg hebben dat als compenserende maatregel mensen tijdelijk elders kunnen verblijven.

De mitigerende maatregelen voor schade aan gebouwen door trillingen zijn hierboven toegelicht. Ook kan hinder door trillingen door mensen worden ervaren. Bij langdurige (lagere) trillingsniveaus kan dit dermate hinderlijk zijn dat een compenserende maatregel kan worden overwogen, zoals de mensen tijdelijk elders laten verblijven.

Bodem

Ten aanzien van bodem is er geen sprake van mitigerende maatregelen. Wel geldt er een aantal voorwaarden om te mogen graven in verdachte, mogelijk verontreinigde (water-)bodem. Bij verdachte locaties dienen bodemonderzoeken en asbestonderzoeken uitgevoerd te worden alvorens men kan beginnen. Bij het aantreffen van ernstige bodemverontreiniging dient een saneringsplan te worden opgesteld of een eenvoudig formulier te worden ingevuld (BUS) volgens de systematiek van de Regeling Uniforme saneringen. Ook bij het graven of afdekken van bekende gesaneerde locaties dienen (BUS) meldingen gedaan te worden aan het bevoegd gezag (omgevingsdienst Midden Holland en DCMR). Grondverzet dient eveneens gemeld te worden bij het bevoegd gezag (Agentschap NL).

Water

Compensatie verlies waterbergend vermogen

Een wijziging in een waterstaatswerk, waaronder oppervlaktewaterlichamen, is niet toegestaan zonder waterwetvergunning. Voor demping van watergangen met de functie 'overige watergang' geldt een vrijstelling van vergunningplicht als het verlies aan waterberging evenredig wordt gecompenseerd door het graven van een nieuwe overige watergang en/ of het verbreden of verlengen van een overige watergang in hetzelfde peilgebied.

Per alternatief is in de beoordeling weergegeven hoeveel m² aan oppervlaktewater verloren gaat en in principe gecompenseerd dient te worden. De verwachting is dat deze compensatie, mede gezien de veelal beperkte omvang, te realiseren is (in betreffende peilgebied).

Ook het verlies van bergend vermogen buitendijks (van de HIJ) dient gecompenseerd te worden. De afname van het bergend vermogen is voor de HIJ gedefinieerd als het volume dat zich bevindt tussen gemiddeld hoogwater (GHW) en de maatgevende hoogwaterstand (MHW). Verlies aan bergend vermogen dient gecompenseerd te worden. Compensatie zal in beginsel op de HIJ (buitendijks) moeten plaatsvinden. Voor beperkte hoeveelheden m³ zal naar verwachting deze compensatie gevonden kunnen worden. Het zwaarwegend maatschappelijk belang van de dijkversterking zal hierbij worden meegewogen. Echter voor grotere hoeveelheden m³ is compensatie niet eenvoudig te realiseren. Op/langs de HIJ zijn wel mogelijkheden, maar het realiseren van compensatie vergt een uitgebreid onderzoek en planproces. Op voorhand is niet te stellen dat deze compensatie ook feitelijk en tijdig gerealiseerd is. Afhankelijk van de alternatieven is de compensatie-opgave 0 m³ (als overall Type I wordt toegepast), ca. 20.000 m³ (als vooral de grondoplossing wordt toegepast) en 100.000 m³ (als vooral de asverschuiving wordt toegepast).

Bij Type I dient opgemerkt te worden dat als deze richting HIJ moet worden opgeschoven (vanuit de wens op de weg te verbreden of vanuit ruimtelijke kwaliteit) er wel verlies van bergend vermogen kan optreden.

Effect op grondwaterstroming en –stand i.r.t. functies

De potentiële hydrologische effecten van een constructieve oplossing worden tegengegaan door de constructies gedeeltelijk open te laten. In de uitgevoerde sterkteberekeningen voor de constructieve oplossingen is uitgegaan van een openingspercentage van de constructies van 20%. Hierdoor blijft grondwaterstroming mogelijk tussen beide zijden van een constructieve oplossing en zijn de hydrologische effecten van aanleg van de constructie als nihil te beoordelen.

Natuur

Verblijfplaatsen beschermde soorten

In alternatieven waarbij bebouwing en/of erfbeplanting wordt verwijderd is er een kans dat daarmee ook verblijfplaatsen van beschermde soorten verdwijnen. Voor het verwijderen van verblijfplaatsen van beschermde soorten is een ontheffing inzake de Wet natuurbescherming nodig en dient het verlies gecompenseerd te worden. Dit kan bijvoorbeeld door het plaatsen van nest- of vleermuiskasten of aanleg van nieuw leefgebied voor een soort (relevant voor rugstreeppad, ringslang). In gevallen waarbij ruimtebeslag op bebouwing of erfbeplanting kan worden voorkomen (door andere maatregelen), kan tevens het effect op de verblijfplaatsen worden voorkomen.

Verstoring beschermde en bijzondere soorten

In diverse dijkvakken en bij verschillende alternatieven leidt de realisatie van de oplossing tot tijdelijke verstoring van beschermde en bijzondere soorten. Verstoring van vogels is deels te voorkomen door: de planning af te stemmen op het broedseizoen, een fysieke afscherming tussen werkgebied en nesten van vogels (m.n. bij jaarrond beschermde nestplaatsen), een aangepaste werkwijze en gebruik materieel. Voor vleermuizen: werken bij daglicht en het niet verlichten van werkterrein tijdens donker. Voor ringslang/rugstreeppad: vooraf controle op aanwezigheid binnen werkterrein, werkterrein ongeschikt maken en houden voor de soorten, resterende exemplaren wegvangen uit werkterreinen en verplaatsen naar ander geschikt leefgebied.

Ruimtebeslag NNN

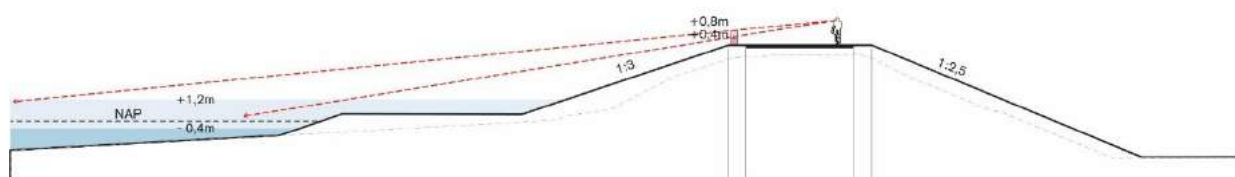
In een aantal dijkvakken leiden alternatieven met een buitendijks ruimtebeslag tot verlies van NNN-gebied. Het verlies van NNN dient gecompenseerd te worden. Hiertoe dient in de planuitwerking een compensatieplan te worden opgesteld in samenspraak met bevoegd gezag (provincie Z-H).

Landschap

Alle alternatieven en met name die met een grondoplossing en een Type II constructie hebben een grote impact op het karakteristieke profiel van de huidige dijk en beeldbepalende groenstructuur. Het is echter onvermijdelijk dat de dijk als gevolg van de dijkversterking een nieuw profiel met eigen nieuwe karakteristieken zal krijgen. De Ruimtelijke Visie KIJK geeft aanwijzingen en adviezen met betrekking tot de nieuwe situatie. Hieronder zijn enkele denkbare mitigerende maatregelen beschreven, die bijdragen aan (betere) inpassing van alternatieven.

Zichtbare hoogte Type I naar 40 cm. brengen

Er zijn maatregelen denkbaar waarmee de Type I damwand in de buitenkruin (optisch) verlaagd wordt, met als doel om (een deel van) het zicht op de HIJ te behouden. Als de damwand 40 cm. boven de kruin uitsteekt blijft het zicht op de HIJ vanaf de dijk nog (grotendeels) behouden, zie Figuur 84.



Figuur 84 Zicht op de HIJ bij damwand in buitenkruin

Er zijn twee soorten maatregelen denkbaar. Eén is om de kruin/ de weg te verhogen zodat het verschil tussen de hoogte damwand en de weg minder groot wordt. Een ander is om te onderzoeken of de damwand überhaupt minder hoog gedimensioneerd kan worden. Dit is mogelijk door andere uitgangspunten te hanteren voor een Type I. De opties zijn:

- Voor de hoogteopgave het zichtjaar op 2075 in plaats van op 2125 te stellen;
- Voor een andere maalstop bij windkracht >12 te kiezen (eerder stoppen met malen);
- (Lokaal) een hoger overslagdebiet toe te staan, namelijk 10 l/m/s/ in plaats van 5 l/m/s;
- Naast de Type I damwand een buitentalud toe te passen;
- Een neusconstructie toe te passen.

Inpassing Type II damwand

Er zijn inpassingsmaatregelen denkbaar waarmee een Type II constructie een betere aansluiting kan vinden met het dijklint, bebouwing en de HIJ. Aan de binnenzijde kan het talud tot aan de damwand (evt. steiler) worden doorgetrokken tot het maaiveld ter hoogte van tuinen/gevels, zodat een groene uitstraling behouden blijft in plaats van een harde damwand. Aan de IJsselzijde is het toevoegen van een stortststeenberm (tweedeling grastalud/ steen ten behoeve van het behouden van getijdewerking).

Compensatie privaat groen

Alternatieven die binnenwaarts een ruimtebeslag hebben, leiden in veel gevallen tot verlies van bestaand privaat groen. Op het binnentalud mag in principe geen groen (beplanting/begroeiing) terugkomen. Het verwijderen van privaat groen - dat bij recht aanwezig is - zal door HHSK gecompenseerd worden. Eventuele terugplaatsing vindt alleen plaats met in achtneming van de regels van de keur en het groenbeleid van HHSK en in afstemming met betrokkene eigenaar/gebruiker.

Cultuurhistorie en archeologie

Het geïnventariseerde gebouwde erfgoed wordt bewoond door mensen. Vanuit dit perspectief gezien is de omgang met dit erfgoed niet anders dan met woningen die niet cultuurhistorisch gewaardeerd zijn. Mitigerende en/of compenserende maatregelen zijn daarmee maatwerk waarbij de cultuurhistorische waarde één van de aspecten is die daarbij aan de orde is. Bij alternatieven waar gebouwd erfgoed (o.a. de Rijksmonumenten) geraakt wordt door de oplossing, is een mogelijke maatregel om het betreffende monument op te vijzelen. Het blijft daarmee behouden (op de huidige plek).

Voor archeologie zijn er in deze fase geen specifieke mitigerende maatregelen voor te stellen. In de planuitwerking kan nader archeologisch onderzoek worden gedaan en kan eventueel tot opgraving worden overgegaan.

8. Voorkeursalternatief en milieueffecten

8.1 Omgevingseffecten hebben volwaardig meegewogen bij de keuzevorming

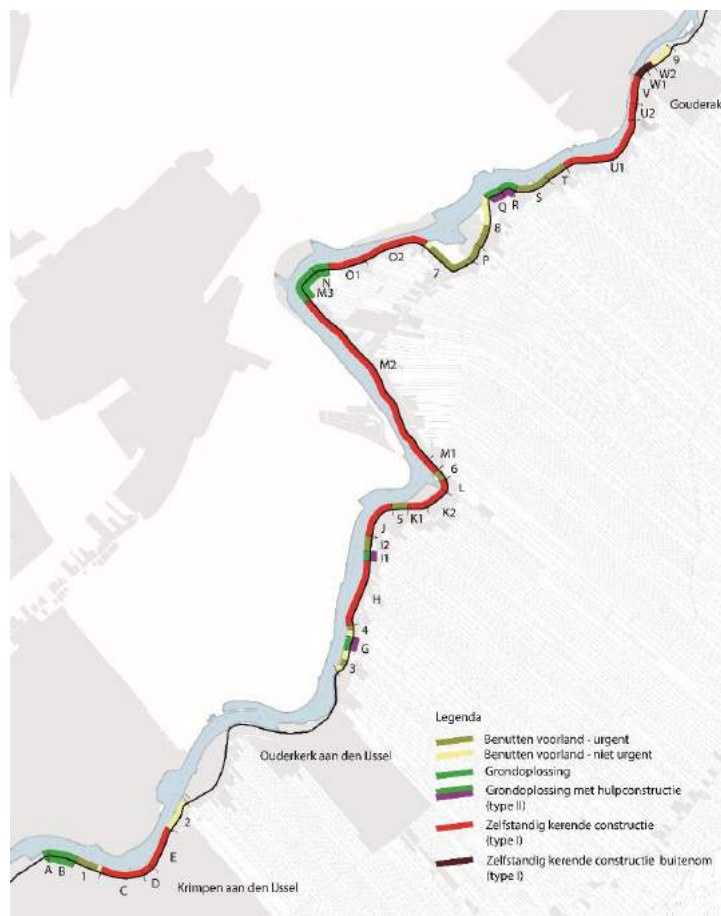
De effecten van alternatieven op de omgeving, het milieu en de natuur – zoals in dit MER beschreven – hebben volwaardig meegewogen in het plan- en keuzevormingsproces richting het Voorkeursalternatief. In een vroegtijdig stadium van de planvorming en op iteratieve wijze zijn onderscheidende effecten van de kansrijke alternatieven in beeld gebracht en ingebracht in het (technische) spoor waarin het ontwerp van de alternatieven is geoptimaliseerd. Dit heeft er onder meer toe geleid dat:

- Er gaandeweg nieuwe (of geoptimaliseerde) alternatieven (o.a. de asverschuiving) zijn ontworpen, vanwege de aangetoonde omvangrijke impact op de omgeving van de beschikbare alternatieven;
- Alternatieven vroegtijdig zijn afgefallen als voorkeursalternatief, omdat de negatieve effecten te omvangrijk bleken te zijn;
- Er vroegtijdig is nagedacht over en voorstellen gedaan zijn voor mitigerende maatregelen waarmee negatieve effecten van alternatieven geminimaliseerd kunnen worden.

De uiteindelijke keuzes voor een Voorkeursalternatief (bestaande uit voorkeursalternatieven per dijkvak) zijn uiteraard niet alleen gebaseerd op een afweging van de gevolgen voor de omgeving. Naast deze omgevingseffecten hebben ook technische overwegingen, de mate van draagvlak, de kosten en de aansluiting bij de beoogde ruimtelijke kwaliteit een rol gespeeld bij de keuzevorming. In de Notitie Multicriteria Analyse (28-03-2018, HHSK) is deze integrale beoordeling uitgebreid toegelicht. Hieronder wordt enkel de uitkomst daarvan weergegeven.

8.2 Het Voorkeursalternatief

Figuur 85 geeft het VKA voor KIJK, over de totale lengte van 10,16 km weer. Het VKA bestaat uit 2,82 km voorlandoplossing, 0,60 km grondoplossing, 0,49 km grondoplossing met een hulpconstructie (Type II) en 6,25 zelfstandig kerende constructie (Type I).



Figuur 85 Voorkeursalternatief KIJK

Benutten Voorlanden

De dijk langs de Hollandsche IJssel wordt onder meer gekenmerkt door diverse zogenaamde voorlanden. Uit de onderzoeken is gebleken dat deze aanwezige voorlanden (2,82 km) goed kunnen worden benut voor het realiseren van de noodzakelijke waterveiligheid. Door dit voorland te benutten kunnen bovendien maatschappelijke kosten worden bespaard en kan omgevingshinder worden voorkomen. Benutten voorland is daarom een onderdeel van het VKA.

Voor 1,86 km van de 2,82 km is het voorland goed bruikbaar, maar voldoet het aanwezige voorland samen met de dijk niet aan de veiligheidsnorm. Het voorland dient hier met een maximale drempel van 0,35 m opgehoogd te worden om zo tot 2050 aan de veiligheidsnorm te kunnen voldoen. Extreem hoog water vanuit de Hollandsche IJssel zal door de aanwezige drempel op het voorland gekeerd worden zodat de dijk aan de binnenzijde stabiel blijft. Het treffen van deze maatregel is urgent. Voor 0,96 km van de 2,82 km is het voorland zo hoog en sterk dat tot 2050 hier geen maatregel nodig is, om aan de norm te voldoen. De urgentie van het treffen van maatregelen is hier dus klein(er).

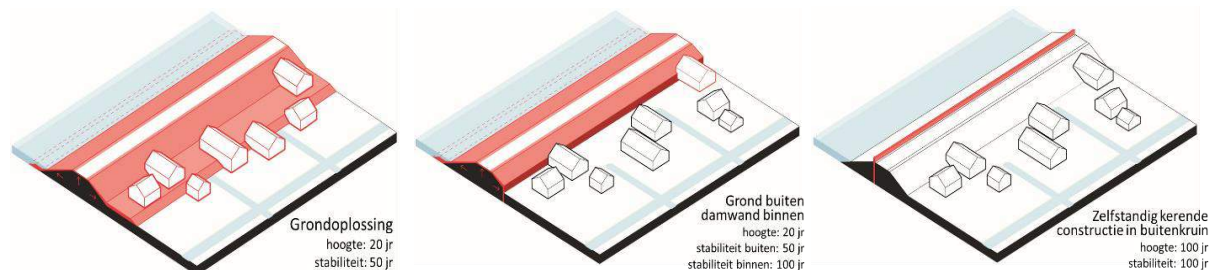
Versterken huidige dijk

Over 7,34 km zal de dijk zelf versterkt moeten worden. Hier is geen of onvoldoende sterk voorland aanwezig. Omdat het dijktraject van KIJK op veel plekken dicht bebouwd is, is een versterking van de dijk door het aanbrengen van grond vaak niet mogelijk. Een grondoplossing neemt immers ruimte in beslag en dit heeft veelal grote impact op bestaande functies, waaronder woningen. Een sober en doelmatige oplossing is dan onmogelijk. Dat is de voornaamste reden dat het VKA voor KIJK voor een groot deel uit een zelfstandige kerende constructie bestaat. Deze 'Type I' oplossing heeft een zeer beperkt ruimtebeslag en is op dichtbebouwde plekken beter in te passen.

Grondoplossing, soms met een hulpconstructie

Het deel van de dijk dat in grond kan worden versterkt is dus beperkt in omvang, in totaal gaat het om 1,09 km. Op een aantal plekken (in dijkvakken A, B, M3 en N), met een totale lengte van 0,6 km, kan de dijk grotendeels met alleen grond worden versterkt. Op andere plekken (in dijkvakken G, I1, Q en R) is een grondoplossing mogelijk in combinatie met een hulpconstructie (Type II). Dit betreft 0,49 km. In deze 8 dijkvakken is de hoogteopgave relatief beperkt, is er ruimte om de dijk in grond te versterken en kan de impact op de omgeving met maatregelen worden gemitigeerd. Ook geldt hier dat met een grondoplossing de ruimtelijke kwaliteit het best behouden blijft.

Relevant is dat voor de oplossingen in grond voor project KIJK bewust een kortere levensduur (dan gebruikelijk in Nederland) voor de benodigde hoogte is gekozen. Over het algemeen wordt voor het versterken van een dijk in grond een ontwerplevensduur van 50 jaar gehanteerd. Voor KIJK wordt een levensduur van 20 jaar voor hoogte aangehouden, zodat de versterkingsmaatregel fysiek beter is in te passen in omgeving. Bij ontwerplevensduur van meer dan 20 jaar is de grondoplossing veelal dermate fors dat deze niet meer maakbaar en betaalbaar is. Een levensduur van 20 jaar sluit bovendien aan bij het groot onderhoud van een wegconstructie, welke eenzelfde cyclus kent. Dit maakt het combineren van groot onderhoud en het op hoogte brengen van de dijk (werk-met-werk) goed mogelijk. Tot slot kan met een kortere levensduur voor hoogte beter worden ingespeeld op de specifieke zettingsgevoeligheid die het KIJK-gebied kenmerkt. De grondoplossingen zijn voor wat betreft stabiliteit wel 'gewoon' op een levensduur van 50 jaar ontworpen.



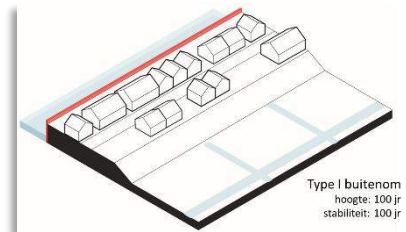
Figuur 86 Verschillende oplossingen binnen het VKA

Zelfstandig kerende constructie (Type I)

Voor het overige deel van de 10,16 km bestaat het Voorkeursalternatief uit een zelfstandig kerende constructie (Type I). Deze oplossing beslaat 6,25 km van de dijk. Deze Type I is voor het grootste gedeelte voorzien in de buitenkruinlijn van de huidige dijk, bij dijkvak D is ook een constructie in de binnenkruinlijn nog een optie.

De voorgestelde Type I constructie betreft een damwand die zowel voor hoogte als voor stabiliteit zorgt. Een deel van de damwand komt boven de kruin uit en is dus zichtbaar, per dijkvak verschillen deze 'zichtbare hoogten'. Uit oogpunt van landschappelijke inpassing én behoud van zicht op de Hollandsche IJssel is een hoog boven de huidige dijk uitstekende constructie minder gewenst. Om die reden is een verkenning gedaan naar optimalisatiemogelijkheden, waarmee de Type I beter is in te passen (zie hieronder).

Een bijzonder lastig traject is de kern Gouderak (dijkvak W1 en W2, totaal 150 m). De huidige dijk is ter plaatse zeer smal met pal aan beide zijden van de dijk staande woningen. Een oplossing met versterken en ophogen van de huidige dijk wordt uit het oogpunt van maakbaarheid en verkeersveiligheid ongewenst geacht. Als alternatief, mede op voorspraak van de bewoners, is beschouwd een Type I achter de huidige bebouwing aan de rivierzijde. Dit levert een hoge damwand op. Komende maanden wordt onderzocht of deze damwand verlaagd en beter ingepast kan worden en in hoeverre dat betaalbaar is.



Figuur 87 Type I buitenom

Net als bij de grondoplossing is voor de zelfstandig kerende constructie een ontwerplevensduur gekozen, die past bij de specifieke situatie van KIJK. Er is voor deze constructie uitgegaan van een levensduur van 50 jaar (in plaats van 100 jaar), waarbij de constructie wel relatief eenvoudig uit te breiden is. Op deze manier kan beter worden ingespeeld op een mogelijke toekomstige vervanging van de Hollandsche IJsselkering (zie ook optimalisaties).

Optimalisaties

In de verkenningsfase is een aantal maatregelen verkend waarmee de dijkversterking optimaler kan worden ingepast.

Mogelijke aanpassing Hollandsche IJsselkering

De vervanging van de huidige Hollandsche IJsselkering is voorzien rond 2050-2060, wanneer de stormvloedkering aan het einde van de technische levensduur is. Vervanging van de kering biedt wellicht de mogelijkheid om een nieuwe kering te realiseren met een veel kleinere faalkans van functioneren dan de huidige kering. Als de huidige faalkans van 1:200 die op dit moment uitgangspunt is voor het ontwerp b.v. zou worden verlaagd naar 1:5000 dan heeft dit voor de hoogte van de dijkversterking met een Type I oplossing een levensduur verlengend effect van ca. 50 jaar. Om die reden is voorgesteld om de ontwerplevensduur van de Type I constructie voor hoogte vast te stellen op 50 jaar in plaats van 100 jaar, met de mogelijkheid de constructie uit te breiden.

Andere maalstop Hollandsche IJssel bij extreem hoog water

Door het aanhouden van een andere maalstop (+2,55 m NAP in plaats van +2,60 m NAP) bij extreme weersomstandigheden (windkracht >12 met een kans van voorkomen van 1:1000) kan de noodzakelijke dijkverhoging met 5 tot 30 cm (afhankelijk van de locatie) worden beperkt. In verband met de zeer lastig in te passen dijkversterking in een dichtbebouwde omgeving is dit voor HHSK een aantrekkelijke oplossing. Deze maalstop kan worden bereikt door het slim benutten van de aanwezige waterinfrastructuur (stormvloedkering en gemalen rond Hollandsche IJssel) en heeft beperkte consequenties voor het watersysteem in en rond de Hollandsche IJssel. Een aanpassing van het Waterakkoord Hollandsche IJssel is gewenst zodat KIJK dit lagere maatgevende peil in de Hollandsche IJssel kan verwerken in het ontwerp. De komende periode zal met de betrokken Waterakkoord partners dit voorstel worden besproken.

Constructie Type I beter ingepast

Een aanzienlijk deel van de dijkversterking bestaat uit de zelfstandig kerende constructie (Type I). De bovenkant van deze constructie steekt boven de huidige dijk uit. Uit oogpunt van landschappelijke inpassing én behoud van zicht op de Hollandsche IJssel is een hoog boven de huidige dijk uitstekende constructie minder gewenst. Uit onderzoek blijkt dat door specifiek technische maatregelen een Type I in de kruin van de dijk goed is in te passen en te verlagen, met een minimaal visueel effect voor wat betreft het zicht op de Hollandsche IJssel, en met behoud van de verkeersveiligheid. Om dit te bereiken wordt voorgesteld om te kiezen voor een wandhoogte van maximaal 75 cm (in plaats van op sommige plekken 1 tot 1,10 m). Voorts wordt gestreefd om de Type I in zijn geheel uit het zicht te werken of tenminste verder te verlagen naar een wandhoogte van 40 cm, waar een vangrail vanuit verkeersveiligheid niet noodzakelijk is. Bij deze

hoogte wordt het zicht op de Hollandsche IJssel niet belemmerd en domineert de damwand niet de kruin van de dijk. Denkbare maatregelen om de Type I verder te verlagen zijn; het toepassen van een flauwer buitenland (1:3), aanbrengen van een golfbreker aan de buitenzijde van de constructie (neusconstructie), een plaatselijk hoger overslagdebiet toe te staan en het verhogen van de kruin.

8.3 Effecten VKA en te treffen mitigerende/compenserende maatregelen

Het VKA heeft significante effecten op de omgeving. Een deel hiervan is door aanvullende maatregelen te voorkomen, te verzachten of te herstellen. Voor een aantal effecten is dat niet mogelijk, deze zijn onvermijdelijk voor een dijkversterkingsproject zoals dat van KIJK. In deze paragraaf worden de effecten van het VKA in beeld gebracht. Per cluster van een aantal criteria worden eerst de effecten tabelvorm gepresenteerd, in de toelichtende effectbeschrijving onder de tabel worden ook de te treffen mitigerende en compenserende effecten beschreven.

Dijk-vak	VKA	Schade op gebouwen Invloed op functies	Risico schade door grondvervorming	Risico schade door trillingen	Ruimtebeslag op panden	Ruimtebeslag op percelen	Toegankelijkheid op/afrit	Toegankelijkheid pand/deur	Woongenot	Geluidbelasting
A	Grond binnen- en buitenwaarts		1							
B	Grond binnen- en buitenwaarts (theoretisch profiel)		9		4			21		
C	Type I buitenkruin			1				2		
D	Type I buitenkruin/ binnenkruin			3			3	3		
E	Type I buitenkruin			1				1		
G	Type II binnenwaarts + grond buitenwaarts (theoretisch profiel)		4		2	1	1	4		
H	Type I buitenkruin									
I1	Type II binnenwaarts + grond buitenwaarts (theoretisch profiel)		7	2	1			10	1	
I2	Opvullen voorland									
J	Type I buitenkruin			2			1	1		
K1	Type I buitenkruin			4						
K2	Type I buitenkruin									
L	Type I buitenkruin									
M1	Type I buitenkruin						1			
M2	Type I buitenkruin			6			6	5		
M3	Grond binnen- en buitenwaarts				4		2	3		
N	Grond binnen- en buitenwaarts (theoretisch profiel)		7		3			5		
O1	Type I buitenkruin						1			
O2	Type I buitenkruin						3			
P	Opvullen voorland				8					
Q	Type II binnenwaarts + grond buitenwaarts		1	1					1	
R	Type II binnenwaarts + grond buitenwaarts		1		1					
S	Opvullen voorland									
T	Opvullen voorland				4	1				
U1	Type I buitenkruin									
U2	Type I buitenkruin									
V	Type I buitenkruin									
W1	Type I buitenom			5					6	
W2	Type I buitenom			11					3	
	Totalen		30	36	27	2	18	55	11	

Tabel 19 Effecten VKA: risico op schade op gebouwen, impact op functies

Risico op schade aan gebouwen; mitigatie mogelijk

Het VKA geeft een risico op ernstige schade door grondvervorming of trillen op een aantal panden gelegen aan de dijk. De grondoplossing (in combinatie met een damwand op het binnentalud) leidt langs het gehele tracé bij 30 panden (met hoofd- woonfunctie of werkfunctie) tot kans op schade door grondvervorming. Voor al deze gevallen geldt dat een mitigerende maatregel mogelijk is waarmee het risico op schade tot een acceptabel niveau kan worden gereduceerd. Deze maatregelen zijn: het plaatsen van een keerwand met scherm, het verzwaren of opschuiven van een Type II constructie en het verzwaren van de verankering (zie ook paragraaf 7.5). Deze maatregelen maken onderdeel uit van het VKA en zijn weergegeven op Figuur 88 t/m Figuur 91. Het aanbrengen van de Type I constructie en in enkele gevallen ook de Type II constructie leidt in totaal bij 36 panden (met hoofd- woonfunctie of werkfunctie) tot een kans op schade door trillingen. Ook voor deze gevallen geldt dat dit risico gereduceerd kan worden tot een acceptabel niveau, in dit geval door de damwand drukkend in plaats van trillend in te brengen. Alleen voor dijkvak W is drukken niet mogelijk door de specifieke (bodem)omstandigheid, hier dient in de planuitwerking een alternatieve wijze van aanbrengen voor te worden uitgewerkt (bijv. voorboren en fluïderen). Ook deze maatregelen maken onderdeel uit van het VKA en staan op Figuur 88 t/m Figuur 91.

Ruimtebeslag op panden en percelen kan grotendeels worden voorkomen

Het VKA raakt in totaal 27 panden (met hoofd- woonfunctie of werkfunctie). Dit ruimtebeslag kan in bijna alle gevallen worden voorkomen, door het treffen van aanvullende maatregelen. Deze maatregelen betreffen het lokaal (ter hoogte van het betreffende pand) plaatsen van een keerwand met scherm of het lokaal toepassen van een Type II constructie (zie ook paragraaf 7.5). De maatregelen maken onderdeel uit van het VKA en staan op Figuur 88 t/m Figuur 91.

In dijkvakken waar de VKA-maatregel het opvullen van het voorland betreft (dijkvak P en T), zullen – door de geringe ophoging van het maaiveld – naar verwachting de aanwezige panden gewoon kunnen blijven functioneren. Dat geldt ook voor een perceel met bedrijfsbestemming (dijkvak T). Dit zal in de planuitwerking nader worden uitgewerkt in overleg met betreffende eigenaren.

In dijkvak I1 is een deel aangewezen als maatwerklocatie. Binnen deze maatwerklocatie valt één pand. In de planuitwerking zal nader worden onderzocht of, en zo ja hoe dit pand kan blijven staan. In dijkvak R zal het transformatorhuisje mogelijk moeten worden opgevijseld of verplaatst. In dijkvak G is de begraafplaats inclusief het monumentale hekwerk aangewezen als maatwerklocatie. Ook hiervoor is in de planuitwerking een specifieke uitwerking nodig.

Toegankelijkheid van functies uit te werken in planuitwerking

In een aantal gevallen levert het VKA een beperking op de toegankelijkheid van functies op. Dit is in totaal bij 18 op- en afritten het geval en bij 55 panden die direct aan de kruin van de dijk staan. Er zijn verschillende maatregelen denkbaar waarmee de toegankelijkheid van functies geborgd kan worden, zoals het inpassen van de toegang tot panden vanaf de dijk door het plaatsen van een L-wand, trapje of groep of het verleggen van een op- of afrit. Per dijkvak zal in de planuitwerking een gedetailleerd ontwerp worden gemaakt met specifieke oplossingen. De plekken waar een maatregel nodig is zijn weergegeven op Figuur 88 t/m Figuur 91.

Op enkele plekken heeft het VKA impact op het woongenot

Het VKA in dijkvak W1 en W2 betreft een Type I buitenom. De te realiseren damwand heeft naar verwachting bij 9 woningen een significante impact op het woongenot, door de hoogte en nabijheid van de damwand. De Type I buitenom is daarentegen door bewoners zelf als meest wenselijk alternatief naar voren gebracht. In dijkvakken I2 en Q is bij elk 1 pand ook sprake van impact op het woongenot. Er zijn geen maatregelen voorhanden waarmee deze impact (volledig) is weg te nemen.

Geluidreducerende maatregelen

Het VKA leidt tot een reconstructie van de weg. Hier vloeit de mogelijke verplichting uit voort om – na akoestisch onderzoek – de geluidsanering van (niet-afgehandelde) saneringswoningen uit te voeren. Als geluidreducerende maatregelen noodzakelijk zijn, dienen die in principe betaald te worden vanuit het project. Onderdeel van het VKA is de toepassing van geluidsarm asfalt op delen van de dijk. Ook wordt bij het VKA rekening gehouden met het eventueel treffen van aanvullende geluidreducerende maatregelen ter hoogte van saneringswoningen (38 stuks). De indicatieve kosten van zowel geluidsarm asfalt als maatregelen bij saneringswoningen zijn meegenomen in de kostenraming (investerings- en levensduurkosten) van het VKA.



Figuur 88 Mitigerende maatregelen dijkvakken A t/m E

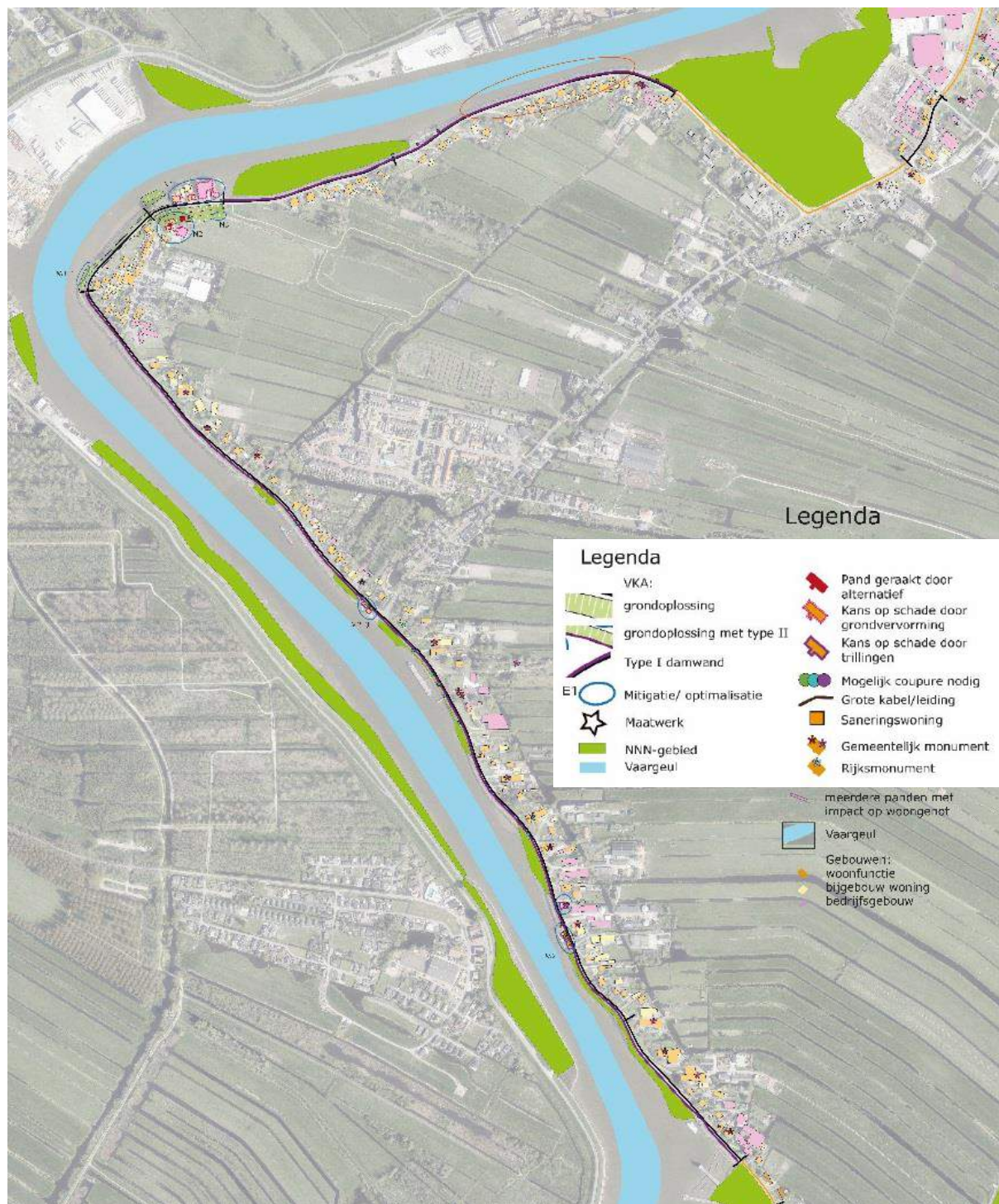


Legenda

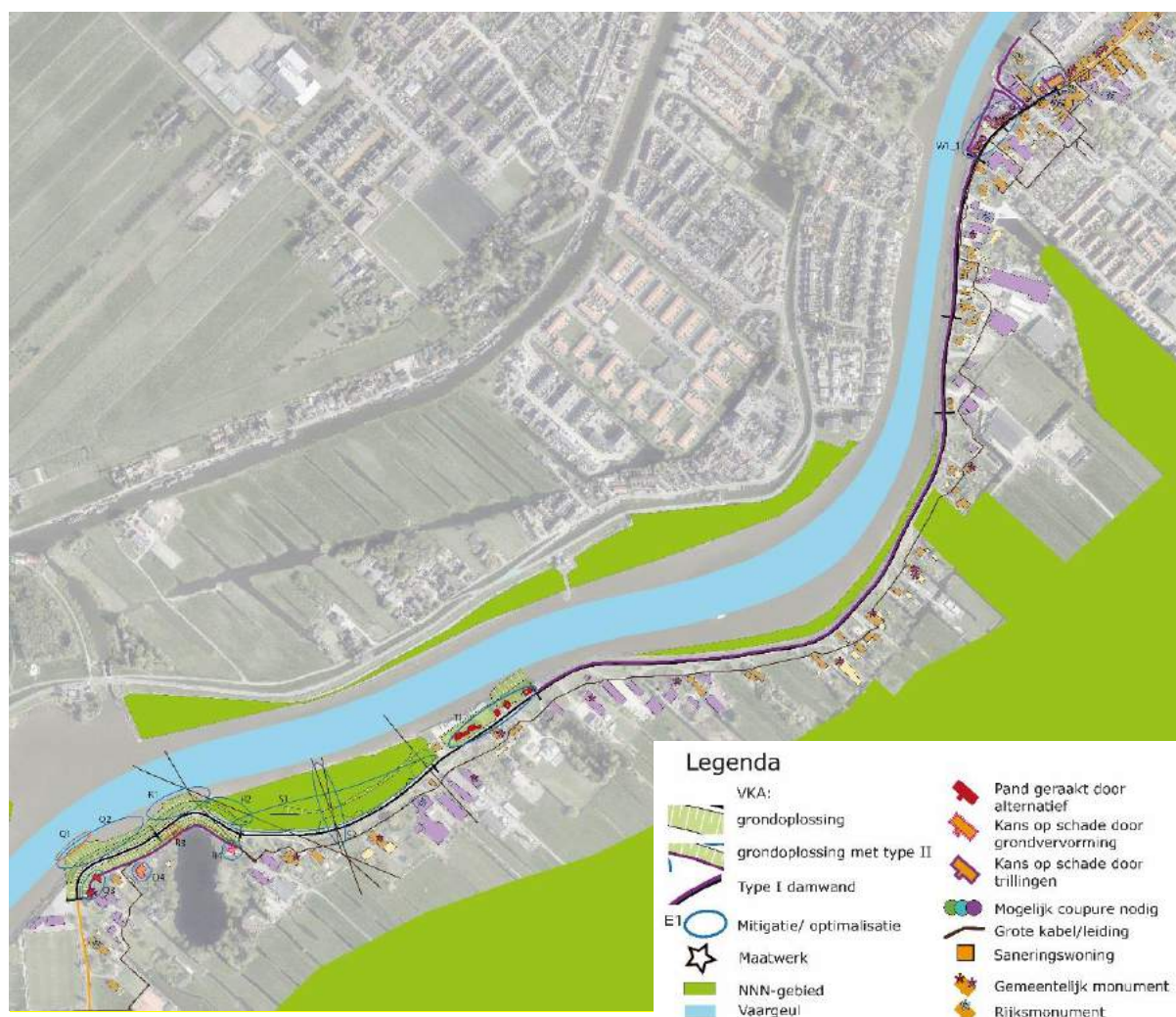
- VKA:
- grondoplossing
 - grondoplossing met type II
 - Type I damwand
 - Mitigatie/ optimalisatie
 - Maatwerk
 - NNN-gebied
 - Vaargeul

- Pand geraakt door alternatief
- Kans op schade door grondvervorming
- Kans op schade door trillingen
- Mogelijk coupure nodig
- Grote kabel/leiding
- Saneringswoning
- Gemeentelijk monument
- Rijksmonument

Figuur 89 Mitigerende maatregelen dijkvakken G t/m L



Figuur 90 Mitigerende maatregelen dijkvakken M1 t/m P



Figuur 91 Mitigerende maatregelen dijkvakken Q t/m W2

Dijk- vak	VKA	Hinder tijdens aanleg Effect op bodem en water	Bouwtijd	Bouwoverlast	Bouwlawaai	Bodemkwaliteit	Omvang toekomstig bodemonderzoek	Oppervlaktewater binnendijks	Functioneren waterhuishouding	Grondwaterstroming en -standen	Bergend vermogen HU
A	Grond binnen- en buitenwaarts										
B	Grond binnen- en buitenwaarts (theoretisch profiel)						34				
C	Type I buitenkruin										
D	Type I buitenkruin/ binnenkruin										
E	Type I buitenkruin										
G	Type II binnenwaarts + grond buitenwaarts (theoretisch profiel)										
H	Type I buitenkruin										
I1	Type II binnenwaarts + grond buitenwaarts (theoretisch profiel)										
I2	Opvullen voorland										
J	Type I buitenkruin										
K1	Type I buitenkruin										
K2	Type I buitenkruin										
L	Type I buitenkruin										
M1	Type I buitenkruin										
M2	Type I buitenkruin										
M3	Grond binnen- en buitenwaarts										
N	Grond binnen- en buitenwaarts (theoretisch profiel)						121				
O1	Type I buitenkruin										
O2	Type I buitenkruin										
P	Opvullen voorland										
Q	Type II binnenwaarts + grond buitenwaarts										
R	Type II binnenwaarts + grond buitenwaarts										
S	Opvullen voorland										
T	Opvullen voorland										
U1	Type I buitenkruin										
U2	Type I buitenkruin										
V	Type I buitenkruin										
W1	Type I buitenom										
W2	Type I buitenom										
	Totalen						155				

Tabel 20 Effecten VKA: hinder tijdens aanleg, bodem, water

Hinder tijdens aanleg onvermijdelijk, maar te beperken

De dijkversterking zal hoe dan ook tot bouwoverlast en -lawaai leiden. In de planuitwerking en de realisatiefase zal veel aandacht uit moeten gaan naar het zoveel mogelijk beperken van de hinder tijdens de aanleg. Een maatregel die daaraan bijdraagt is de realisatie van een tijdelijke omleidingsroute, die er voor zorgt dat de panden langs de dijk tijdens de uitvoering bereikbaar blijven. Deze tijdelijke omleidingsroute is onderdeel van het VKA en is ook in de kostenraming meegenomen. De specifieke uitwerking van de route vindt plaats in de planuitwerking.

Compensatieopgave waterberging

Het VKA leidt op een aantal plekken tot verlies aan bergend vermogen op de HIJ. Dit geldt voor een aantal dijkvakken waar opvullen voorland is voorgesteld (I2, P, S, T), voor de dijkvakken met een Type I buitenom (W) en voor een aantal dijkvakken met een grondoplossing buitenwaarts (M3, Q en R). In totaal is het verlies bergend vermogen 13.000 m³ (afgerond). Dit verlies moet gecompenseerd te worden, hiervoor dient een compensatieplan te worden opgesteld in de planuitwerkingsfase. Daarnaast is er een beperkt verlies aan op oppervlaktewater binnendijks. Dit geldt voor de grondoplossingen binnenwaarts in dijkvak B en N. In totaal is het verlies 155 m², hetgeen ook gecompenseerd dient te worden. De compensatie is in de kostenraming meegenomen.

Effect op grondwaterstroming is te mitigeren

Constructies (Type I, Type II) hebben mogelijk een effect op de grondwaterstroming. Dit effect is te voorkomen door de constructies gedeeltelijk (20%) open te laten. Deze maatregel is al in de stabiliteitsberekeningen meegenomen en zal – waar nodig – als eis worden gesteld aan de uitvoering. Deze maatregel werkt niet kostenverhogend.

Dijk- vak	VKA	Effect op natuur	Direct verlies bijzondere vegetaties	Beschermde soorten: ruimtebeslag	Bijzondere soorten: ruimtebeslag	Beschermde soorten: verstoring	Bijzondere soorten: verstoring	NNN: ruimtebeslag	NNN: aantasting kernkwaliteiten	NNN: versnippering
A	Grond binnen- en buitenwaarts									
B	Grond binnen- en buitenwaarts (theoretisch profiel)									
C	Type I buitenkruin									
D	Type I buitenkruin/ binnenkruin									
E	Type I buitenkruin									
G	Type II binnenwaarts + grond buitenwaarts (theoretisch profiel)									
H	Type I buitenkruin									
I1	Type II binnenwaarts + grond buitenwaarts (theoretisch profiel)									
I2	Opvullen voorland									
J	Type I buitenkruin									
K1	Type I buitenkruin									
K2	Type I buitenkruin									
L	Type I buitenkruin									
M1	Type I buitenkruin									
M2	Type I buitenkruin									
M3	Grond binnen- en buitenwaarts									
N	Grond binnen- en buitenwaarts (theoretisch profiel)									
O1	Type I buitenkruin									
O2	Type I buitenkruin									
P	Opvullen voorland									
Q	Type II binnenwaarts + grond buitenwaarts									
R	Type II binnenwaarts + grond buitenwaarts									
S	Opvullen voorland									
T	Opvullen voorland									
U1	Type I buitenkruin									
U2	Type I buitenkruin									
V	Type I buitenkruin									
W1	Type I buitenom									
W2	Type I buitenom									

Tabel 21 Effecten VKA: natuur

Ruimtebeslag en verstoring beschermde soorten vergt mitigerende/compenserende maatregelen

Op enkele plekken langs het dijktracé leidt het VKA mogelijk tot het verwijderen van panden of boombeplanting welke gebruikt wordt als verblijfplaats door beschermde (o.a. huismus, gierzwaluw, gewone- en ruige dwergvleermuis) of bijzondere soorten (o.a. boerenzwaluw, huiszwaluw). Door aanvullende maatregelen (voorkomen ruimtebeslag) blijft een aantal van die panden echter behouden, waardoor het ruimtebeslag op verblijfplaatsen beperkter zal zijn.

Voor de resterende effecten op beschermde soorten is een ontheffing inzake de Wet natuurbescherming nodig en zijn compenserende maatregelen verplicht. Verwacht wordt dat de compensatie in ieder geval bestaat uit het aanbrengen van een aantal vleermuis- en vogelverblijven (circa 30 stuks). De indicatieve kosten hiervan zijn opgenomen in de kostenraming (zowel investeringskosten als levensduurkosten) opgenomen.

Verstoring van soorten tijdens de aanlegfase zal langs een groter deel van het dijktracé aan de orde zijn. Mitigerende maatregelen kunnen de mate van verstoring beperken. Verstoring van vogels is deels te voorkomen door: de planning af te stemmen op het broedseizoen, een fysieke afscherming te maken tussen werkgebied en nesten van vogels (m.n. bij jaarrond beschermde nestplaatsen) en een aangepast(e) werkwijze en materieelgebruik. Voor vleermuizen: werken bij daglicht en het niet verlichten van werkterrein tijdens donker. Voor ringslang/rugstreeppad: vooraf controle op aanwezigheid op het werkterrein, het werkterrein ongeschikt maken en houden voor de soorten, resterende exemplaren wegvangen uit werkterreinen en verplaatsen naar ander geschikt leefgebied.

Compensatieopgave ruimtebeslag NNN

Een aantal van de grondoplossingen (buitenwaarts) in het VKA raakt NNN gebied. Dit is het geval in dijkvak A, M3, P, Q, R, en S. Verlies van NNN dient gecompenseerd te worden. Hiertoe dient in de planuitwerking een compensatieplan te worden opgesteld in samenspraak met bevoegd gezag (provincie Z-H). De compensatie dient te bestaan uit een aantal onderdelen:

- Compenseren beheertype N02.01 Rivier (50% van het verdwenen oppervlakte);
- Compenseren beheertype N12.02 Kruiden- en faunairijk grasland (100% van het verdwenen oppervlakte);
- Compenseren beheertype N overig (150% van het verdwenen oppervlak).

De indicatieve kosten van compensatie van NNN zijn meegenomen in de kostenraming.

In een drietal dijkvakken (L, R en V) leidt het VKA mogelijk tot versnippering van NNN. De uitwisseling van natuur tussen binnen- en buitendijks gebied wordt mogelijk belemmerd door de dijkversterkingsmaatregel. In de planuitwerking dient nader onderzocht te worden hoe de specifieke inrichting van de dijk en inpassing van de maatregel (taluds, teen, berm, bekleding) kan bijdragen aan het behoud van of minimaal effect op deze uitwisseling.

Dijk- vak	VKA	Effect op landschap, cultuurhistorie, archeologie	Waardevast gebouwd erfgoed	Archeologische waarden	Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	Beeldbepalende ensembles	Herkenbaarheid steden-bouwkundige eenheid	Zichtbaarheid dijk naar omliggend landschap	Effect opprivaat groen
A	Grond binnen- en buitenwaarts								
B	Grond binnen- en buitenwaarts (theoretisch profiel)	2							
C	Type I buitenkruin								
D	Type I buitenkruin/ binnenkruin								
E	Type I buitenkruin								
G	Type II binnenwaarts + grond buitenwaarts (theoretisch profiel)	1							
H	Type I buitenkruin								
I1	Type II binnenwaarts + grond buitenwaarts (theoretisch profiel)								
I2	Opvullen voorland								
J	Type I buitenkruin								
K1	Type I buitenkruin								
K2	Type I buitenkruin								
L	Type I buitenkruin								
M1	Type I buitenkruin								
M2	Type I buitenkruin								
M3	Grond binnen- en buitenwaarts								
N	Grond binnen- en buitenwaarts (theoretisch profiel)								
O1	Type I buitenkruin								
O2	Type I buitenkruin								
P	Opvullen voorland								
Q	Type II binnenwaarts + grond buitenwaarts								
R	Type II binnenwaarts + grond buitenwaarts								
S	Opvullen voorland								
T	Opvullen voorland								
U1	Type I buitenkruin								
U2	Type I buitenkruin								
V	Type I buitenkruin								
W1	Type I buitenom								
W2	Type I buitenom								

Tabel 22 Effecten VKA: landschap, cultuurhistorie en archeologie

Effect op monumenten kan worden voorkomen

Het VKA raakt 2 gemeentelijke monumenten in dijkvak B. Dit ruimtebeslag kan worden voorkomen door het plaatsen van keerwanden met schermen. In dijkvak G raakt het VKA een rijksmonument (tevens beeldbepalend ensemble). Deze plek is als maatwerklocatie aangeduid en zal in de planuitwerking nader worden uitgewerkt.

De dijk krijgt een ander karakter

Als gevolg van de dijkversterking zal de dijk er anders uit gaan zien, dat is onvermijdelijk. Het huidige herkenbare compacte dwarsprofiel zal (deels) verdwijnen en de Type I constructie zal het zicht vanaf de dijk én vanaf de overzijde op de dijk doen veranderen. Om het zicht vanaf de dijk op de Hollandsche IJssel zoveel mogelijk te behouden worden er voorwaarden gesteld aan de zichtbare hoogte van de damwand (het gedeelte boven de kruin). Deze zichtbare hoogte is maximaal 75 cm en het streven is om waar mogelijk deze (verder) te verlagen. Bijkomende kosten van deze maatregel zijn indicatief meegenomen in de kostenraming.

Verder leidt het VKA op een aantal plekken tot het verwijderen van privaat groen. Op het binnentalud mag in principe geen groen (beplanting/begroeiing) terugkomen. Het verwijderen van

privaat groen - dat bij recht aanwezig is - zal door HHSK gecompenseerd worden. Eventuele terugplaatsing vindt alleen plaats met in achtneming van de regels van de keur en het groenbeleid van HHSK en in afstemming met betrokkene eigenaar/gebruiker.

8.4 Resterende effecten VKA

Het VKA zal – ook na het treffen van mitigerende en compenserende maatregelen – een aantal effecten op de omgeving hebben. Deze 'resteffecten' zijn onvermijdelijk bij de gekozen dijkversterkingsmaatregel. *Tabel 23* geeft een overzicht van de resteffecten van het VKA.

Reste effecten, die optreden bij het gekozen VKA ook na treffen maatregelen	Toelichting/ dijkvakken
Ruimtebeslag op panden/percelen (mogelijk)	Mogelijk aan de orde bij maatwerklocaties (G, I1)
Woongenot: zichtrelatie met de dijk	Dijkvak I2/Q: beide bij één pand. Dijkvak W1/W2: in totaal 9 panden
Bouwtijd/uitvoeringstijd	In alle gevallen zal er een periode gewerkt worden aan de dijk. De duur van de uitvoering hangt af van de maatregel.
Bouwoverlast algemeen: afsluiting weg	In alle gevallen zal de dijkversterking tot bouwoverlast leiden. Ook bij een tijdelijke omleidingsroute zal er toch nog sprake van overlast zijn.
Bouwlawaai	Bouwlawaai is wel te beperken, niet te voorkomen. Een optie is nog om bewoners tijdelijk te herhuisvesten.
Kans op aantreffen bodemverontreiniging	Kans op aantreffen bodemverontreiniging blijft aanwezig. Toekomstig bodemonderzoek (in de planuitwerkingsfase) moet dat uitwijzen.
Beschermde/bijzondere soorten: verstoring	Ook na het treffen van mitigerende maatregelen, is niet uit te sluiten dat soorten verstoord worden als gevolg van de werkzaamheden.
Herkenbaarheid en compactheid dwarsprofiel	Het huidige karakter van de dijk zal hoe dan ook veranderen.
Beeldbepalend cluster	In dijkvak V zal een Type I effect hebben op het cluster rond gemaal Verdoold; het zicht op de rivier wordt hier beperkt.
Zichtbaarheid/beleving vanaf de dijk	Ook na het treffen van maatregelen kan in dijkvakken waar Type I is voorgesteld het zicht op de HJ verminderen.
Archeologische waarden	In de planuitwerking kan nader archeologisch onderzoek worden gedaan en kan eventueel tot opgraving worden overgegaan.

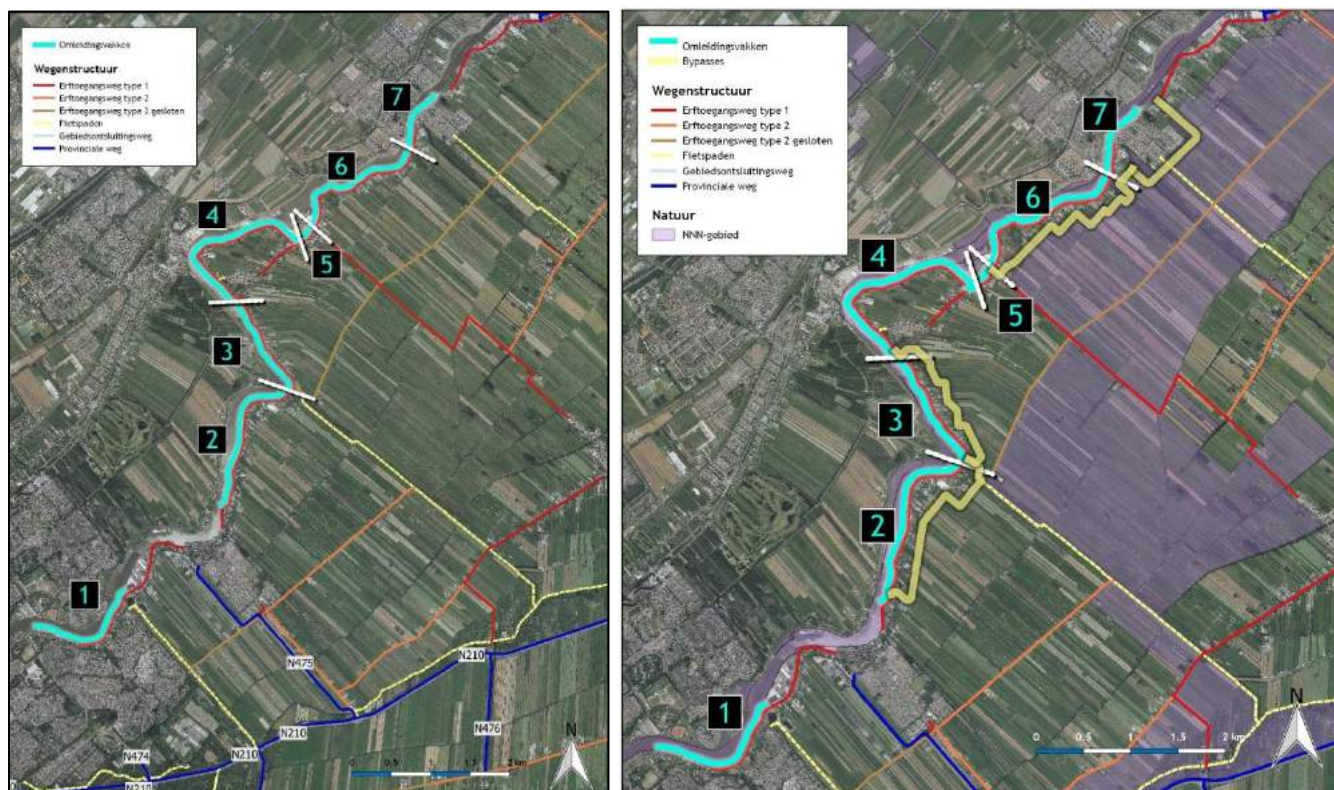
Tabel 23 Reste effecten VKA

8.5 Voorkeursalternatief omleidingsstrategie tijdens uitvoering

De bereikbaarheid van de Krimpenerwaard wordt gedurende de realisatie van de dijkversterking (aanlegfase) sterk beïnvloed. Voor doorgaand verkeer is er een acceptabele alternatieve route via de N210 en de N207. Voor bestemmingsverkeer is een omleidingsstrategie opgesteld. Deze strategie draagt bij aan een haalbaar en uitvoerbaar voorkeursalternatief.

In de omleidingsstrategie (KIJK Omleidingsstrategie verkeer, feb. 2018, AvecodeBondt) zijn 7 omleidingsvakken gedefinieerd (zie Figuur 92). De omleidingsvarianten zijn beoordeeld op diverse criteria; capaciteit, tijdsverlies, geschiktheid voor diverse typen verkeer en het effect op het achterland. De varianten zijn ook op een drie omgevingsthema's (zie Tabel 24) beoordeeld. De effecten op de omgeving bleken niet onderscheidend voor de varianten te zijn. Oorzaak is dat de varianten veelal in hetzelfde gebied zijn liggen. De beoordeling voor de omgevingscriteria is weergegeven Tabel 25 t/m Tabel 31. In het rapport omleidingsstrategie worden de effecten per omleidingsvak en per variant uitgebreid beschreven.

Na een eerste zeef blijven er drie varianten over: 1. via een bypass achterlangs de woningen, parallel aan de werkzaamheden/dijk; 2. een rondweg om Goudarak, en 3. – alleen voor langzaam verkeer- via een pont langs het werk aan de dijk. Om een nadere keuze te maken zijn de varianten verder beoordeeld op maatregelen die nodig zijn om de omleidingsvariant te realiseren; lengte van de omleiding, het aantal woningen binnen de geluidscontour en de meerwaarde van de variant tijdens uitvoering (e.g. combineren met kansen in het gebied, bruikbaarheid openbaar vervoer). De voorkeursvariant is voor omleidingsvakken 2, 3, en 6 een 'bypass' parallel aan de dijk (zie Figuur 92). Deze bypass is geschikt voor alle soorten verkeer. Voor omleidingsvak 7 is de voorkeursvariant voor gemotoriseerd verkeer een rondweg om Goudarak. Voor langzaam verkeer is de bypass het voorkeursalternatief.



Figuur 92 Links: Indeling omleidingsvakken ten behoeve van de omleidingsstrategie. Voor vak 1, 4 en 5 is geen effectbeoordeling nodig omdat het huidige wegennet voldoende aanknopingspunten biedt voor ontsluiting van bestemmingsverkeer. Rechts: alternatief bypass

Criteria omgevingseffecten	-	0	+
Landschap/cultuurhistorie Aantasting na opheffen omleiding	Blijvende aantasting van de landschappelijke en/of cultuurhistorische waarden	Geen (blijvende) aantasting van de landschappelijke en/of cultuurhistorische waarden	n.v.t.
Natuur Tijdens omleiding	Verstoring natuurwaarden binnen NNN-gebied	(bijna) geen verstoring van natuurwaarden binnen NNN-gebied	Vermindering van verstoring van natuurwaarden binnen NNN-gebied
Woon en leefomgeving Tijdens omleiding	Significante toename geluids- en/of trillingshinder voor woningen langs omleiding	Geluids- en/of trillingshinder voor woningen langs omleiding blijft vrijwel gelijk	Afname van geluids- en/of trillingshinder voor woningen langs omleiding

Tabel 24 Criteria voor omgevingseffecten

Criterium	Omleidingsvak 2	Omleidingsvak 3	Omleidingsvak 6	Omleidingsvak 7
Landschap/cultuur	0	0	0	0
Natuur	0	0	0	0
Woon en leefomgeving	0	0	0	0

Tabel 25. Beoordeling omleidingsvariant N210/N207

Criterium	Omleidingsvak 2	Omleidingsvak 3	Omleidingsvak 6	Omleidingsvak 7
Landschap/cultuur	0	0	0	0
Natuur	-	-	-	-
Woon en leefomgeving	-	-	-	-

Tabel 26 Beoordeling omleidingsvariant 'via onderliggend wegennet'

Criterium	Omleidingsvak 2	Omleidingsvak 3	Omleidingsvak 6	Omleidingsvak 7
Landschap/cultuur	0	0	0	0
Natuur	-	-	-	-
Woon en leefomgeving	-	0	-	-

Tabel 27 Beoordeling omleidingsvariant Tienwegen en fietspaden

Criterium	Omleidingsvak 2	Omleidingsvak 3	Omleidingsvak 6	Omleidingsvak 7
Landschap/cultuur	0	0	0	-
Natuur	0	0	-	-
Woon en leefomgeving	0	0	0	-

Tabel 28 Beoordeling omleidingsvariant bypass parallel aan de werkzaamheden/ de dijk

Criterium	Omleidingsvak 2	Omleidingsvak 3	Omleidingsvak 6	Omleidingsvak 7
Landschap/cultuur	-	-	-	n.v.t.
Natuur	-	-	-	n.v.t.
Woon en leefomgeving	-	-	-	n.v.t.

Tabel 29 Beoordeling omleidingsvariant extra ontsluiting tussen dijk en N210

Criterium	Omleidingsvak 2	Omleidingsvak 3	Omleidingsvak 6	Omleidingsvak 7
Landschap/cultuur	0	0	0	0
Natuur	0	0	0	0
Woon en leefomgeving	-	-	-	-

Tabel 30 Beoordeling omleidingsvariant omleiding overzijde Hollandsche IJssel

Criterium	Omleidingsvak 2	Omleidingsvak 3	Omleidingsvak 6	Omleidingsvak 7
Landschap/cultuur	0	0	0	0
Natuur	0	0	0	0
Woon en leefomgeving	-	-	-	-

Tabel 31 Beoordeling omleidingsvariant pont langs het werk; alleen voor langzaam verkeer

9. Doorkijk planuitwerkingsfase en m.e.r

9.1 Planuitwerking; naar een projectplan Waterwet

Het voorkeursalternatief wordt in de planuitwerkingsfase verder uitgewerkt in een projectplan Waterwet, conform de huidige Waterwet. In de nieuwe Omgevingswet, welke naar verwachting in 2021 in werking treedt, vervalt de planfiguur projectplan en wordt deze vervangen door het projectbesluit. Vooralsnog wordt er vanuit gegaan dat het projectplan voor KIJK vóór ingang van de nieuwe Omgevingswet gereed is. De planuitwerkingsfase is nu voorzien van 2019 tot 2021.

De Waterwet geeft aan dat wanneer een primaire waterkering (zoals de Hollandsche IJsseldijken) wordt gewijzigd, er een projectplan dient te worden opgesteld, door het hoogheemraadschap als initiatiefnemer. Bij primaire waterkeringen kan de initiatiefnemer bij de provincie een verzoek indienen om op te treden als coördinerend bevoegd gezag. Alle vergunningen die nodig zijn voor de realisatie van de dijkversterking lopen in dat geval gelijktijdig met de procedure van het projectplan Waterwet mee. Hierbij is er één keer voor alle procedures de mogelijkheid om een zienswijze in te dienen en is er ook één beroepsprocedure bij de Raad van State. Provincie Zuid-Holland zal voor het projectplan KIJK de rol van coördinerend bevoegd gezag op zich nemen.

Aan het einde van de planuitwerkingsfase zal een ontwerp-projectplan inclusief eventuele (omgevings)vergunningen (of projectbesluit) aan Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland ter goedkeuring voorgelegd. Het ontwerp-projectplan zal dan voor een ieder ter inzage worden gelegd, met mogelijkheid tot indienen van zienswijzen. Vervolgens wordt door HHSK, met goedkeuring van de provincie, een definitief projectplan vastgesteld. Deze wordt wederom ter inzage gelegd, waarbij de mogelijkheid is om in beroep te gaan. Na uitspraak van de Raad van State óf als er geen beroep is ingediend, is het projectplan Waterwet onherroepelijk.

Na de planuitwerking volgt de realisatiefase. De realisatie (de uitvoering van de dijkversterkingsmaatregelen voor KIJK) is in de programmering van het HWBP voorzien voor de periode 2021-2025/2026. Na realisatie en afronding van het project KIJK volgt een fase van nazorg en beheer.

9.2 Vervolg m.e.r.

De m.e.r. dient ter onderbouwing van het – in de planuitwerkingsfase - te nemen besluit over het projectplan Waterwet. Omdat het in de verkenningsfase te nemen besluit over het VKA óók een zorgvuldige afweging behoeft, heeft HHSK er voor gekozen de m.e.r. voor het project KIJK in twee fasen te doorlopen. Fase 1 van de m.e.r. is in de verkenningsfase doorlopen en ondersteunt het voorgestelde voorkeursalternatief. Voorliggende MER is daarvan het resultaat.

In fase 2 van de m.e.r. – tijdens de planuitwerkingsfase – draagt de MER bij aan een (vanuit milieutechnisch oogpunt) zorgvuldige uitwerking van het voorkeursalternatief naar het projectplan en finale besluit in relatie tot de dijkversterking.

9.3 Leemten in kennis per milieuaspect

In de fase van de verkenning waarin dit MER 1e fase is opgesteld zijn nog veel zaken niet in detail bekend. Voor de onderlinge vergelijking van de alternatieven en de voorkeurskeuze voor één van de alternatieven is dit ook niet nodig. Bijvoorbeeld is nu niet bekend wat de exacte ligging en uitvoering van de maatregelen is. Ook is nu niet een volledig en gedetailleerd inzicht in de exacte milieueffecten gegeven. In de planuitwerkingsfase (of realisatiefase) en in het MER 2e fase zal het detailniveau van het ontwerp en van het onderzoek (onder andere naar milieueffecten) hoger komen te liggen. In die fase zullen de nu aanwezige 'leemten in kennis' (voor een groot deel) worden ingevuld.

Hieronder is een aantal themaspecifieke leemten in kennis beschreven. Dit is niet een limitatief overzicht.

Bodem: niet onderzochte percelen

Bij de niet onderzochte percelen is de eventuele aanwezigheid van een brandstoftank een indicatie over een mogelijk te verwachten verontreiniging met minerale olie. Ook de aanwezigheid van een bedrijf waar gebruik wordt gemaakt van bodem-verontreinigende stoffen is een min of meer verdachte locatie voor een bodemverontreiniging.

Natuur: berekening stikstofdepositie

De omvang van de stikstofdepositie als gevolg van een project moet worden vastgesteld aan de hand van het rekenmodel AERIUS Calculator. In de verkenningsfase is niet een dergelijke AERIUS-berekening uitgevoerd. Gezien de afstand en ligging van het plangebied van KIJK ten opzichte van de voor stikstofdepositie meest gevoelige habitats binnen Natura 2000-gebied, is de verwachting dat de AERIUS-berekening laat zien dat er geen noemenswaardige extra stikstofdepositie optreedt. In de planuitwerking zal vanuit de berekening moeten blijken of een uitgewerkt VKA nog mitigerende of compenserende maatregelen vergt om een eventueel effect van stikstofdepositie te niet te doen.

Natuur: vervolg inventarisaties

In de verkenning is veldonderzoek uitgevoerd onder meer naar het voorkomen van beschermde en bijzondere soorten. Hierbij zijn niet alle panden, beplantingen e.d. onderzocht. Bij de nadere uitwerking van het VKA in de vervolgfase kunnen meer gerichte inventarisaties worden uitgevoerd.

Landschap: exacte locatie groenobjecten

De huidige inventarisatie is gebaseerd op visuele waarneming in het veld gecombineerd met luchtfoto's en GBKN. Hierdoor is een locatie van bijvoorbeeld groenobjecten niet exact bepaald. In het vervolgtraject is het aan te bevelen om bepaalde elementen in te meten op xyz-coördinaten. Dit is van belang bij het afwegen of iets verdwijnt of behouden kan worden.

Landschap: nadere waardebeoordeling groen

Een nadere waardebeoordeling is mogelijk nodig om een juiste afweging te maken of bepaalde groenstructuren behouden dienen te blijven door bijvoorbeeld inpassingsmaatregelen. Dit houdt in dat er eventueel een aanvullend historisch groenonderzoek nodig is.

Cultuurhistorie: nadere bouwhistorische analyse

De inventarisatie van het gebouwde erfgoed in het kader van het bureauonderzoek is voornamelijk van kwalitatieve aard geweest (locatie, rijks- en/of gemeentelijk monument, enkel gegevens met betrekking tot ouderdom). Indien maatregelen aan de orde zijn, kan het noodzakelijk zijn dat specifieke gebouwen bouwhistorisch nader worden bekeken. Zo kan worden bijgedragen aan een optimale behoudsstrategie.

Archeologie: mogelijk proefsleuven/opgraving

Het feit dat de dijk een functionerende waterkering en verkeersader is en omdat veel bebouwing langs de dijk aanwezig is, betekent dat het reguliere vooronderzoek niet goed uitvoerbaar is. Het gaat om vooronderzoek in de vorm van inventariserend veldonderzoek (proefsleuven/opgraving) al dan niet met archeologische begeleiding. Dit betekent dat over de dijkopbouw en de (grotendeels verdwenen) middeleeuwse bewoning nog weinig informatie voorhanden is. Dit vormt derhalve een lacune die tijdens het definitieve onderzoek (proefsleuven/opgraving, al dan niet in de variant archeologische begeleiding) kan worden verholpen.

Verkeer: aansluitingen panden

In de verkenningsfase is grof gekeken naar op- en afritten van de dijk naar panden. In het vervolg zal nader moeten worden onderzocht hoe de aansluiting van panden op de dijk vorm krijgt. Dit geldt ook voor de aansluiting van panden/percelen vanaf de tijdelijke omleidingsroute.

Bijlage A Verificatie verwerking NRD en advies commissie m.e.r.

In onderstaande tabel zijn de beoordelingscriteria zoals opgenomen in de Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) weergegeven (linker kolom) en de beoordelingscriteria zoals gebruikt in het MER. De meeste criteria zijn overgenomen en verder uitgebreid of verdiept. Een paar criteria zoals voorgesteld in de NRD zijn niet meegenomen in het MER omdat deze niet onderscheidend bleken te zijn voor de alternatieven.

NRD	Criterium in MER
Ecologisch systeem en biodiversiteit	Verlies bijzonder vegetatie
Beschermde natuurgebieden: Natura 2000-gebieden	Significant effect op N2000 uitgesloten
Beschermde natuurgebieden: NNN-gebieden	NNN ruimtebeslag NNN kernkwaliteiten NNN versnippering
Beschermde natuurgebieden: Belangrijk weidevogelgebied	Significant effect uitgesloten
Beschermde soorten	Beschermde soorten (aanleg/gebruik) Bijzondere soorten (aanleg/gebruik)
Historisch-geografische structuren, patronen en elementen	Beeldbepalende clusters en plekken
Historische (steden)bouwkundige patronen en elementen	Waardevast gebouwd erfgoed Herkenbaarheid en karakteristiek aanwezige stedenbouwkundige eenheid
Archeologische (verwachtings)waarden	Archeologie
Ruimtelijk-visuele kenmerken	Herkenbaarheid/compactheid dwarsprofiel Zichtbaarheid/beleving vanaf de dijk
Aardkundige waarden	X
Bestaande bodemverontreinigingen	Bestaande verontreinigingen in beeld Omvang toekomstig bodemonderzoek
Bodemkwaliteit	Bodemkwaliteit
Wegverkeer: bereikbaarheid	Bouwoverlast afsluiting weg (aanlegfase) Omleidingsstrategie (aanlegfase): geen MER
Wegverkeer: verkeersveiligheid	X (niet onderscheidend, eis in uitwerking)
Wegverkeer: ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute	X (niet onderscheidend, eis in uitwerking) Bereikbaarheidsstrategie
Scheepvaart: beroepsvaart	X (niet onderscheidend, eis in uitwerking)
Scheepvaart: staande mast route	X (niet onderscheidend, eis in uitwerking)
Watersysteem	Waterbergend vermogen binnendijks Waterbergend vermogen buitendijks
Waterhuishouding	Functioneren waterhuishouding Grondwaterstroming en -standen
Waterkwaliteit	X (niet onderscheidend)
Woonfunctie: amovatie	Ruimtebeslag op panden
Woonfunctie: gebruik (i.r.t. keur)	Ruimtebeslag op percelen met bedrijfs-, recreatieve-, verkeers- of bijz bestemming Toegankelijkheid van functies (pand/voordeur, op- en afrit) Effect op privaat groen
Zichthinder	Woongenot, zichtrelatie met de dijk
Trillingshinder/ schade aan gebouwen (alleen aanleg)	Risico op schade door grondvervorming Risico op schade door trillingen
Geluidshinder (alleen aanleg)	Geluidbelasting op woningen door wegverkeerslawaaï Bouwlawaai (aanlegfase)
Luchtkwaliteit (alleen aanleg)	Luchtkwaliteit

In onderstaande tabel is de inhoud van het advies van de commissie m.e.r. op de reikwijdte en detailniveau weergegeven (eerste kolom) en is aangegeven op welke wijze deze adviezen in het MER zijn verwerkt en op welke plek in het MER. Sommige onderdelen zijn niet in het MER maar in een ander document van de Verkenning opgenomen.

Advies Commissie m.e.r.	Hoe verwerkt in MER	Hfdst. of bron
Systeembeschrijving IJsseldijken en omgeving	Systeembeschrijving algemeen. Watersysteembeschrijving	1.1 6.1 en bijlage B
Gevoeligheidsanalyse (maatgevend waterpeil HIJ of aanpassing aan SVK)	Uitgebreid verkend in notitie TUKA; In het MER zijn de hoofdpunten beschreven in 'brede blik'	TUKA 4.2
Peilbeheer achterliggende polders	Beschrijving peilbeheer Gevolgen peilaanpassing voor bebouwing	6.1 Aparte memo
Onderzoek waterberging	Berging onderzocht als mogelijk alternatief Effectiviteit waterberging verkend	4 Aparte memo
Rol van de voorlanden in de waterveiligheidsopgave	Voorlanden zijn uitgebreid verkend in de notitie TUKA. In dit MER is rol voorlanden samengevat. Voorland is o.a. als alternatief beschreven.	TUKA 3/4/8
Onderzoek of functieverandering mogelijk is om de veenbodemdaling te beperken of te stoppen	Niet in dit MER.	
Toe-/afname kwel (i.v.m. natuurwaarden)	Niet in dit MER. Naar MER 2 ^e fase.	
Inzicht in meekoppelkansen en mogelijke uitwerkingen daarvan in alternatieven	Inventarisatie meekoppelkansen beschreven. Geen kansen die onderdeel uitmaken alternatief	3.4
Geef aan welke wet- en regelgeving en beleid relevant is voor de versterking van de dijken	Wet- en regelgeving en beleid beschreven	2
Beschrijving van de effecten van de alternatieven	Effecten beschreven	7
Effecten voorgenomen activiteiten op natuurwaarden	Effecten o.b.v. diverse criteria m.b.t. natuurwaarden beschreven	7/8
Beïnvloeding natuurdoelen in NNN	NNN doelen beschreven Effecten op NNN bepaald	6.3 7/8
Ruimtelijk kwaliteitskader noodzakelijk	Ruimtelijke Visie/ notitie ruimtelijke inpassing kansrijke alternatieven	Apart doc.
Beschrijf de landschappelijke en cultuur-historische elementen, waarden en kwaliteiten	Huidige situatie landschap en cultuurhistorie beschreven	6.4/6.5
Besteedt aandacht aan gebouwd erfgoed	Gebouwd erfgoed geïnventariseerd, beschreven en alternatieven op beoordeeld	6.5 7
Beschrijving hoe waarden worden beïnvloed door het voornemen	Effecten v.w.b. landschappelijke en cultuurhistorische waarden beschreven	7/8
Saneringslocaties: voorwaarden, mogelijke effecten, kansen op werk-met-werk	Voorwaarden beschreven Mogelijke effecten beschreven	6 7/8
Grondbalans per alternatief	Niet in dit MER. Naar MER 2 ^e fase	
Logistiek/voorzieningen in aanvoer/opslag grond	Niet in dit MER. Naar MER 2 ^e fase	
Effecten op woon- en leefmilieu	Effecten op woon- en leefmilieu beschreven	7/8
Kansen voor recreatieve routes, verbeteren bereikbaarheid, scheiden verkeersstromen	Niet in dit MER. Dit zijn geen doelen/ meekoppelkansen voor dit project.	
Analyse verkeersstromen/ soorten verkeer (incl. herkomst en bestemming)	Verkeersstromen/soorten verkeer beschreven	6
Vervoersbewegingen op basis van grondstromenplan	Niet in dit MER. Naar MER 2 ^e fase	
Mogelijkheden vervoer via water	Mogelijkheden globaal verkend, niet in dit MER. Niet onderscheidend voor alternatieven.	
Gevolgen voor verkeerscirculatie, verkeersveiligheid, bereikbaarheid woningen/percelen tijdens uitvoering	Separaat onderzoek: omleidingsstrategie. Belangrijkste uitkomsten in dit MER	8.5
Gevolgen voor woningen, agrarische percelen, bedrijven	Invloed op functies (panden, percelen) beschreven	7
Gevolgen voor verkeersoverlast (aanleg)	Separaat onderzoek: omleidingsstrategie. Belangrijkste uitkomsten in dit MER	8.5
Gevolgen voor verkeersafwikkeling (gebruik)	Niet in dit MER. Naar MER 2 ^e fase	
Ontsluiting gebied bij overstroming: verandering	Niet in dit MER.	

Bijlage B Beschrijving watersysteem KIJK

Bijlage B Beschrijving watersysteem KIJK

Deze bijlage bevat een uitgebreide beschrijving van het watersysteem relevant voor project KIJK. Deze beschrijving komt uit de Bureau studie Water, welke voor project KIJK is opgesteld. In het hoofdrapport MER is een samenvatting van deze beschrijving opgenomen als beschrijving huidige situatie.

Geohydrologische bodemopbouw

In de bureau studie Water is een globale beschrijving opgenomen van de ontstaansgeschiedenis van het landschap in de Krimpenerwaard. Daar is aangegeven dat in de diepere ondergrond verschillende soorten afzettingen voorkomen, met verschillende eigenschappen. De regionale geohydrologische bodemopbouw is als volgt samen te vatten:

	Laag	Formaties	Diepte (m-mv)	Grondsoort
DEKL	Deklaag (Holoceen)	Nieuwkoop, Echteld	0 -10	Klei en veen
WVP1	1e watervoerend pakket	Kreftenheye, Urk, Sterksel	10-50	Zand
SLD1	1e scheidende laag	Waalre, Stramproy	50-60	Klei
WVP2	2e watervoerend pakket	Peize, Waalre	60-70	Zand
SLD2	2e scheidende laag	Waalre	70-80	Klei
WVP3	3e watervoerend pakket	Peize, Waalre	80-120	Zand
BASIS	Hydrologische basis	Maassluis	120	klei

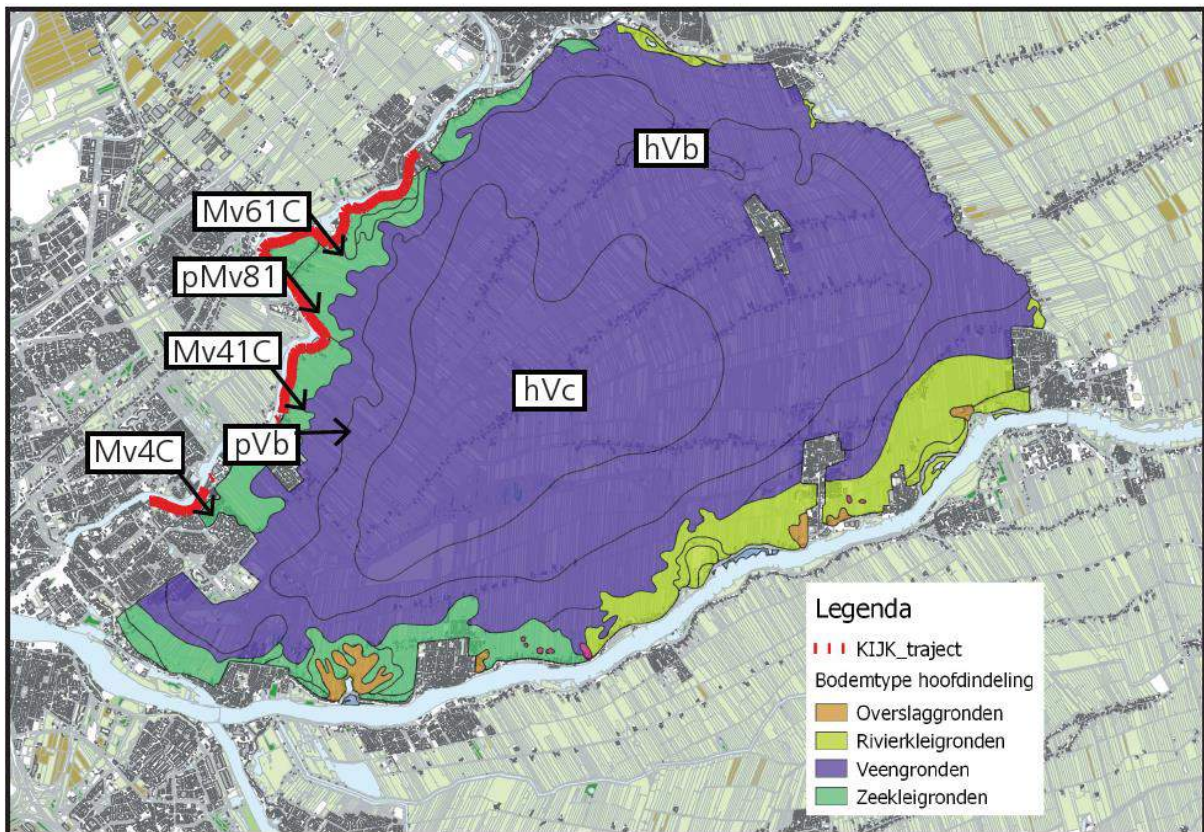
Tabel 1 Geohydrologische bodemopbouw

Ondiepe bodemopbouw

De ondiepe bodemopbouw (tot 1,5 m. beneden maaiveld) is vlakdekkend geclassificeerd in de Bodemkaart 1:50.000 van Nederland. *Figuur 1* geeft hiervan een uitsnede voor de Krimpenerwaard. Volgens deze kaart bestaat verreweg het grootste deel van de Krimpenerwaard uit veengronden. In de zone langs de Hollandsche IJssel liggen echter zeekleigronden (afgezet in een zoet milieu) en in de zone langs de Lek zeekleigronden, rivierkleigronden en overslaggronden.

De belangrijkste bodemtypes in het gebied en in de zone langs de dijktrajecten van KIJK zijn:

hVb:	Veen met kleiige bovengrond, bosveen, eutroof broekveen (koopveengrond)
hVc:	Veen met kleiige bovengrond, zeggeveen rietzeggeveen, mesotroof broekveen (koopveengrond)
pVb:	Veen met zavel of kleidek, met minerale eerdlaag of humusrijke bovengrond, bosveen of eutroof broekveen (weideveengrond)
eMv41C:	Zware klei (zeeklei) op veen (afgezet in zoet milieu), kalkarm (drechtvaaggrond)
eMv81C:	Zavel en lichte klei (zeeklei) op veen (afgezet in zoet milieu), kalkarm (drechtvaaggrond)
pMv81:	Klei (zeeklei) op veen, moerig materiaal beginnend tussen 40 en 80 cm (liedeerdgrond)



Figuur 1 Hoofdtyping bodemtypes op basis van Bodemkaart 1:50.000 van Nederland (Kaartblad 38W, uitgave 1984)

Maaiveldhoogte

Het maaiveld binnen de Krimpenerwaard ligt in het algemeen tussen 1 en 2 m. beneden NAP en loopt licht af van zuidoost naar noordwest. In *Figuur 2* is de regionale hoogteligging weergegeven op basis van de AHN3.

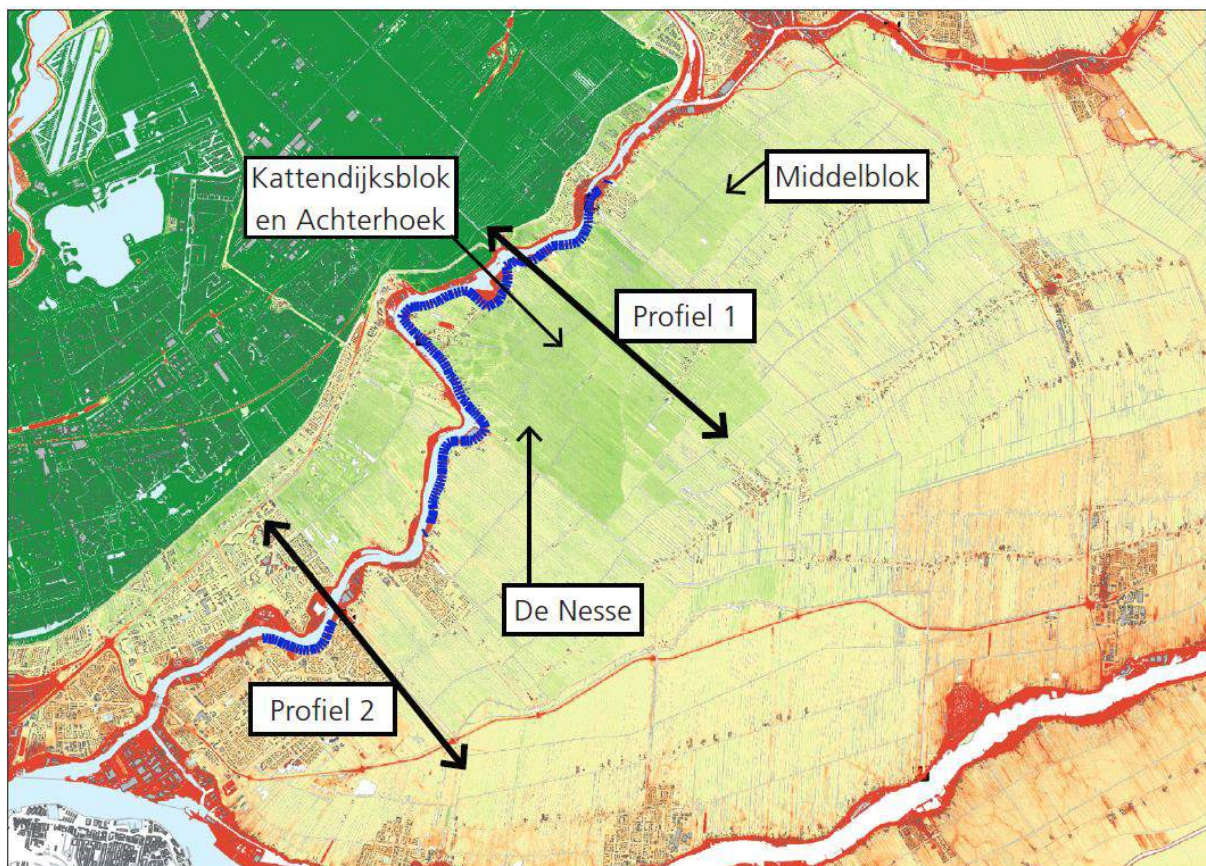
In de peilgebieden De Nesse, Kattendijksblok en Achterhoek en Middelblok ligt het maaiveld ook lager dan 2 m. beneden NAP. Hiermee ligt het maaiveldniveau in deze peilgebieden zo'n 20 tot 40 centimeter lager dan het maaiveldniveau van de aanliggende peilgebieden.

Aan de west-/noordkant van de Hollandsche IJssel ligt het maaiveldniveau in de zone tussen de Ringvaart van de Zuidplaspolder/ Prins Alexanderpolder en de Hollandsche IJssel op een vergelijkbaar niveau als in de Krimpenerwaard. Ten westen van de Ringvaart ligt het maaiveld vervolgens duidelijk lager met een niveau van 5 tot 6 m. beneden NAP. Dit is een gevolg van de vervening die hier in het verleden het plaatsgevonden. Dit heeft er voor gezorgd dat de Zuidplaspolder en de Prins Alexanderpolder tot de laagst gelegen gebieden in Nederland behoren.

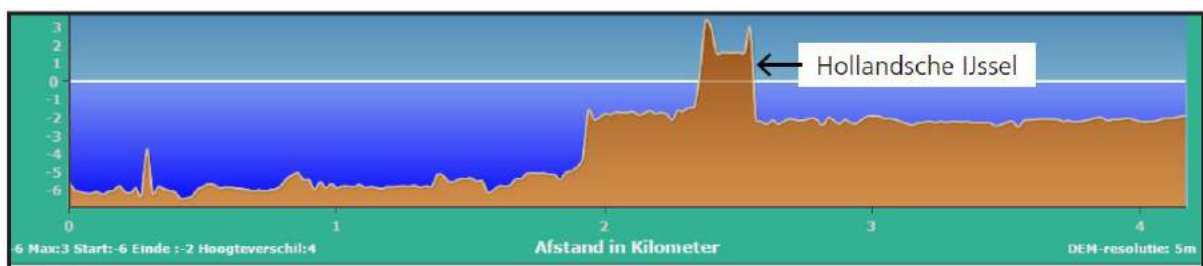
Ter illustratie van de verschillen in maaiveldhoogte tussen de Krimpenerwaard en de Zuidplaspolder zijn in *Figuur 3* ook twee dwarsdoorsneden van de hoogtekaart weergegeven. Het grote hoogteverschil tussen het gebied van de Krimpenerwaard en de Zuidplaspolder/Prins Alexanderpolder komt hierin duidelijk tot uitdrukking. Profiel 1 is gelegen op een plek waar de zone tussen de Ringvaart van de Zuidplaspolder/ Prins Alexanderpolder en de Hollandsche IJssel relatief smal is, profiel 2 ligt op een plek waar deze zone duidelijk breder is.

Dijkhoogte

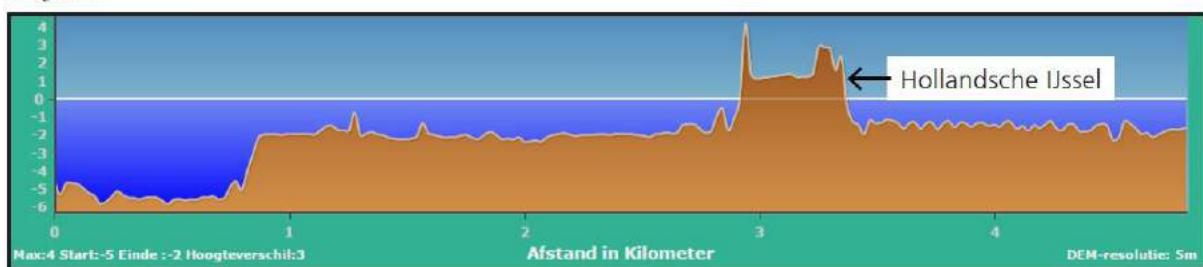
De hoogte van de dijk langs de Hollandsche IJssel, ligt op een niveau van circa 3,70 tot 3,90 m. NAP.



Figuur 2 Maaiveldhoogte op basis van hoogtekarta AHN3



Profiel 1

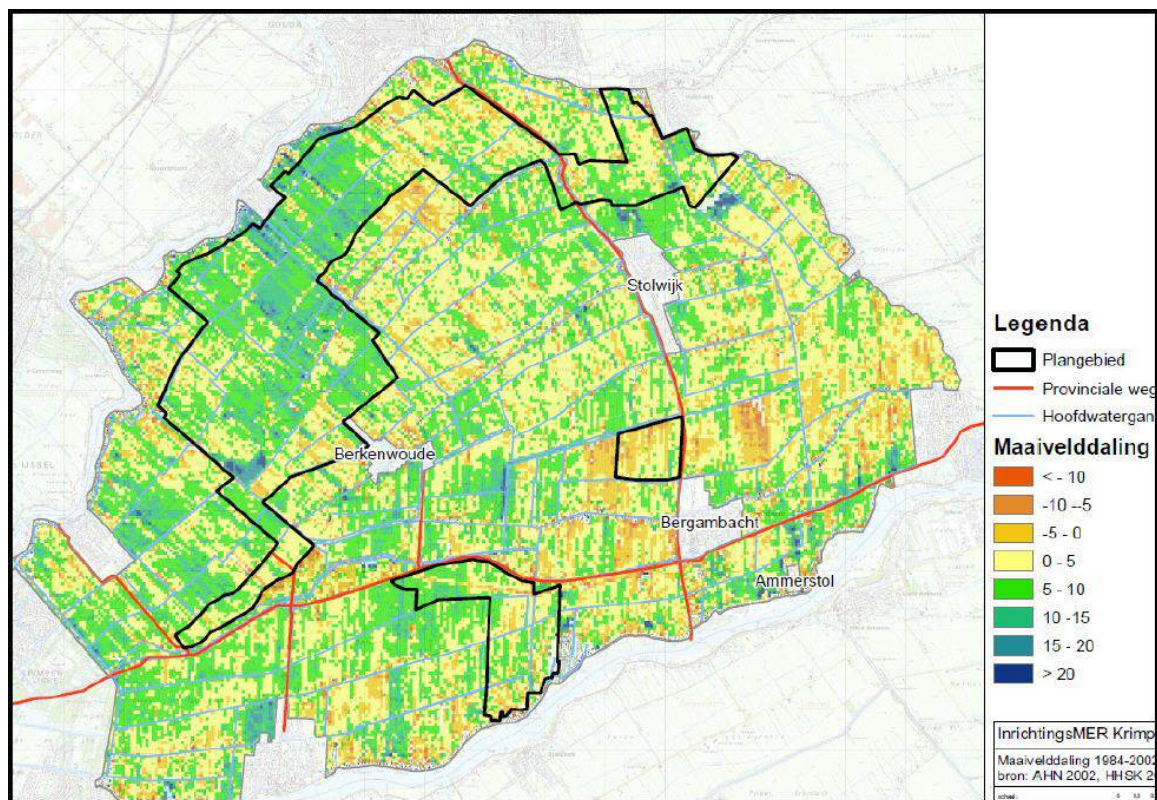


Profiel 2

Figuur 3 Dwarsdoorsneden maaiveldhoogte op basis van hoogtekarta AHN3

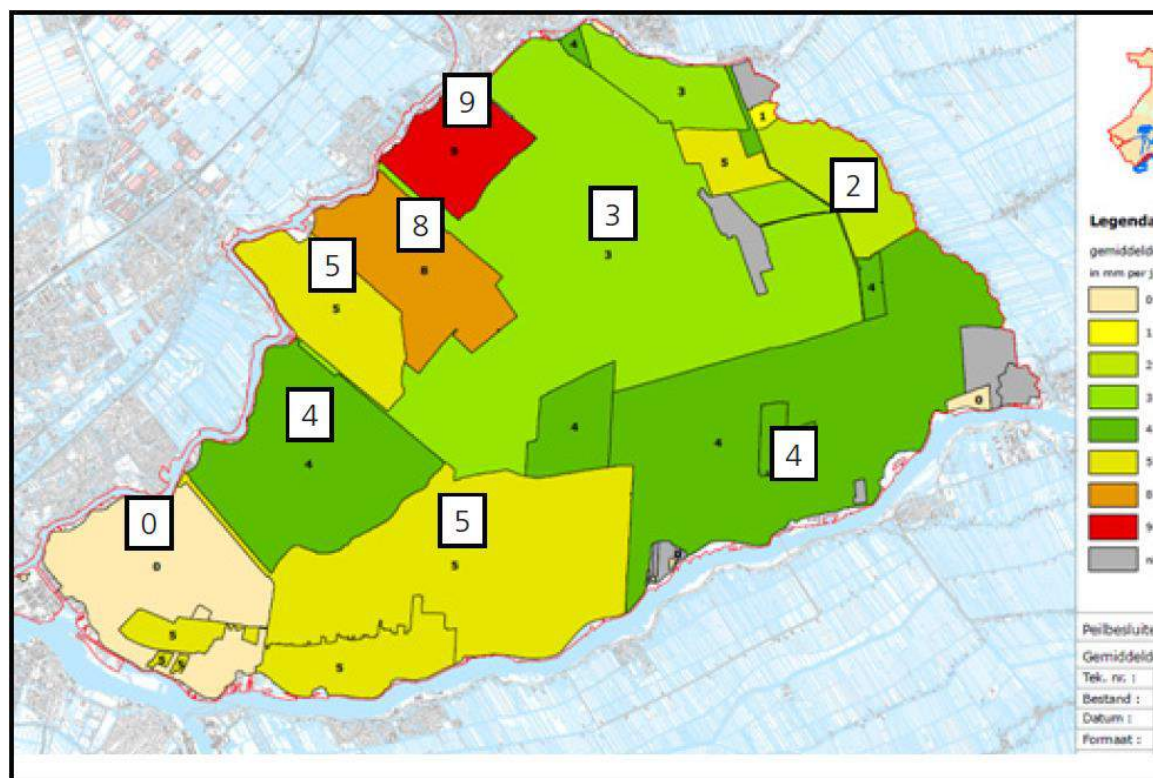
Maaiveldddaling

Vanwege de aanwezigheid van (dikke) veenlagen in de bodem is het gebied gevoelig voor maaiveldddaling (zie onderstaand kader). Op basis van een vergelijking van hoogtegegevens uit 1984 en de AHN1 hoogtekarta uit 2002 is voor het gebied van de Krimpenerwaard eerder een gemiddelde maaiveldddaling berekend van maximaal circa 20 mm/jaar. In [Figuur 4](#) zijn de resultaten van deze vergelijking gebiedsdekkend weergegeven.



Figuur 4 Maaiveldddaling berekent op basis van hoogtegegevens 1984 en hoogtekartaat 2002 (bron: InrichtingsMER natuuropgave Krimpenerwaard, 2010)

Vergelijking van de hoogtegegevens uit 1984 en de AHN2-hoogtekartaat met opnamejaar 2008 geeft per peilvak een gemiddelde maaiveldddaling tussen 0 en 10 mm/jaar. De resultaten van deze vergelijking zijn weergegeven in *Figuur 5*. De grootste maaiveldddaling is opgetreden in de peilvakken die in de huidige situatie ook de laagste maaiveldhoogte hebben.



Figuur 5 Gemiddelde maaiveldddaling per peilvak in mm/jaar op basis van vergelijking hoogtegegevens 1984 en AHN2 (kaartbijlage 6 bij peilbesluiten Krimpenerwaard)

Oorzaken maaiveldddaling

De maaiveldddaling in de Krimpenerwaard hangt samen met een aantal verschillende bodemdalingsprocessen: oxidatie, klink, krimp en zetting. Vooral veenlagen zijn gevoelig voor deze processen.

- Oxidatie: oxidatie is de 'verbranding'/afbraak van organisch materiaal onder invloed van zuurstof. Omdat veengronden grotendeels uit organisch materiaal bestaan, zijn deze hier zeer gevoelig voor. Oxidatie treedt op in het profiel boven het grondwaterniveau. Bij dit proces komt broeikasgas (CO₂) vrij.
- Klink is een gevolg van verlaging van het grondwaterniveau. Dit leidt tot een verlaging van de opwaartse druk en tot een toename van de korrelspanning. Hierdoor neemt de druk van de bovengrond op de ondergrond toe, waardoor de ondergrond meer wordt samengedrukt (klink). De klink gaat door totdat een nieuw evenwicht is bereikt.
- Krimp treedt op als gevolg van uitdroging. Door verlaging van de waterspanning in het profiel worden vaste bodemdelen naar elkaar toegedrukt en neemt het volume af. Onder invloed van dit proces verandert de structuur en de samenstelling van het veen, waardoor de krimp blijvend is en niet herstelt bij vernatting. Krimp gaat door totdat een nieuw evenwicht is bereikt.
- Zetting: zetting is de samendrukking van het bodemprofiel als gevolg van een externe belasting (bijvoorbeeld het gewicht van een huis of van bovenliggende infrastructuur).

De drie eerst genoemde bodemdalingsprocessen hangen sterk samen met de ontwaterings-situatie en het peilbeheer. Bij peilverlaging neemt de maaiveldddaling door deze processen toe, waardoor in de loop van de tijd weer vernatting zal optreden. Om de oorspronkelijke drooglegging/ ontwatering te behouden, is opnieuw peilverlaging nodig, waardoor het proces van maaiveldddaling weer zal worden versterkt.

Grondwatersysteem

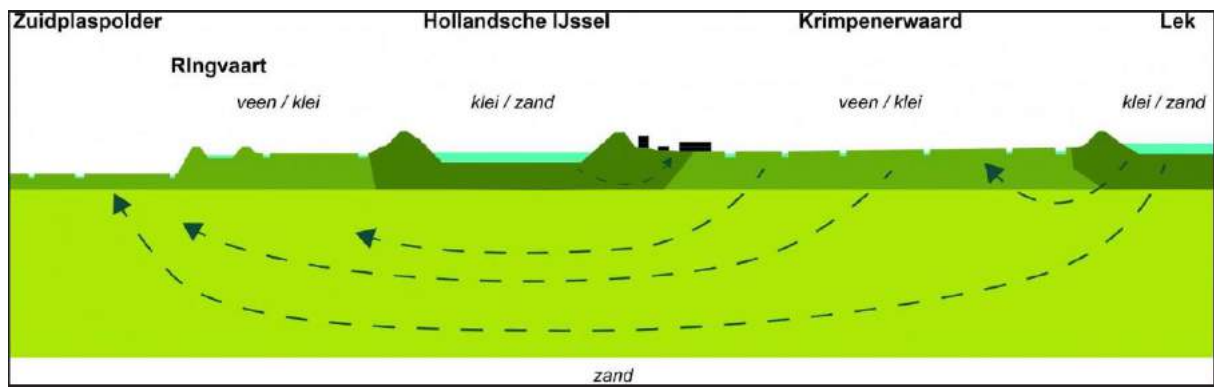
Regionale grondwaterstroming

De regionale grondwaterstroming hangt in belangrijke mate samen met de verschillen in maaiveldhoogte tussen de verschillende polders/peilvakken en de hiermee samenhangende verschillen in oppervlaktewaterpeilen. In de Krimpenerwaard is de grondwaterstroming in het eerste watervoerende pakket hierdoor globaal van zuidoost naar noordwest gericht, naar de diepgelegen polders ten noordwesten van de Hollandsche IJssel (Zuidplaspolder en Prins Alexanderpolder).

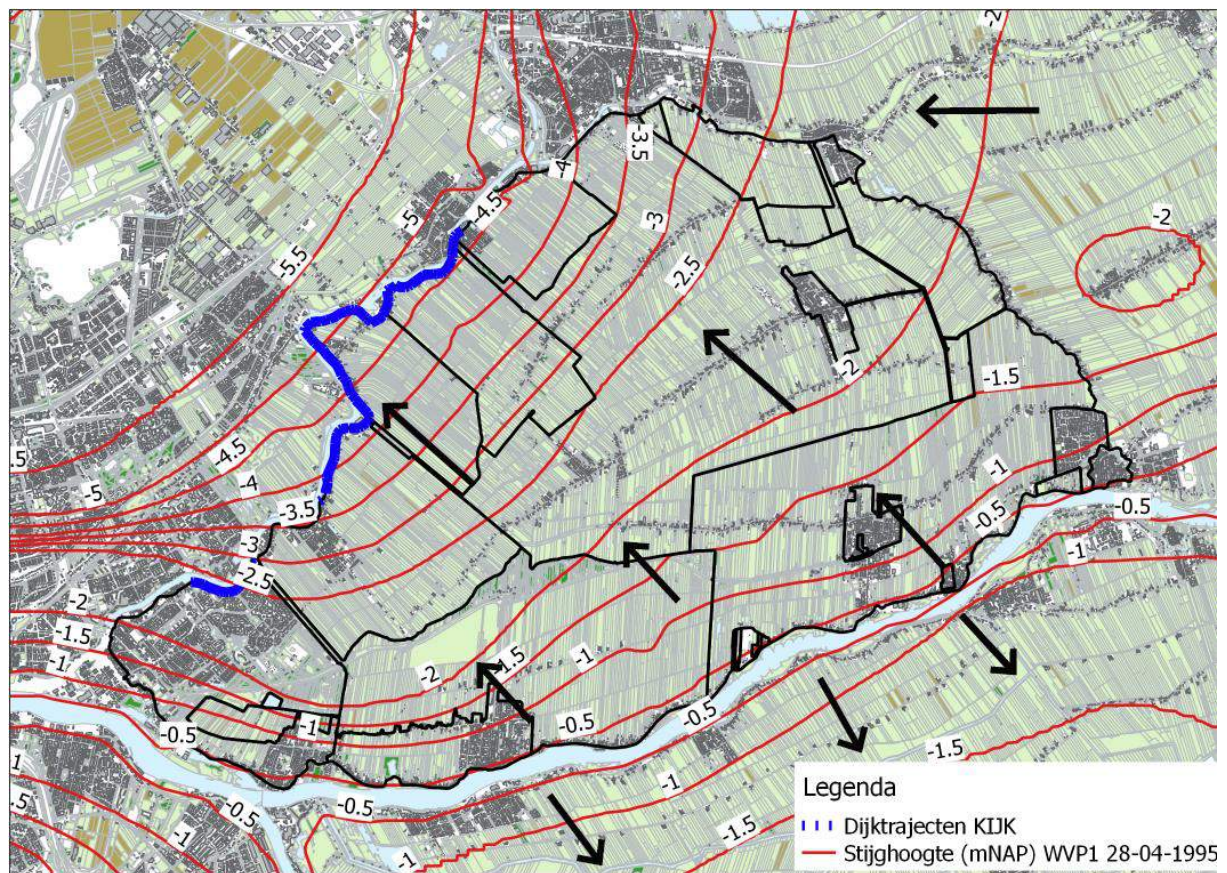
De voeding van deze grondwaterstroming vindt plaats vanuit de Lek. In het zuidelijk deel van de Krimpenerwaard is de stijghoogte van het grondwater nog dusdanig hoog, dat dit zorgt voor (lichte) kwel naar de bovengrond. In het middeldeel en het noordelijk deel van de Krimpenerwaard is de kwel naar de bovengrond omgeslagen in wegzijging. In het algemeen is de wegzijging relatief beperkt met 0 tot circa 0,5 mm/dag, maar vooral in het noordelijk deel van de Krimpenerwaard in de omgeving van Gouderak is de wegzijging in een zone langs de Hollandsche IJssel ook groter (tot ruim 1 mm/dag). Dit hangt samen met de nabije ligging van de diepgelegen Zuidplaspolder. Meer zuidelijk is de wegzijging langs de Hollandsche IJssel minder, omdat de afstand met de diepe polders hier groter is. Van zuid naar noord loopt de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket af van circa -0,5 mNAP naar circa -3,5 tot -5,0 mNAP.

In de omgeving van Bergambacht bevindt zich een oeverfilteraatwinning voor de drinkwatervoorziening (winning Rodenhuis). De pompputten van deze waterwinning onttrekken vooral recent geïnfiltreerd Lekwater. Hierdoor wordt in deze zone de kwelstroming vanuit de Lek afgevangen en is geen sprake van kwel maar wegzijging.

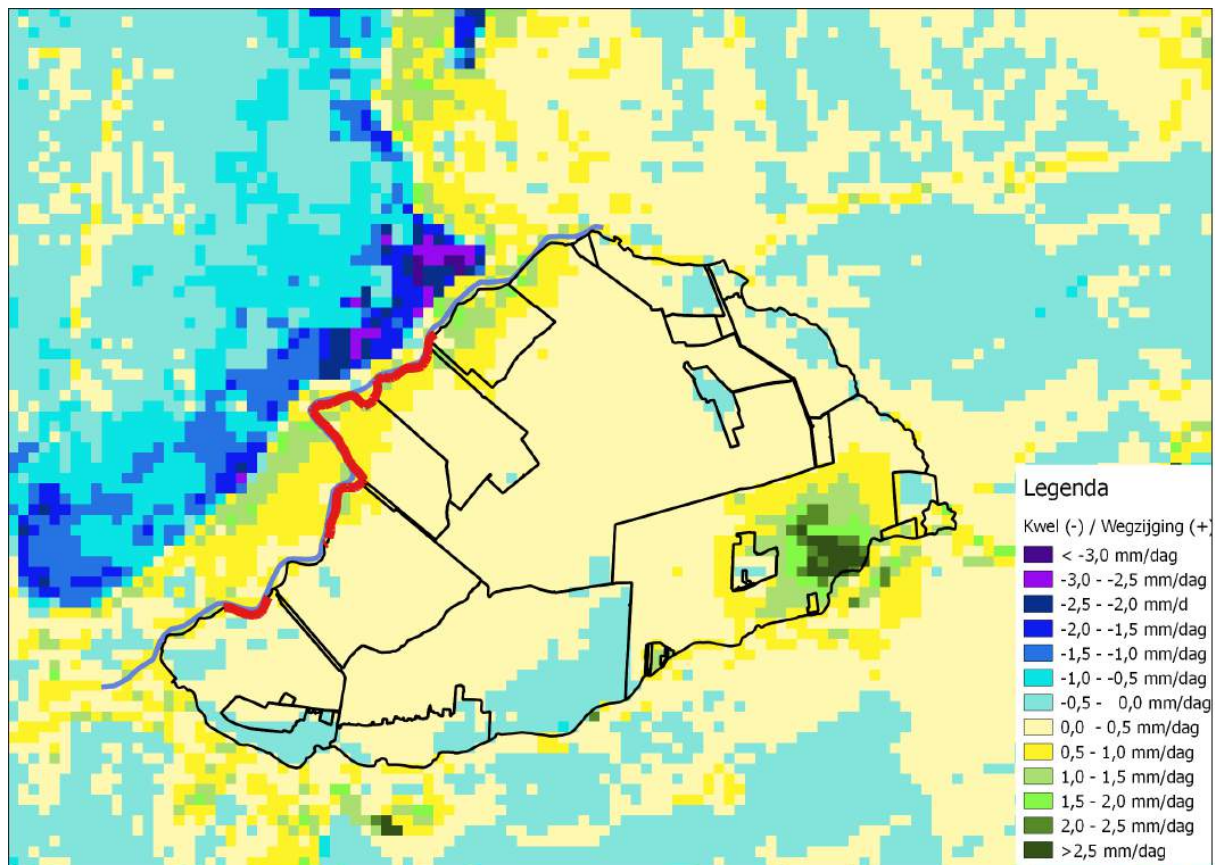
Figuur 6, *Figuur 7* en *Figuur 8* geven een indicatief beeld van de regionale grondwaterstroming in de Krimpenerwaard. *Figuur 6* geeft eerst een indicatieve dwarsdoorsnede over de Krimpenerwaard van de Lek tot de diepe Zuidplaspolder. *Figuur 7* geeft vervolgens een indicatief vlakdekkend beeld van de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerende pakket. Dit beeld is gebaseerd op de stijghoogtekaart van het eerste watervoerende pakket, situatie op 28 april 1995. De richting van de grondwaterstroming is loodrecht op de lijnen van gelijke stijghoogte. *Figuur 8* geeft een gebiedsdekkend beeld van de kwel/wegzijging in de Krimpenerwaard.



Figuur 6 Dwarsdoorsnede regionale grondwaterstroming Krimpenerwaard



Figuur 7 Stijghoogtekaart en stromingsrichting grondwater 1e watervoerende pakket situatie 28 april 1995 (dinoloket)



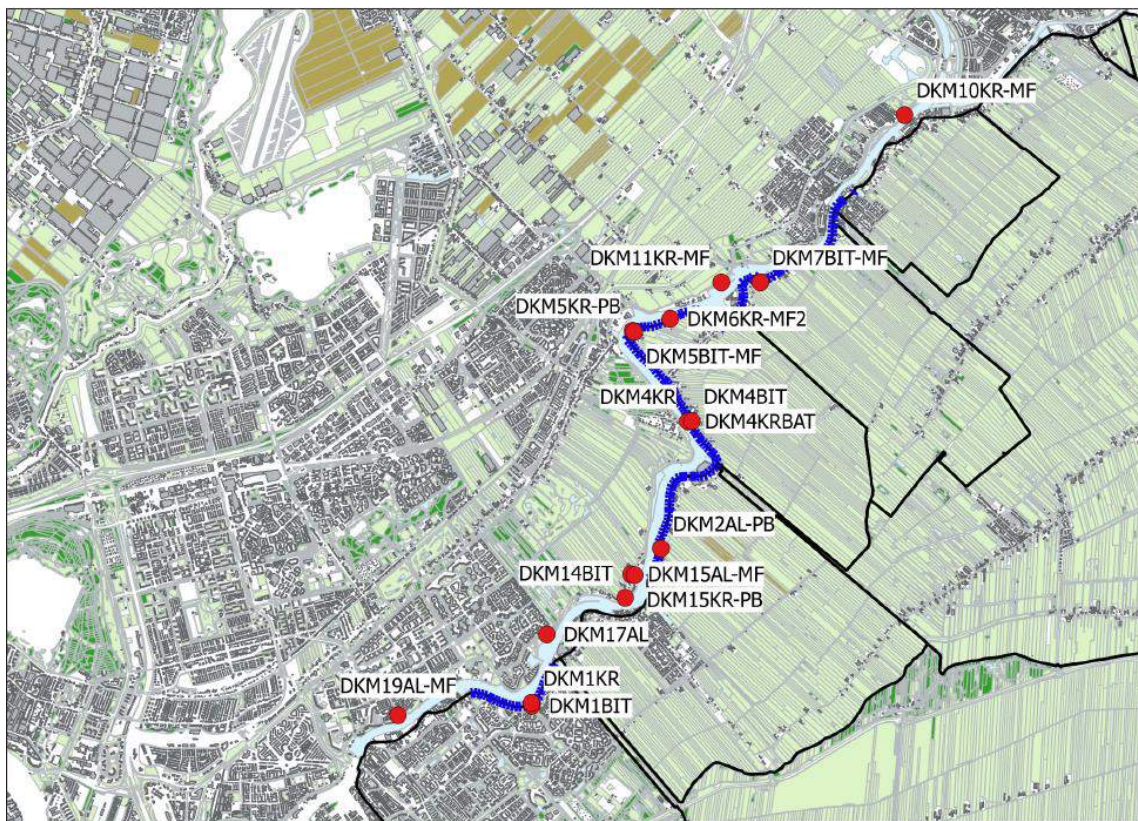
Figuur 8 Kwel/wegzijing (mm/dag) gebaseerd op modelresultaten NHI-model

Invloed Hollandsche IJssel

Het waterpeil in de Hollandsche IJssel varieert onder invloed van de getijdewerking voortdurend met een bandbreedte van circa 1,5 m. In de jaren 2015-2016 lag het gemiddelde waterpeil bij Krimpen aan den IJssel op gemiddeld circa 0,32 mNAP, met een maximumpeil van 2,22 mNAP en een minimumpeil van -1,16 mNAP. Het waterpeil in de Hollandsche IJssel ligt daarmee duidelijk hoger dan de waterpeilen in de aanliggende peilvakken. Door het hogere peil in de Hollandsche IJssel kan in een smalle strook langs de rivier soms ook sprake zijn van een ondiepe kwelstroming vanuit de rivier.

De bodemdiepte van de Hollandsche IJssel varieert en ligt meest tussen -4 en -7 mNAP met enkele diepere plaatsen tot -11 mNAP. Omdat de deklaag in het algemeen doorloopt tot een diepte van circa -15 mNAP, betekent dit dat de dikte van de weerstandbiedende laag tussen de rivierbodem en het onderliggende watervoerende pakket meest tussen circa 8 en 11 m. ligt. Op de diepere plaatsen van de rivier is deze dikte nog circa 4 m. De mate waarin de Hollandsche IJssel invloed kan hebben op de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket hangt af van de dikte en doorlatendheid van de bodemlagen waarin de Hollandsche IJssel ligt.

Om inzicht te krijgen in de relatie tussen de waterpeilen op de Hollandsche IJssel en de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket, zijn in een eerder onderzoek in 16 peilbuizen langs de Hollandsche IJssel eenmalige stijghoogtemetingen gedaan bij hoogwater respectievelijk laagwater op de Hollandsche IJssel. In [Figuur 9](#) zijn de resultaten van deze metingen weergegeven. De locaties van de peilbuizen zijn weergegeven in [Tabel 2](#).



Figuur 9 Locaties peilbuizen eenmalige hoog-/laagwatermetingen

Peilbuis	Datum		Hoogwaterstand (mNAP)		Datum		Laagwaterstand (mNAP)		Delta hoog-laagwater (m)	
	hoogwater		Hol. IJssel	Peilbuizen	Laagwater		Hol. IJssel	Peilbuizen	Hol. IJssel	Peilbuizen
DKM19AL-MF	19-5-2014		1,25	-2,68	23-5-2014		-0,38	-2,63	1,63	-0,05
DKM17AL	19-5-2014		1,23	-3,14	23-5-2014		0,35	-3,15	0,88	0,01
DKM17KR-PB										
DKM14BIT	19-5-2014		1,20	-2,82	23-5-2014		-0,41	-2,78	1,61	-0,04
DKM15AL-MF	19-5-2014		1,19	-3,20	23-5-2014		-0,38	-3,25	1,57	0,05
DKM15KR-PB				-3,46				-3,51	0,00	0,05
DKM11KR-MF	24-5-2014		1,14	-5,22	23-5-2014		-0,30	-5,26	1,44	0,04
DKM10KR-MF	24-5-2014		1,12	-4,55	23-5-2014		-0,28	-4,45	1,40	-0,10
DKM7BIT-MF	24-5-2014		1,12	-3,96	23-5-2014		-0,27	-3,91	1,39	-0,05
DKM7KR-PB										
DKM6KR-MF2	26-5-2014		1,22	-4,35	26-5-2014		-0,25	-4,41	1,47	0,06
DKM4KR	26-5-2014		1,20	-3,15	26-5-2014		-0,23	-3,18	1,43	0,03
DKM4KRBAT	26-5-2014		1,18		26-5-2014		-0,21		1,39	
DKM4AL-MF										
DKM4BIT	27-5-2002		1,20	-7,21	27-5-2014		-0,23	-7,17	1,43	-0,04
DKM5KR-PB	27-5-2002		1,18	-4,72	27-5-2014		-0,21	-4,65	1,39	-0,07
DKM5BIT-MF	27-5-2002		1,18	-4,76	27-5-2014		-0,21	-4,80	1,39	0,04
DKM2AL-PB	27-5-2002		1,17	-3,22	27-5-2014		-0,21	-3,25	1,38	0,03
DKM1BIT	27-5-2002		1,17	-6,96	27-5-2014		-0,20	-6,90	1,37	-0,06
DKM1KR	27-5-2002		1,17	-2,42	27-5-2014		-0,19	-2,48	1,36	0,06

Tabel 2 Overzicht eenmalige hoog-/laagwatermetingen

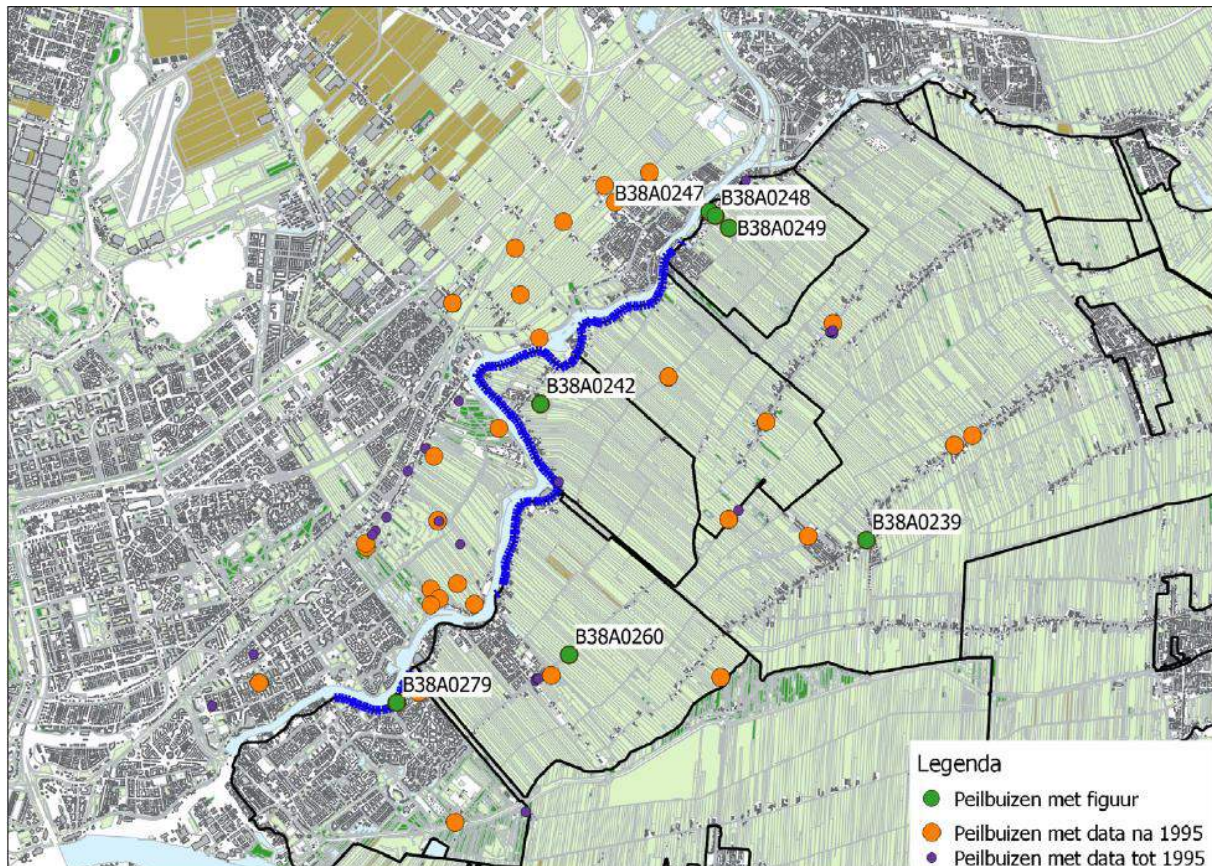
In de meeste peilbuizen (///) is het niveau van de stijghoogte redelijk in lijn met de stijghoogtekaart van *Figuur 7*. Bij een aantal peilbuizen (///) ligt het gemeten niveau van de stijghoogte echter wat hoger en in twee peilbuizen (///) ligt de gemeten stijghoogte duidelijk lager. Met name deze twee laatste metingen zijn daarmee twijfelachtig.

De verschillen tussen de hoog- en laagwaterstanden op de Hollandsche IJssel bedragen circa 1,4 tot 1,5 m. Dit sluit aan op het gemiddelde dat voor de waterstanden over de periode januari 2015 - oktober 2016 is bepaald. De verschillen in de gemeten stijghoogten in de peilbuizen bij hoog- en laagwater is met maximaal 0,1 meter veel kleiner. Volgens deze metingen is de invloed van de Hollandsche IJssel op de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket dus (zeer) beperkt.

Stijghoogtemetingen peilbuizen

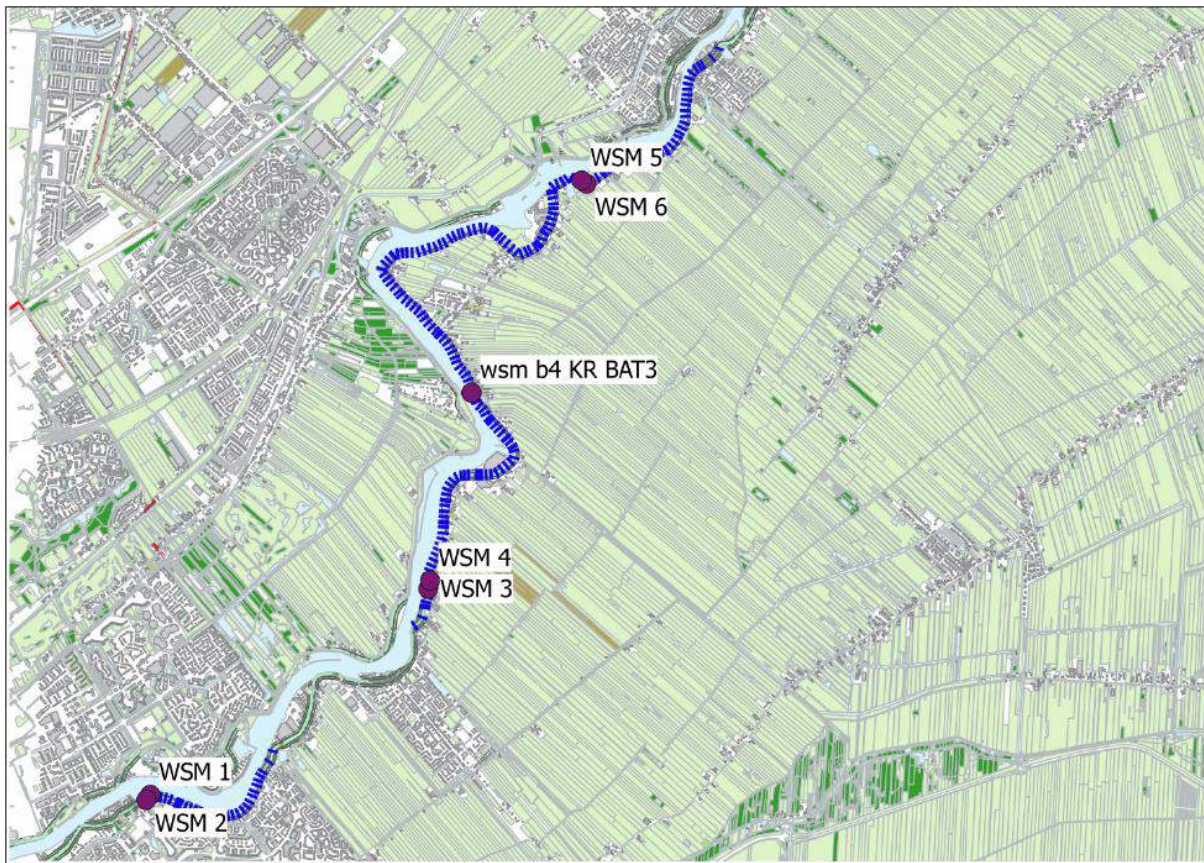
Figuur 7 is gebaseerd op stijghoogtemetingen van eind april 1995. Meer recente informatie over grondwaterstanden en stijghoogten van het grondwater is af te leiden uit de peilbuisgegevens die beschikbaar zijn in Dinoloket, de landelijke database van peilbuisgegevens. In *Figuur 10* is een overzicht gegeven van de locaties met peilbuizen aan weerszijden van de Hollandsche IJssel. Van de locaties die zijn aangegeven als 'peilbuizen met figuur' zijn in bijlage 3 van de bureaustudie Water de gemeten stijghoogtes weergegeven in grafiekvorm.

Voor vrijwel alle peilbuizen geldt dat de meetwaarden in het eerste watervoerende pakket redelijk goed aansluiten op de stijghoogtekaart van *Figuur 7* (metingen eind april 1995). Alleen bij peilbuis B38A0279 liggen de meetwaarden lager dan volgens de stijghoogtekaart, maar in de meetreeks zelf ligt de waarde voor peiljaar 1995 ook lager.



Figuur 10 Locaties peilbuizen uit dinoloket aan weerszijden van Hollandsche IJssel

Op zeven locaties bevinden zich op dit moment waterspanningsmeters waar de waterspanning/stijghoogte van het grondwater op dit moment continu wordt bemeaten en waarvan de gegevens toegankelijk zijn via een webportaal. *Figuur 11* geeft een overzicht van deze locaties. Per locatie worden op meerdere dieptes metingen gedaan.



Figuur 11 Locaties van waterspanningsmeters waar op dit moment in opdracht van HHSK continu metingen plaatsvinden van de waterspanning/waterstand

Grondwaterstanden

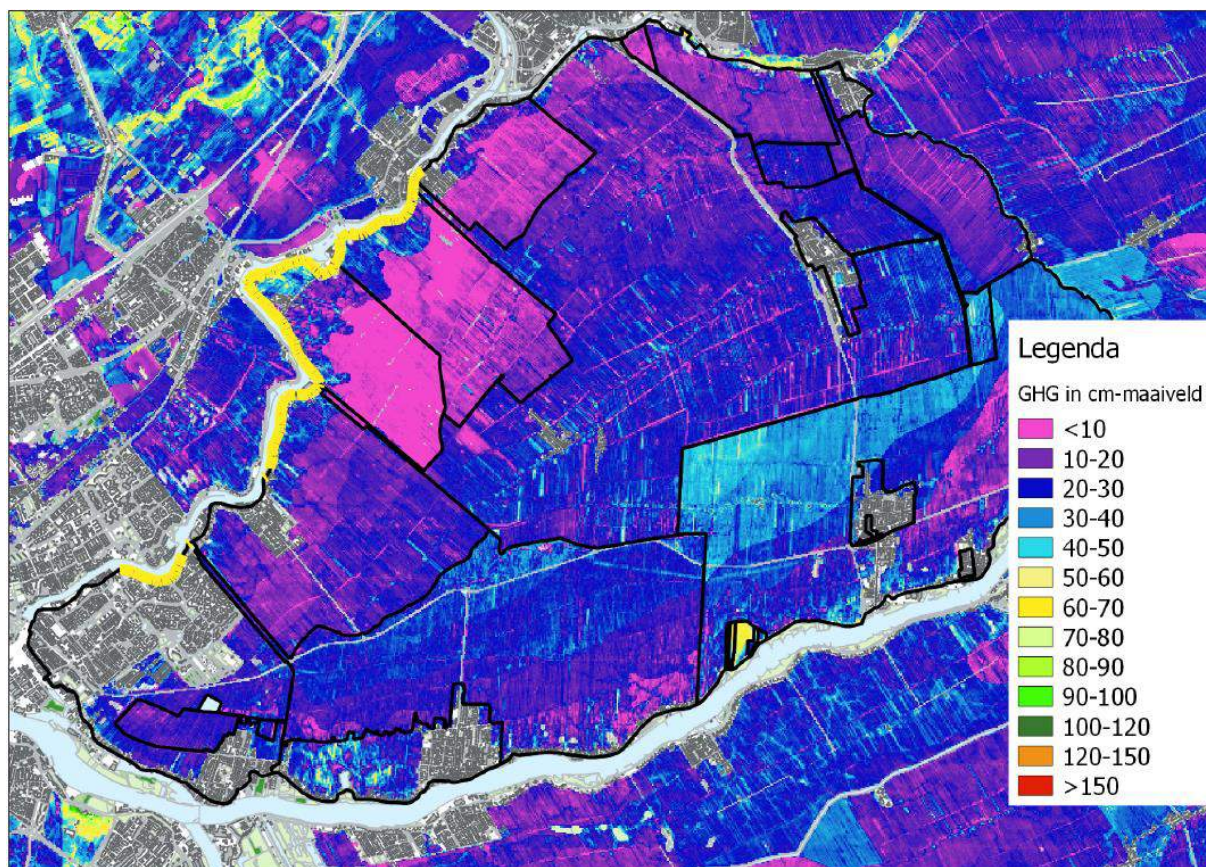
In de Krimpenerwaard is een uitgebreid stelsel aan watergangen aanwezig. De ondiepe grondwaterstand wordt bepaald door het niveau van de oppervlaktewaterpeil en het verloop van neerslag en verdamping. Uit onderzoek is naar voren gekomen dat de invloed van de oppervlaktewaterpeilen op de grondwaterstand tot zo'n 10 m. in de percelen reikt. Op grotere afstand worden de variaties in grondwaterstand vooral bepaald door het verloop van neerslag en verdamping.

Alterra heeft in 2010 een landsdekkend geactualiseerde Gt-kaart gemaakt (actualisatie Gt-kaarten bodemkaart 1:50.000 karteringen). Volgens deze kaart ligt de GHG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand) in grote delen van de Krimpenerwaard hoger dan 0,3 m. onder maaiveld. In de zone langs de Hollandsche IJssel is dit soms tot 0,5 m. beneden maaiveld (zie [Figuur 12](#)).

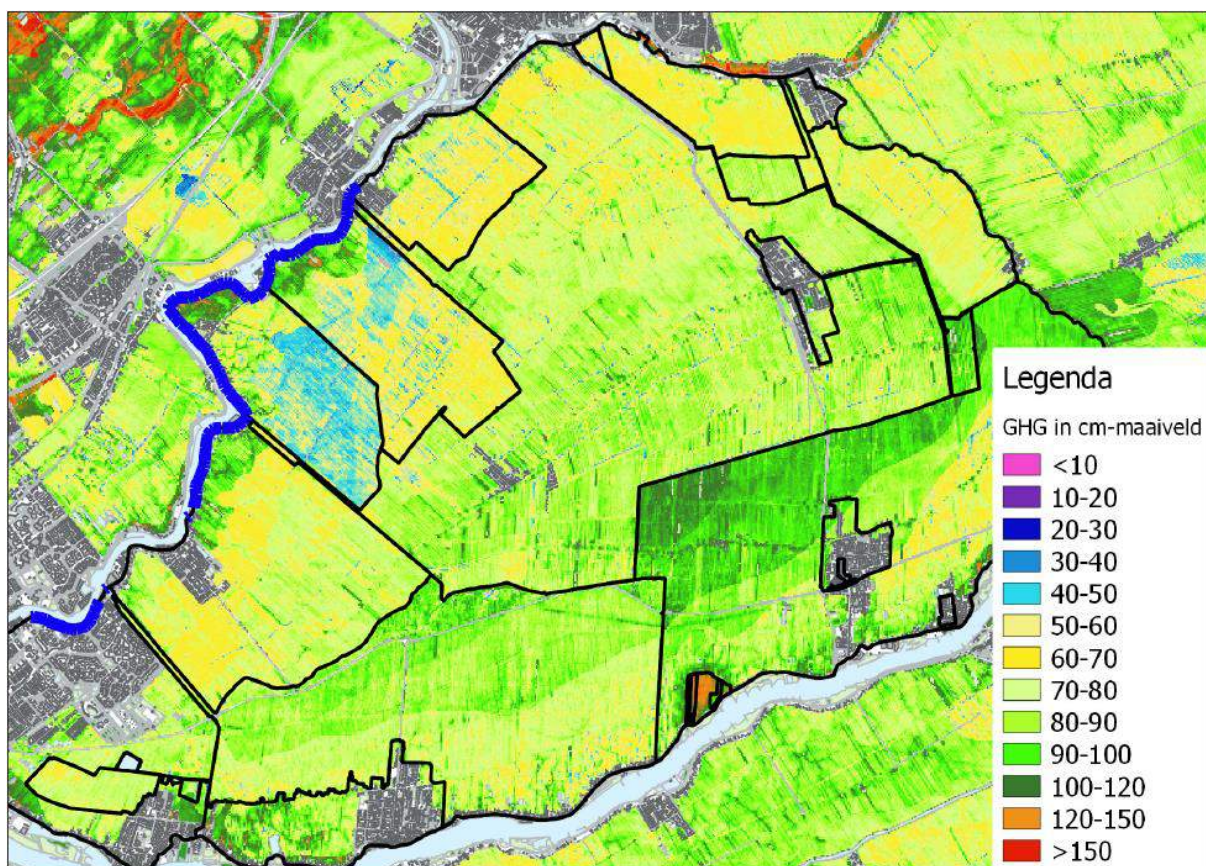
De Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) ligt in het algemeen tussen 0,5 en 1 m. beneden maaiveld, in de peilvakken van de Nesse en Kattendijks Blok en Achterbroek is dit ook minder dan 0,5 m. beneden maaiveld.

Grondwateronderzoek Gouderak

In 2012/2013 is in opdracht van HHSK een grondwateronderzoek uitgevoerd in de bebouwde kern van Gouderak. Doel was het analyseren van mogelijke effecten van peilaanpassing (verlaging oppervlaktewaterpeil met 6 cm) op de grondwaterstand en het mogelijk ontstaan van schade aan bebouwing en infrastructuur in de kern van Gouderak. Voor dit onderzoek zijn onder meer 21 peilbuizen geplaatst waarvan 1 diepe in het 1e watervoerende pakket. Op basis van de meetresultaten zijn inschattingen gedaan van de invloed van het oppervlaktewater op de grondwaterstand en het effect van een mogelijke peilaanpassing. Ook is een inschatting gedaan van de gevoeligheid van bebouwing en infrastructuur voor verlaging van de grondwaterstand. Conclusie is dat voorgestelde peilaanpassing niet zal leiden tot een schadetoename, maar er is wel een aantal panden waar de grondwatersituatie ten aanzien van de fundering kritiek is. Bij verdergaande peilaanpassing kan dit knelpunten geven. Aanbeveling is om na te gaan welke maatregelen doelmatig zijn om negatieve effecten van peilaanpassingen op bebouwing en infrastructuur op de lange termijn te voorkomen.



Figuur 12 Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) op basis van geactualiseerde Gt-kaart Alterra (2010)

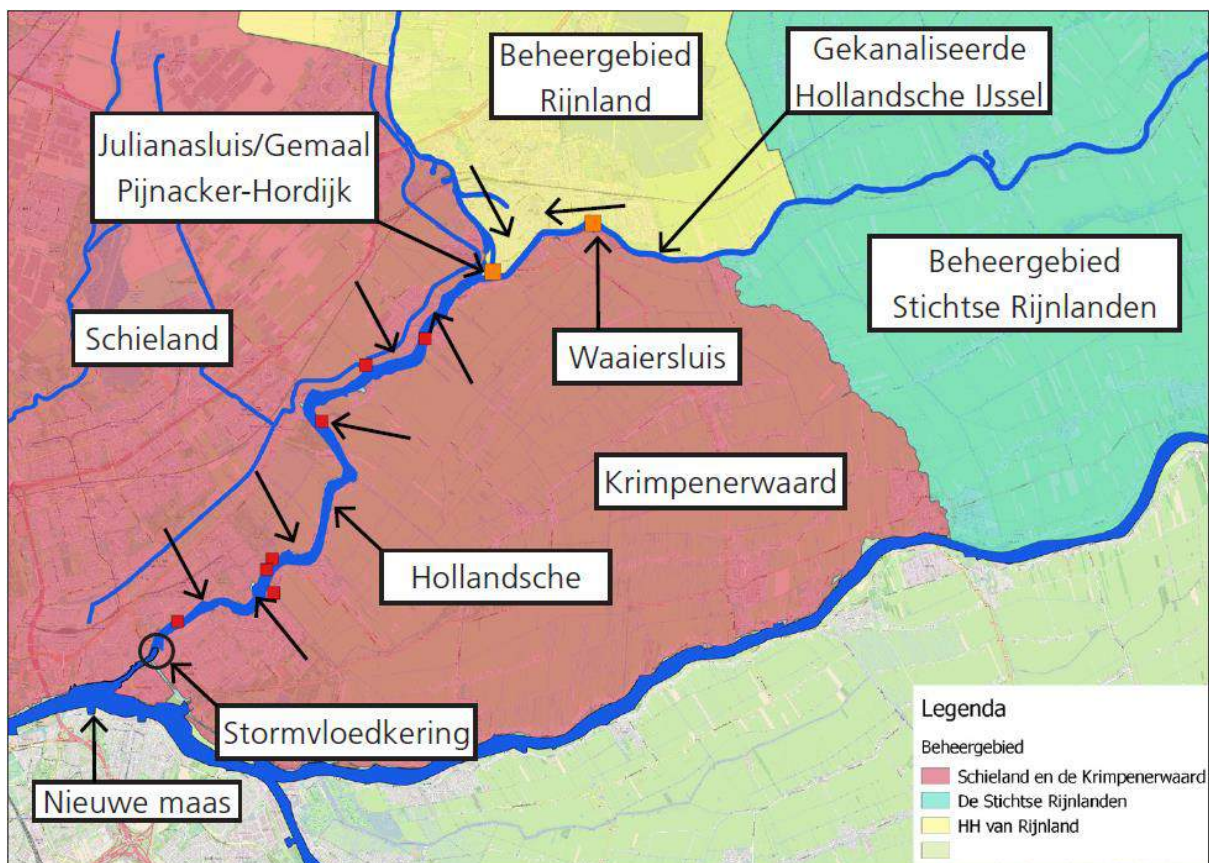


Figuur 13 Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) op basis van geactualiseerde Gt-kaart Alterra (2010)

Oppervlaktewatersysteem

Hollandsche IJssel als onderdeel van regionale waterhuishouding

De Hollandsche IJssel loopt dwars door het beheergebied van het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard heen (zie [Figuur 14](#)). Dit neemt niet weg dat de rivier tot de Rijkswateren behoort, het beheer van de Hollandsche IJssel is in handen van Rijkswaterstaat. Het gebied ten noorden/westen van de Hollandsche IJssel vormt deelgebied Schieland van het beheergebied van HHSK, het gebied ten zuiden/oosten deelgebied Krimpenerwaard. De dijkversterking van het KIIK-project vindt plaats aan de zuidzijde van de Hollandsche IJssel en ligt waterstaatkundig dus in het deelgebied van de Krimpenerwaard.



Figuur 14 Ligging Hollandsche IJssel in regionale oppervlaktewatersysteem

De Hollandsche IJssel heeft een lengte van ruim 20 kilometer en loopt van Gouda naar Krimpen aan den IJssel. Hier staat de rivier in open verbinding met de Nieuwe Maas. Door deze open verbinding functioneert de Hollandsche IJssel als getijderivier. Dit betekent dat de waterstanden in de Hollandsche IJssel en het verloop van de waterkwaliteit (zout- en nutriëntenconcentraties) in belangrijke mate samenhangen met de getijdebewegingen in de Rijn-Maasmonding. Deze getijdebewegingen worden niet alleen bepaald door het natuurlijke verloop van hoog- en laagwater op de Noordzee, maar ook door de rivierafvoeren naar de Noordzee, door de wind, en eventuele inzet van de Europoortkering (Maeslandkering, Hartelkering). Dat is in [Figuur 15](#) geïllustreerd. Om de aanliggende polders langs de Hollandsche IJssel te beschermen tegen extreem hoge waterstanden op de rivier (door extreem hoog water en samenhangende invloeden) is bij Krimpen aan den IJssel, als onderdeel van de Deltawerken, een stormvloedkering gerealiseerd (de Algerakering). Hiermee is de Hollandsche IJssel af te sluiten van de Nieuwe Maas. Bij sluiting van de stormvloedkering wordt de getijdeninvloed op de Hollandsche IJssel tegengaan en wordt de waterstand alleen bepaald door de waterafvoeren van de aanliggende gebieden en lokale windwerking.



Figuur 15 Ligging Hollandsche IJssel in Rijn-Maas-monding (bron memo Hoogwater Hollandsche IJssel, d.d. 14-10-2016)

Bij de Waaiersluis aan de zuidzijde van Gouda gaat de Hollandsche IJssel over in de Gekanaliseerde Hollandsche IJssel. Hier stopt de getijde-invoel en vindt een eigen peilbeheer plaats. Bij de Waaiersluis kan zowel waterafvoer van de Gekanaliseerde Hollandsche IJssel naar de Hollandsche IJssel plaatsvinden als wateraanvoer vanuit de Hollandsche IJssel naar de Gekanaliseerde Hollandsche IJssel. Het beheer van de Gekanaliseerde Hollandsche IJssel is met ingang van 2013 overgaan van Rijkswaterstaat naar het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden.

Aan de zuidwestzijde van Gouda gaat de Hollandsche IJssel bij de Julianasluis/boezemgemaal Gouda (gemaal Pijnacker-Hordijk) over in het boezemsysteem van het Hoogheemraadschap van Rijnland (Gouwe). Ook op deze locatie kan waterafvoer uit het achterliggende gebied naar de Hollandsche IJssel plaatsvinden en vice versa wateraanvoer uit de Hollandsche IJssel naar het achterliggende boezemsysteem.

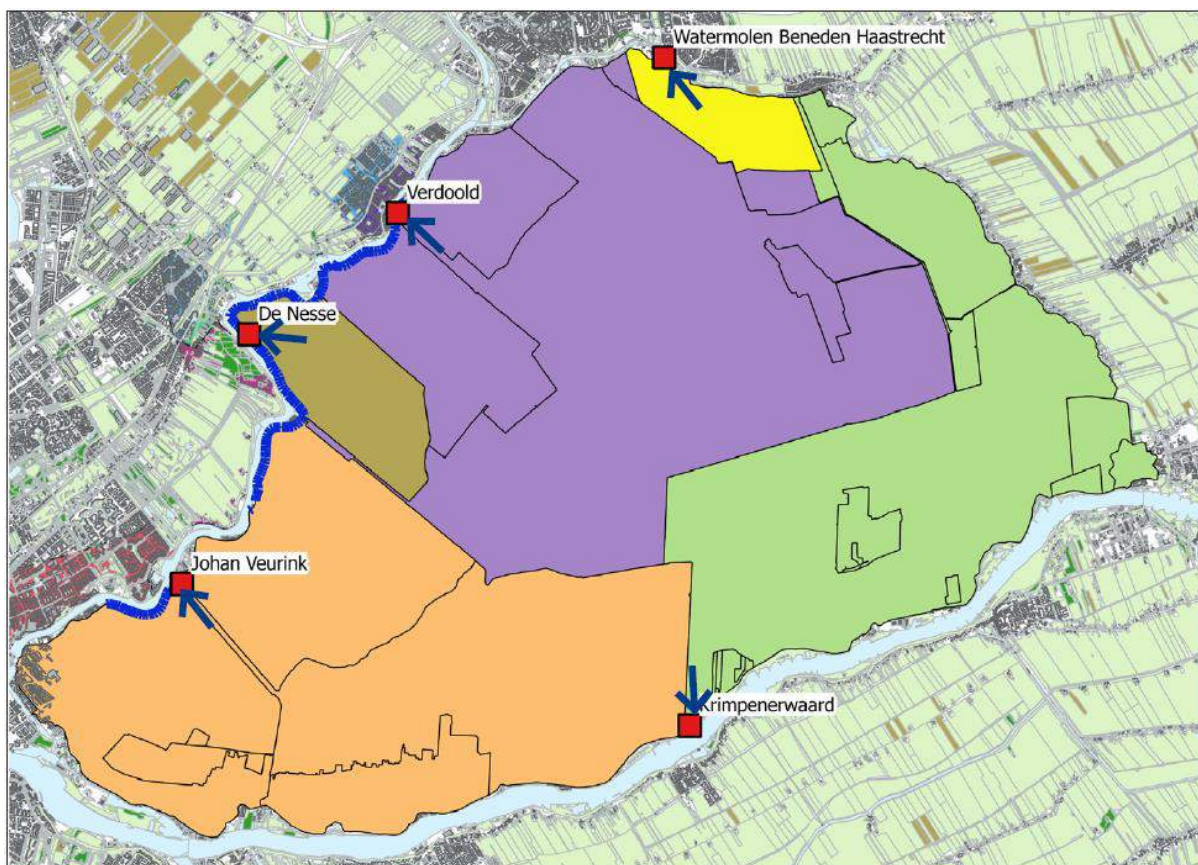
De Hollandsche IJssel is aan beide oeverzijden voorzien van dijken zodat er geen directe waterverbindingen zijn met de achterliggende polders van Schieland en de Krimpenerwaard. Wel zijn op een aantal locaties kunstwerken aanwezig waarmee waterafvoer naar de Hollandsche IJssel plaatsvindt en soms ook wateraanvoer.

Voorgaande beschrijving maakt duidelijk dat de Hollandsche IJssel een belangrijke functie voor de wateraf- en -aanvoer heeft voor zowel de beheergebieden van HHSK, HHR als HDSR. Samen met de invloed van de getijdewerking, de windinvloed en de eventuele inzet van de stormvloedkering bepaalt dit in hoofdzaak het waterstandsverloop op de Hollandsche IJssel.

Waterhuishouding deelgebied Krimpenerwaard

De waterhuishouding van de Krimpenerwaard omvat vijf verschillende bemalingsgebieden. Drie van deze bemalingsgebieden wateren af op de Hollandsche IJssel, één op de Gekanaliseerde Hollandsche IJssel en één op de Lek. De gemaalcapaciteit die afwatert op de Hollandsche IJssel bedraagt in totaal 790 m³/minuut. Dit is bijna 70% van de gemaalcapaciteit voor de gehele Krimpenerwaard.

In *Figuur 16* is de begrenzing van de verschillende bemalingsgebieden weergegeven en de ligging van de afwateringgemalen per bemalingsgebied. *Tabel 3* geeft een aantal relevante kenmerken per bemalingsgebied.



Figuur 16 Bemalingsgebieden Krimpenerwaard en locaties afvoergemalen

Bemalingsgebied	Oppervlakte (ha)	Gemaalcapaciteit (m ³ /min.)	Lozing op	Peilbesluit(en) binnen bemalingsgebied	Aantal peilvakken
Johan Veurink	4.540	300	Hollandsche IJssel	Krimpen Den Hoek en Schuwacht Kromme Geer en Zijde	5
De Nesse	550	40	Hollandsche IJssel	De Nesse Natuurgebieden de Nesse, Berkenwoudse driehoek en Oudeland-zuid	1
Verdoold	5.220	450	Hollandsche IJssel	De Nesse Stolwijk en Berkenwoude Natuurgebieden de Nesse, Berkenwoudse driehoek en Oudeland-zuid	6
Watermolen Beneden Haastrecht	320	30	Gekanaliseerde Hollandsche IJssel	Beneden-Haastrecht	3
Krimpenerwaard	3.170	400	Lek	Bergambacht	15

Tabel 3 Overzicht bemalingsgebieden Krimpenerwaard

Ieder bemalingsgebied omvat één of meerdere peilvakken. De peilen die per peilvak worden nagestreefd zijn vastgelegd in zogenoemde peilbesluiten. In [Tabel 3](#) is aangegeven welke peilbesluiten van toepassing zijn per bemalingsgebied. In [Tabel 4](#) is per peilbesluit de datum van bestuurlijke vaststelling opgenomen. Op basis van de Waterverordening van de provincie Zuid-Holland dienen peilbesluiten ten minste eenmaal in de tien jaar te worden herzien. Hieruit blijkt dat alle peilbesluiten nog ruimschoots geldig zijn, herziening is pas nodig vanaf 2021.

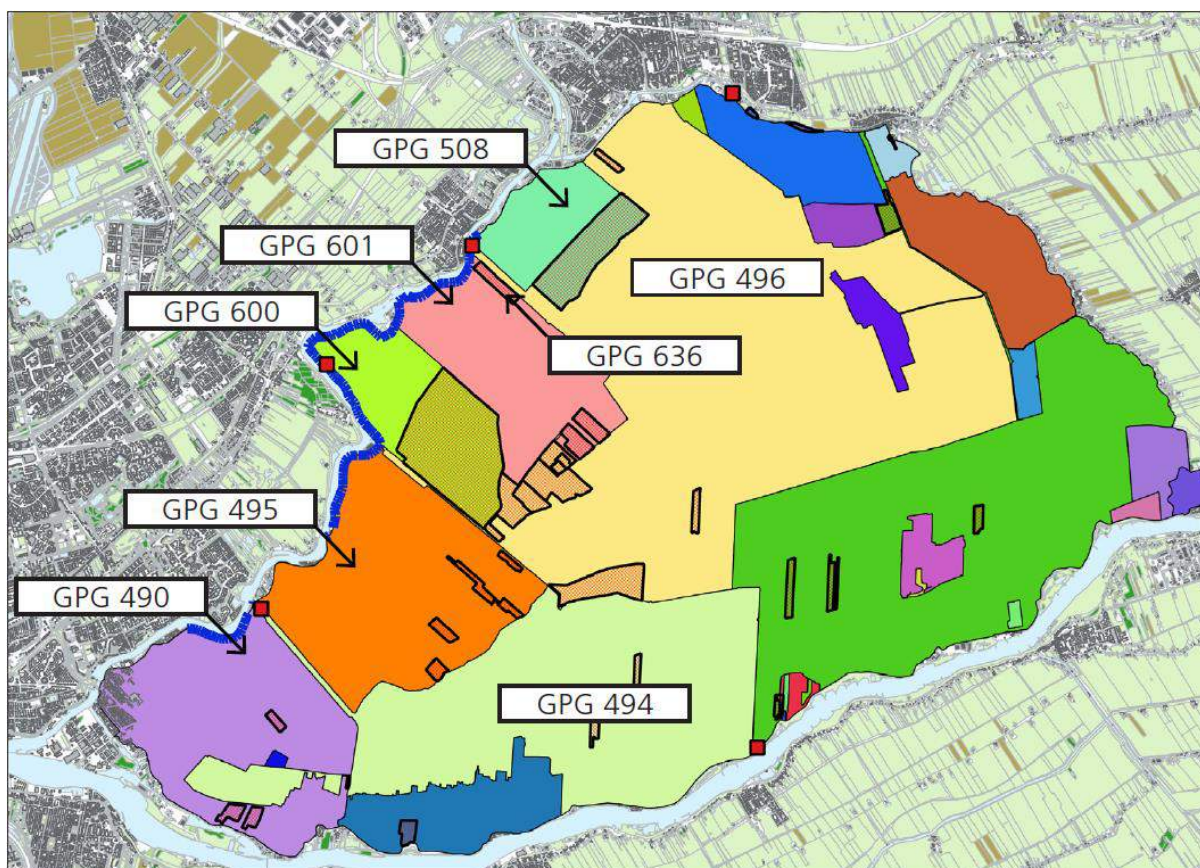
Peilbesluit	Vaststelling door Verenigde Vergadering
Krimpen	28 september 2011
Den Hoek en Schuwacht	28 september 2011
Kromme Geer en Zijde	28 september 2011
De Nesse	28 september 2011
Stolwijk en Berkenwoude	28 september 2011
Partiele Herziening Peilbesluit Stolwijk en Berkenwoude, peilgebied Middelblok	26 november 2014
Beneden Haastrecht	28 september 2011
Bergambacht	28 september 2011
Natuurgebieden de Nesse, Berkenwoudse driehoek en Oudeland-zuid	29 juni 2016

Tabel 4 Vigerende peilbesluiten binnen de Krimpenerwaard

Naast de peilvakken die zijn vastgesteld in de peilbesluiten, komen in het gebied ook een aantal peilafwijkingen voor. Voor deze peilafwijkingen heeft het waterschap vergunning verleend voor het hanteren van een afwijkend peil ten opzichte van het vastgestelde peil in het peilbesluit.

In *Figuur 17* is een overzicht gegeven van de verschillende peilvakken binnen de Krimpenerwaard. In *Tabel 5* is voor de peilvakken die grenzen aan het KIJK-dijkvakken een overzicht gegeven van de peilen die hiervoor zijn vastgesteld.

In de peilbesluiten is rekening gehouden met aanpassing van de peilen aan de opgetreden maaiveldddaling. Daarom ligt het vastgestelde peil voor 2020 meestal iets lager dan het vastgestelde peil voor 2016.



Figuur 17 Overzicht ligging peilvakken en peilafwijkingen Krimpenerwaard

Dijkvak	Peilvak	Naam peilgebied (<i>Peilbesluit</i>)	Peil 2016 [mNAP]	Peil 2020 [mNAP]	Drooglegging [m]
1 t/m 6	GPG490	Krimpen (<i>Krimpen</i>)	-2,07 tot -2,02	-2,07 tot -2,02	0,57
	GPG494	Den Hoek en Schuwacht (<i>Den Hoek en Schuwacht</i>)	-2,22 tot -2,17	-2,23 tot -2,18	0,55
7 t/m 15	GPG495	Kromme Geer en Zijde (<i>Kromme Geer en Zijde</i>)	-2,31 tot -2,26	-2,33 tot -2,28	0,52
15 t/m 27	GPG600	De Nesse (<i>De Nesse</i>)	-2,65 tot -2,60	-2,68 tot -2,63	0,54
28 t/m 35	GPG601	Kattendijksblok en Achterbroek (<i>De Nesse</i>)	-2,65 tot -2,60	-2,69 tot -2,64	0,57
35	GPG636	De Groot, peilafwijking in peilvak GPG601 (<i>De Nesse</i>)	-2,76		
37, 38	GPG508	Middelblok (<i>Stolwijk en Berkenwoude, part. herziening, peilgebied Middelblok</i>)	-2,53 tot -2,48	(afwachting ruimt. opgave prov. Z-H)	0,55
15, 36	GPG496	Stolwijk en Berkenwoude (<i>Stolwijk en Berkenwoude</i>)	-2,24 tot -2,19	-2,25 tot -2,20	0,51

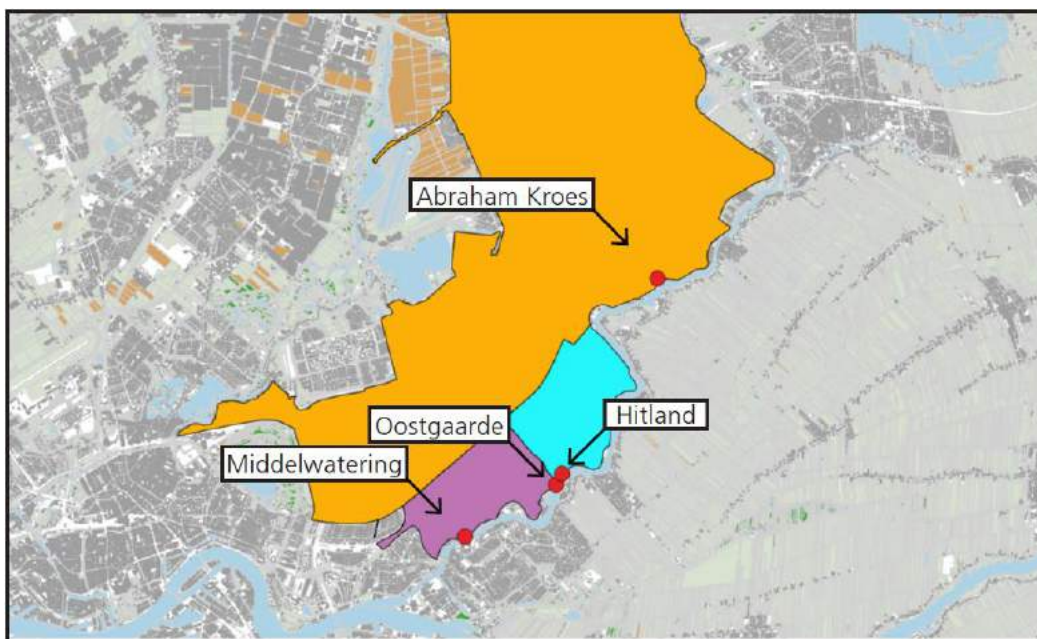
Tabel 5 Overzicht peilvakken die grenzen aan dijkvakken van KIJK

De afwatering van de verschillende peilvakken vindt plaats via een uitgebreid stelsel van hoofdwatgangen. In het watersysteem van de Krimpenerwaard is relatief veel open water aanwezig. Dit zorgt er voor dat het waterpeil in de watgangen in natte perioden relatief weinig stijgt, omdat in de watgangen veel waterberging kan plaatsvinden. Het gebied van de Krimpenerwaard heeft daarom nauwelijks last van wateroverlast door te hoge waterpeilen.

Waterhuishouding deelgebied Schieland

In deelgebied Schieland vindt de wateraf- en aanvoer in hoofdzaak plaats via de boezemsystemen van de Ringvaart en de Rotte. Het Ringvaartsysteem watert af op de Hollandsche IJssel en het Rottesysteem op de Nieuwe Maas. De lozing van de Ringvaart naar de Hollandsche IJssel vindt plaats via gemaal Abraham Kroes. Gemalen die rechtstreeks afwateren op de Hollandsche IJssel (en niet eerst op het Ringvaartsysteem) zijn de gemalen Hitland, Middelwatering en Oostgaarde. Vanuit Schieland bedraagt de totale gemaalcapaciteit die afwatert op de Hollandsche IJssel circa 1065 m³/minuut. Vanuit de Hollandsche IJssel kan water worden ingelaten naar de Ringvaart bij inlaat Snelle Sluis, in de directe nabijheid van gemaal Abraham Kroes. De inlaatcapaciteit bedraagt circa 150 m³/minuut, afhankelijk van het verval. In het watersysteem van Schieland is een relatief beperkte oppervlakte open water aanwezig. Hierdoor is dit een snel reagerend systeem met hoge afvoerpieken. Er is al snel sprake van wateroverlast door verhoogde waterpeilen.

In *Figuur 18* is een overzicht opgenomen van de bemalingsgebieden die afwateren op de Hollandsche IJssel. *Tabel 6* geeft de kenmerken per bemalingsgebied. Binnen de bemalingsgebieden komt een relatief groot aantal verschillende peilvakken voor met ieder een eigen vastgesteld peil. Het boezempeil ligt op -2,15 mNAP, in de peilvakken die grenzen aan de Hollandsche IJssel is dit in het algemeen enkele decimeters lager. In de peilvakken van de Zuidplaspolder liggen de peilen in het algemeen tussen -6 en -7 mNAP.



Figuur 18 Bemalingsgebieden Schieland die afwateren op Hollandsche IJssel

Bemalingsgebied	Oppervlakte (ha)	Gemaalcapaciteit (m ³ /min.)	Lozing op	Peilbesluit(en)	Aantal peilvakken
Abraham Kroes	6950	850	Hollandsche IJssel	Zuidplaspolder	
Hitland	600	75	Hollandsche IJssel	Polder Esse, Gans en Blaardorp	
Oostgaarde	575	50	Hollandsche IJssel	Capelle aan den IJssel	
Middelwatering		90	Hollandsche IJssel	Capelle aan den IJssel	

Tabel 6 Bemalingsgebieden deelgebied Schieland die afwateren op Hollandsche IJssel

Waterkwaliteit in de Krimpenerwaard

De waterkwaliteit in de Krimpenerwaard varieert van matig tot slecht. Dit hangt vooral samen met de hoge nutriëntengehaltes in het oppervlaktewater. Met name de fosfaatconcentraties in de Krimpenerwaard zijn hoog. De stikstofconcentraties zijn in ieder geval in de zomerperiode nog vrij redelijk. De nutriëntenconcentraties worden in belangrijke mate bepaald door het agrarisch grondgebruik (af- en uitspoeling van nutriënten), de mineralisatie van het veen en de inlaat van water. Andere factoren die belangrijk zijn voor de waterkwaliteit zijn waterdiepte en bladval. De specifieke plantensoort Krabbenscheer is bovendien gevoelig voor het maaien van de watergangen. De waterinlaat voor de Krimpenerwaard is vooral afkomstig uit de Lek. Dit is een bewuste keuze omdat de kwaliteit van dit water relatief goed is, met substantieel lagere concentraties van fosfaat, stikstof en sulfaat dan de Hollandsche IJssel. Het waterbeheer is daarom gericht op een optimalisatie van de wateraanvoer uit de Lek (via inlaat bij gemaal Krimpenerwaard) en de verdeling van dit water over het gebied.

In de natuurgebieden wordt verbetering van de waterkwaliteit gerealiseerd door de afname van mestgebruik, waterhuishoudkundige isolatie, flexibeler peilbeheer en meer natuurlijke inrichting van het watersysteem.

In het kader van het zogenaamde Deltaplan Agrarisch Waterbeheer zijn maatregelen benoemd om de nutriëntenbelasting van het watersysteem te verminderen en het onderhoud van de sloten te optimaliseren.

In Krimpen aan den IJssel en omgeving lijken uitheemse kreeftjes de waterkwaliteit te verslechteren en blijkt er de laatste jaren meer kroosgroei. Het tegengaan van deze negatieve ontwikkeling is gewenst.

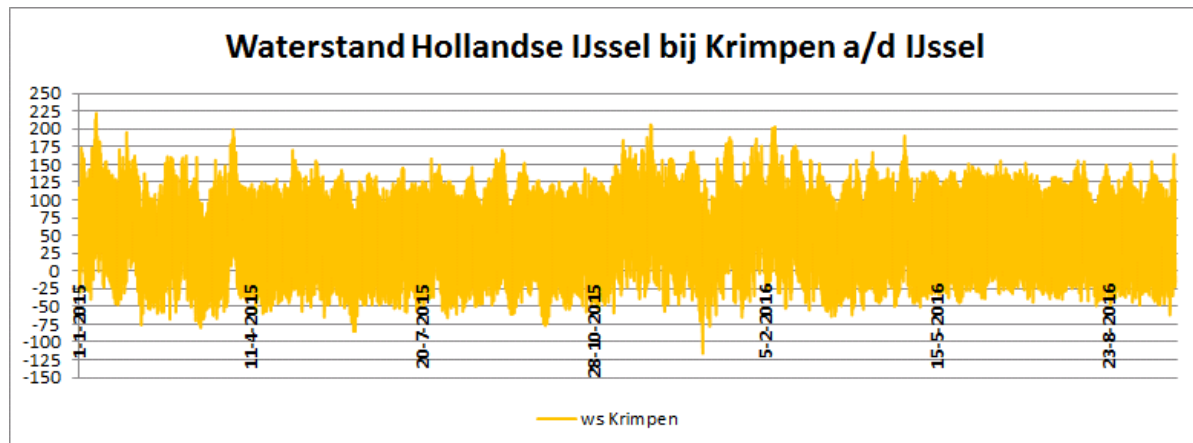
Om de vismigratie tussen de grote rivieren en de polder te verbeteren zijn twee prioritaire knelpunten benoemd: gemaal Krimpenerwaard en gemaal Veurink. Bij gemaal Krimpenerwaard wordt de vispasseerbaarheid verbeterd, terwijl bij gemaal Veurink de visvriendelijkheid wordt vergroot. In beide gevallen kan volledige vispasseerbaarheid op een later moment overwogen worden.

Hollandsche IJssel

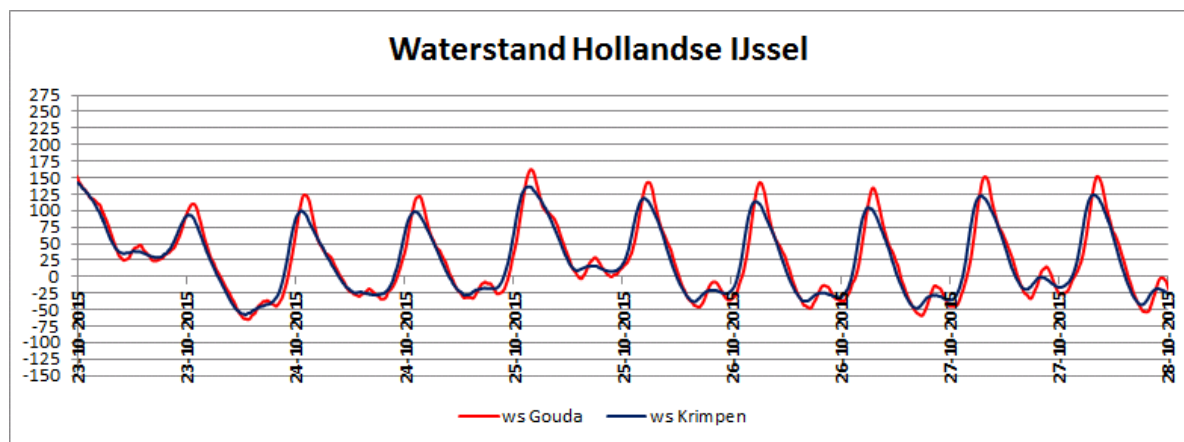
Waterstanden

De waterstanden in de Hollandsche IJssel fluctueren in het algemeen tussen circa -0,50 en +1,50 mNAP (meetlocatie Krimpen aan den IJssel) en volgen het getijdenverloop. De peilverschillen tussen de eb en vloedperiode bedragen gemiddeld circa 1,4 m. De duur van de op- en neergaande lijn van waterstandsverandering bedraagt circa 6 uur.

Ter illustratie van het waterstandsverloop is in [Figuur 19](#) het gemeten peilverloop weergegeven voor meetlocatie Krimpen aan den IJssel over de periode 2015-2016. [Figuur 20](#) geeft een uitsnede hiervan en geeft duidelijk het getijdenverloop in de waterstanden weer. In deze laatste figuur is ook het gemeten waterstandsverloop bij de meetlocatie Gouda-brug weergegeven. Dit meetpunt ligt in het meest stroomopwaartse deel van de Hollandsche IJssel.



Figuur 19 Verloop waterstand Hollandse IJssel bij Krimpen aan den IJssel, periode 2015-2016



Figuur 20 Verloop waterstand Hollandse IJssel bij Krimpen aan den IJssel en Gouda, uitsnede periode eind oktober 2015

[Figuur 20](#) maakt duidelijk dat het peilverloop meer stroomopwaarts van de Hollandsche IJssel (locatie Gouda-brug) vergelijkbaar is met dat van de meetlocatie Krimpen aan den IJssel, maar dat het niveau van de waterstand iets kan verschillen en dat er ook een klein tijdsverschil is in het getijdenverloop.

Uit statistische analyse van het waterstandsverloop is naar voren gekomen dat in hoogwatersituaties de waterstand bij meetlocatie Gouda-brug gemiddeld zo'n 25 centimeter hoger ligt dan bij Krimpen aan den IJssel (memo Analyse wateroverlast Gouderak 2015-2016, Rijkswaterstaat 2 juni 2016). Dit geldt voor de periode vanaf 2004. Hiervoor waren de waterstandsverschillen zo'n 5 tot 10 centimeter kleiner. Dat de waterstandsverschillen tussen Krimpen aan den IJssel en Gouda-brug groter zijn geworden (dat wil zeggen hoge waterstanden dringen dieper door op de Hollandsche IJssel), is mogelijk veroorzaakt doordat in de betreffende periode (1997-2004) verdiepingen van de rivierbodem hebben plaatsgevonden, maar dit is verder niet nader onderbouwd.

Stormvloedkering

Om de open verbinding tussen de Hollandsche IJssel en de Nieuwe Maas af te kunnen sluiten zodat de Hollandsche IJssel en de dijken hierlangs worden beschermd tegen hoog water door het getij, is bij Krimpen a/d/ IJssel in het kader van de Deltawerken een stormvloedkering gerealiseerd (Algerakering). Deze stormvloedkering bestaat uit twee stalen schuiven van meer dan 80 m. breed en 12 m. hoog. De bouw van de eerste schuif startte in 1954, één jaar naar de Watersnoodramp van 1953. In 1958 kon de eerste schuif in gebruik worden genomen, en daarmee was dit het eerste Deltawerk dat werd opgeleverd. Realisatie van de tweede schuif (reserveschuif) heeft nog langere tijd op zich laten wachten. Deze kon in 1979 in gebruik worden genomen. Om de scheepvaart niet te belemmeren is er naast de kering een sluis gemaakt, zodat schepen die in normale omstandigheden niet onder de opgetrokken keringen door kunnen varen, toch de kering kunnen passeren.

De criteria voor sluiting van de Stormvloedkering zijn vastgelegd in het *Waterakkoord Hollandsche IJssel en Lek* uit 2005. In de praktijk wordt de kering soms echter ook gesloten als nog niet aan deze criteria wordt voldaan, maar er wel dreigende wateroverlast wordt voorzien. Zo'n sluiting kan plaatsvinden op initiatief van Rijkswaterstaat, maar ook op verzoek van één van de betrokken regionale waterbeheerders van het Waterakkoord. De frequentie van sluiting van de stormvloedkering bedraagt gemiddeld zo'n 3 keer per jaar.



Figuur 21 Stormvloedkering (Algerakering) bij Krimpen a/d/ IJssel

Waterakkoord Hollandsche IJssel en Lek

De Hollandsche IJssel is in beheer bij Rijkswaterstaat. De afspraken over het functioneren van de Hollandsche IJssel en de aan- en afvoer naar de aanliggende regionale watersystemen zijn vastgelegd in het Waterakkoord Hollandsche IJssel en Lek uit 2005. De betrokken partijen bij het Waterakkoord zijn:

- Rijkswaterstaat;
- Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard;
- Hoogheemraadschap van Rijnland;
- Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden.

De afspraken van het Waterakkoord hebben zowel betrekking op reguliere omstandigheden als op buitengewone omstandigheden zoals dreigende wateroverlast, dreigende verzilting of overige calamiteiten. Bij het Waterakkoord hoort ook het "draaiboek waterbeheer Hollandsche IJssel en Lek" dat de operationele afspraken beschrijft die uit het waterakkoord voortvloeien. In situaties waarin de Hollandsche IJssel verzilt, treedt bovendien het "draaiboek metingen extra aanvoer via Waaiersluis" in werking. Hierin zijn afspraken gemaakt over de monitoring van de zoutverspreiding. In normale omstandigheden geldt dat de regionale waterbeheerders vrijelijk en naar behoefte water mogen afvoeren naar, en water mogen aanvoeren vanuit de Hollandsche IJssel. Uitgangspunt

daarbij vormen de in- en uitlaatlocaties zoals opgenomen in het Waterakkoord en de hierbij aangegeven aan- en afvoercapaciteiten. Bij veranderingen hierin moet dit worden gemeld en moet dit door alle partijen worden geaccepteerd.

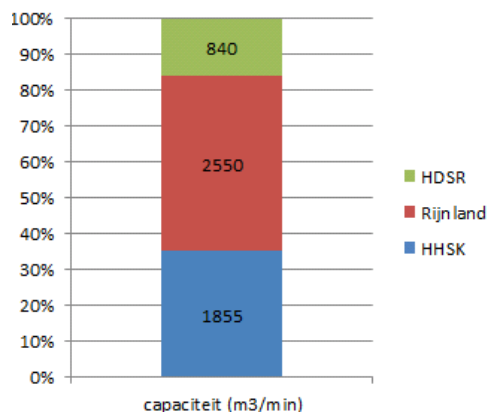
Tabel 7 geeft de afvoerlocaties naar de Hollandsche IJssel per waterbeheerder en de capaciteiten die hierbij van toepassing zijn weer. Hierbij is uitgegaan van beschikbare informatie over deze locaties. In praktijk kunnen de capaciteiten iets anders uitvallen, bijvoorbeeld omdat de capaciteit mede afhankelijk is van het peilverschil tussen Hollandsche IJssel en het betreffende regionale water (opvoerhoogte, verval). In Figuur 22 zijn de locaties van waterafvoer weergegeven.



Figuur 22 Locaties met waterafvoer naar de Hollandsche IJssel (capaciteiten in m³/minuut)

Locatie	Afvoer vanuit	Afvoercapaciteit (m ³ /min)
HHSK, deelgebied Schieland		
Gemaal Abraham Kroes	Zuidplaspolder	850
Gemaal Hitland	Polder Esse Gans-, en Blaardorp	75
Gemaal Oostgaarde	Polder Capelle	50
Gemaal Middelwatering	Polder Capelle	90
Totaal HHSK-Schieland		1065
HHSK Krimpenerwaard		
Gemaal Johan Veurink	Polder den Hoek en Schuwacht	300
Gemaal de Nesse	Polder De Nesse	40
Gemaal Verdoold	Polders Stolwijk en Berkenwoude	450
Gemaal Kromme Geer en zijde	Polder Kromme Geer en Zijde	(vervallen)
Totaal HHSK, Krimpenerwaard		790
HHR		
Boezemgemaal Gouda (Pijnacker-Hordijk)	Boezem Rijnland	2400
Gemaal Mallegat	Stadsboezem Gouda	80
Gemaal Hanepraai	Stadsboezem Gouda	70
Totaal HHR		2550
HDSR		
Waaiersluis (gemaal Waaiersluis)	Gekanaliseerde Hollandsche IJssel	840
Totaal HDSR		840

Tabel 7 Afvoercapaciteiten naar de Hollandsche IJssel per waterbeheerder



Water-beheerder	Afvoercapaciteit naar Hol. IJssel in m³/min	%
HHSK-Schiel.	1065	20%
HHSK-Krimp.	790	15%
HHSK totaal	1855	35%
HHR	2550	49%
HDSR	840	16%
Totaal	5245	100%

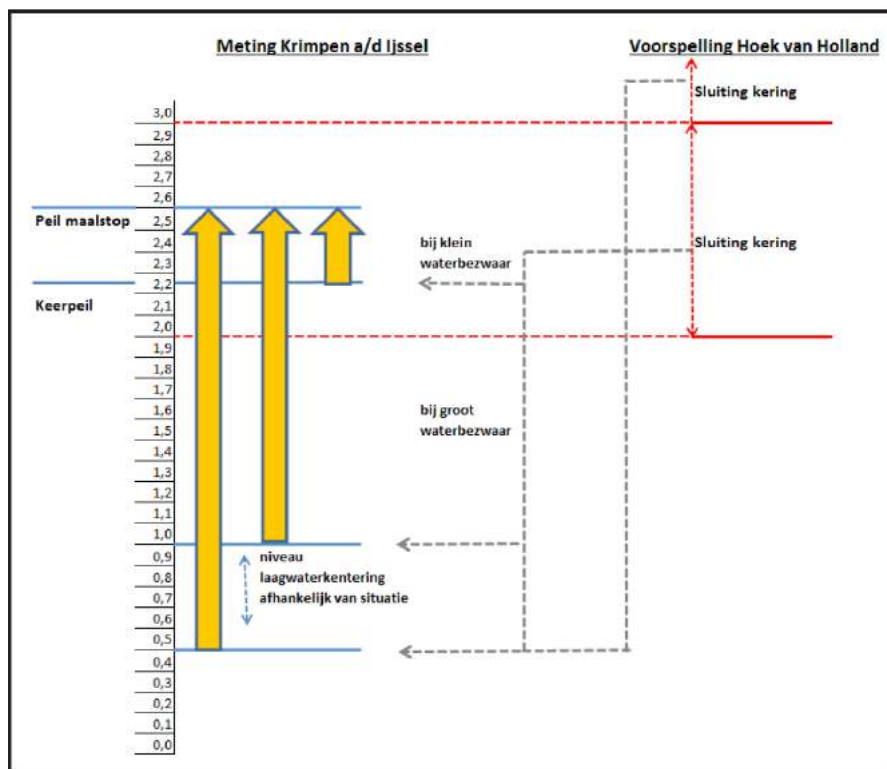
Tabel 8 Verdeling waterafvoer over waterbeheerders

Uit Tabel 9 wordt duidelijk dat het merendeel van de waterafvoer naar de Hollandsche IJssel potentieel afkomstig is uit het beheergebied van Rijnland (49%), hierna volgen Schieland en de Krimpenerwaard (35%) en De Stichtse Rijnlanden (16%). De waterafvoer uit deelgebied Krimpenerwaard van HHSK bedraagt in totaal 15% van de totale afvoer naar de Hollandsche IJssel.

Om dreigende wateroverlast vanuit de Hollandsche IJssel naar de achterliggende gebieden te voorkomen, is in het Waterakkoord vastgelegd wanneer de stormvloedkering bij Krimpen aan den IJssel wordt gesloten. Daarvoor zijn de volgende criteria vastgesteld (zie ook [Figuur 23](#)):

- Als bij storm bij Hoek van Holland een waterpeil wordt verwacht tussen 2 en 3 mNAP, en het waterbezwaar op de Rijnlandse boezem minder dan 100 m³/s bedraagt, dan wordt de stormvloedkering gesloten bij een keerpeil van 2,25 mNAP
- Als bij storm bij Hoek van Holland een waterpeil wordt verwacht tussen 2 en 3 mNAP, en het waterbezwaar op de Rijnlandse boezem meer dan 100 m³/s bedraagt, dan wordt de stormvloedkering gesloten op de laagwaterkentering voorafgaande aan de stormvloed.
- Wanneer de verwachting is dat het waterpeil bij Hoek van Holland het niveau van 3 mNAP gaat overschrijden, dan wordt de stormvloedkering gesloten tijdens de laagwaterkentering voorafgaande aan de stormvloedstand

In zijn deze criteria schematische weergegeven.



Figuur 23 Schematische weergave criteria voor sluiten stormvloedkering

Bij een dreigende calamiteit van wateroverlast in één van de omliggende beheergebieden, kunnen de betreffende waterbeheerders ook los van deze criteria aan Rijkswaterstaat het verzoek doen om de kering te sluiten.

In *Tabel 9* is een overzicht opgenomen van de situaties sinds 2000 waarbij in Krimpen aan den IJssel een waterpeil tussen 1,95 en 2,10 mNAP is bereikt en waarbij de stormvloedkering al dan niet is gesloten.

datum	Waterstand Krimpen a/d IJssel	Bediening kering	datum	Waterstand Krimpen a/d IJssel	Bediening kering
06-11-2013	195	open	29-12-2011	201	open
30-12-2011	195	open	12-03-2008	201	gesloten
21-01-2007	195	open	04-01-2000	201	open
14-02-2005	195	open	13-11-2004	202	open
16-01-2004	195	gesloten	22-11-2001	202	open
20-02-2002	195	open	15-12-2000	202	open
04-09-2001	195	open	03-03-2000	202	gesloten
13-03-2008	196	open	10-02-2016	203	open
13-01-2005	196	open	22-12-2003	203	gesloten
09-09-2001	196	open	8-10-2003	203	gesloten
23-10-2002	197	open	01-11-2001	203	open
07-12-2007	198	open	30-11-2015	204	open
17-12-2004	198	open	22-01-2012	204	open
30-11-2013	199	open	28-02-2002	204	open
10-02-2009	199	gesloten	27-02-2002	204	open
28-12-2004	199	open	04-02-2003	205	open
13-01-2004	199	open	22-02-2002	205	gesloten
03-01-2003	199	open	09-02-2004	206	open
09-02-2000	199	open	29-01-2004	206	open
30-12-2012	200	open	09-10-2003	206	gesloten
12-01-2012	200	open	08-11-2001	206	open
24-12-2011	200	open	10-12-2012	207	open
19-01-2007	200	open	12-02-2005	207	gesloten
17-12-2005	200	gesloten	30-08-2010	208	gesloten
17-12-2005	200	gesloten	27-02-2002	208	gesloten
29-01-2000	200	open	26-02-2002	209	gesloten
09-02-2016	201	open	26-10-2002	210	gesloten

Tabel 9 Overzicht momenten waarop stormvloedkering is gesloten sinds 2000 bij waterstanden tussen 1,95 en 2,10 mNAP

Nadat de stormvloedkering is gesloten, mag de afvoer vanuit de omliggende beheergebieden naar de Hollandsche IJssel doorgaan tot een peil is bereikt van 2,60 mNAP bij Krimpen aan den IJssel. Vanaf dat moment geldt er een maalstop voor alle waterbeheerders en mag er geen afvoer meer plaatsvinden naar de Hollandsche IJssel. De gemalen Hanepraai en Mallegat mogen wel doorgaan met afvoeren, mits een gelijke waterhoeveelheid wordt ingenomen vanuit de Hollandsche IJssel bij gemaal Pijnacker-Hordijk. Voor een maalstopsituatie heeft HHSK met Rijkswaterstaat ook de afspraak gemaakt dat gemaal Abraham Kroes altijd kleine hoeveelheden (gelijk aan kwelflux, niet gekwantificeerd) mag blijven malen naar de Hollandsche IJssel, omdat de schade in de Zuidplaspolder anders te groot wordt (rapportage Slim Watermanagent, november 2016).

Figuur 23 maakt duidelijk dat er een duidelijk verschil is in bergingscapaciteit op de Hollandsche IJssel, afhankelijk van het moment waarop de stormvloedkering wordt gesloten. Wanneer hoogwater wordt verwacht ligt het peil van de laagwaterkentering veelal op een niveau van rond 1 mNAP. Als de stormvloedkering dan bij laagwaterkentering wordt gesloten, is berging van een waterschijf van circa 1,6 m. mogelijk, voordat het maalstoppeil wordt bereikt. Als de stormvloedkering wordt gesloten bij het keerpeil van 2,25 mNAP, dan kan slechts een waterschijf van 0,35 m. worden geborgen voordat het maalstoppeil is bereikt.

Uitgaande van benutting van de volledige afvoercapaciteit naar de Hollandsche IJssel stijgt het waterpeil met circa 0,10 tot 0,14 m./uur (wateroppervlakte Hollandsche IJssel circa 224 hectare, maximale afvoer ruim 300.000 m³/uur).

Wateroverlast 2015-2016

Op 30 november 2015 en op 9 en 10 februari 2016 hebben inwoners van Gouderak, en ook van andere dorpen langs de Hollandsche IJssel, aangegeven dat de waterstanden op de Hollandsche IJssel hoger waren dan men gewend is. In Gouderak liepen een aantal kelders onder en was er sprake van schade. Naar aanleiding van deze signalen heeft Rijkswaterstaat nader onderzoek gedaan naar deze situaties en heeft zij getoetst of zij op de juiste wijze heeft gehandeld. De resultaten van dit onderzoek zijn vastgelegd in de memo Analyse wateroverlast Gouderak 2015-2016 d.d. 2 juni 2016.

Uit het onderzoek zijn de volgende conclusies naar voren gekomen:

- Rijkswaterstaat en betrokken waterschappen hebben conform het waterakkoord gehandeld.
- De opgetreden waterstanden bij Gouda-brug van november 2015 en februari 2016 zijn niet de hoogste waterstanden van de afgelopen 35 jaar geweest, maar zijn wel als relatief hoog aan te merken. Van de situatie bij Gouderak zijn onvoldoende betrouwbare gegevens beschikbaar, maar aangenomen wordt dat de meetgegevens bij Gouda-brug hierover goed inzicht geven, met dien verstande dat de waterstand bij Gouderak ongeveer 10 centimeter lager zal zijn.
- Ten aanzien van de bediening van de kering zijn geen afwijkingen te herleiden ten opzichte van de bediening in de afgelopen 15 jaar.
- Vanaf 1999 lijken de waterstanden bij Gouda brug hoger te zijn geworden, waardoor het waterstandsverschil met de waterstanden in Krimpen aan den IJssel met gemiddeld 5 tot 10 centimeter is toegenomen. Vanaf 2004 lijkt de situatie constant, en kan dit geen verklaring meer zijn voor specifiek hoge waterstanden bij Gouderak.
- Met herontwikkeling van de Zellingwijk bij Gouderak is de situatie hier rivierkundig iets gewijzigd. Vanuit expert-judgement is ingeschat dat dit hooguit enkele centimeters effect kan hebben gehad op de waterstand ter plekke.
- Het is niet duidelijk of de huizen buitendijks in de afgelopen periode zijn meegezakt met de algemene bodemdaling die heeft plaatsgevonden (vanaf 1990 circa 25 centimeter daling). Als huizen (deels) zijn meegezakt, kan dit een verklaring zijn voor de waargenomen wateroverlast.
- De opgetreden windsnelheid is op de betrokken data niet afwijkend geweest ten opzichte van andere hoogwatersituaties.
- Het uitgeslagen water door gemalen op de Hollandsche IJssel heeft naar verwachting een beperkt waterstandsverhogend effect gehad (enkele centimeters).

Waterkwaliteit

De Hollandsche IJssel heeft lange tijd bekend gestaan als de meest vervuilde rivier in Nederland. In de jaren 50 en 60 werden de oevers van de Hollandsche IJssel namelijk opgehoogd met afval en puin, waardoor deze ernstig vervuild raakten met olie, teer zware metalen en benzeen. In 1999 werd in het samenwerkingsproject *Schoner Mooier Hollandscher IJssel* van negen verschillende overheden gestart met het saneren van de vervuilde waterbodems en oevers en de herinrichting hiervan. Dit project is inmiddels afgerond en heeft geleid tot een grote schoonmaak van de rivier. Van Gouda tot Capelle is de rivier gesaneerd en nautisch verdiept, en een groot aantal oevers en zellingen is gesaneerd en heringericht.

Hoewel de waterkwaliteit is verbeterd, voldoet deze nog niet aan de doelstellingen die hieraan worden gesteld in het kader van de KRW. Voor een aantal chemische stoffen doen zich normoverschrijdingen voor en de ecologische waterkwaliteit wordt als matig tot ontoereikend beoordeeld. Het fosfaatgehalte van het water is nog relatief hoog (beoordeeld als ontoereikend), maar is wel (sterk) verbeterd ten opzichte van het verleden. Ook de concentratie stikstof is afgenomen, maar deze blijft als matig beoordeeld (KRW-factsheet december 2015). De waterkwaliteit hangt o.a. samen met de belasting vanuit diverse RWZI's en de belasting vanuit de diverse aan- en achterliggende polders.

De Hollandsche IJssel is een belangrijke bron voor de zoetwataanvoer naar West Nederland (inlaat Gouda). In situaties waarbij de Rijnaafvoer laag is (kleiner dan 1200 m³/s) en afhankelijk van het getij en de windinvloed, is de bovenafvoer van de rivieren dan niet meer in staat om de zouttong van het zoute zeewater bij de Hollandsche IJssel weg te houden. Bij doorgaande aanvoer van water uit de Hollandsche IJssel naar de achterliggende gebieden, wordt dan zout water (water met een hoog chloridegehalte) de Hollandsche IJssel ingetrokken. Om dit te voorkomen is in het Waterakkoord voor de Hollandsche IJssel afgesproken dat de waterbeheerders van de omliggende beheergebieden de inspanningsverplichting hebben om de aanvoer zoveel mogelijk te reduceren. Op dat moment treedt een calamiteitenmaatregel in werking, die voorziet in een alternatieve

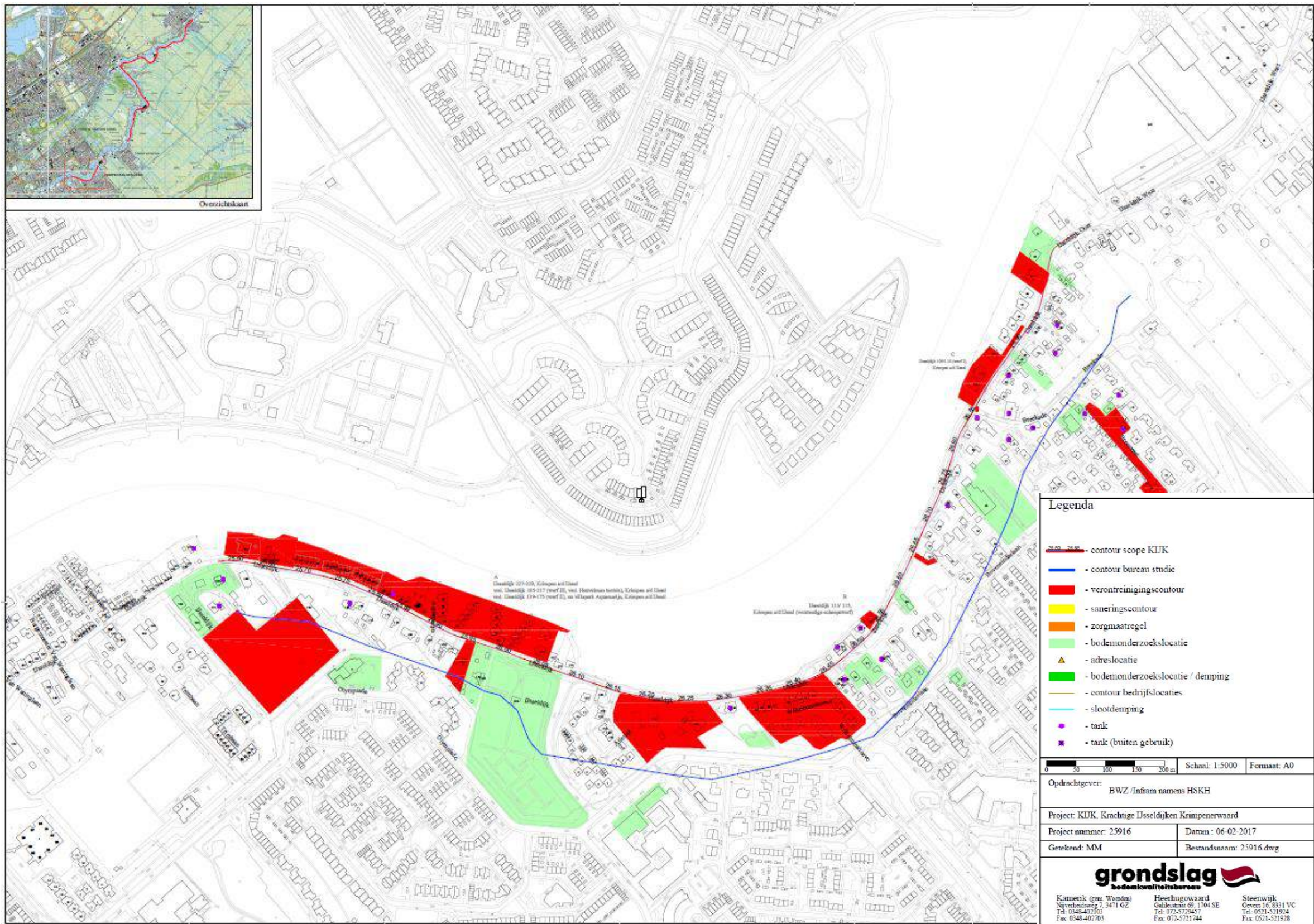
aanvoer van zoet water uit het Amsterdam-Rijnkanaal en zelfs het IJsselmeer. De zoetwateraanvoer vanuit het Amsterdam Rijnkanaal is geregeld in het Waterakkoord Kleinschalige wateraanvoervoorzieningen Midden-Holland (2005). Betrokken partijen bij dit Waterakkoord zijn Rijkswaterstaat, Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR), Hoogheemraadschap van Rijnland (HHR), Hoogheemraadschap van Delfland (HHD) en Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (HHSK).

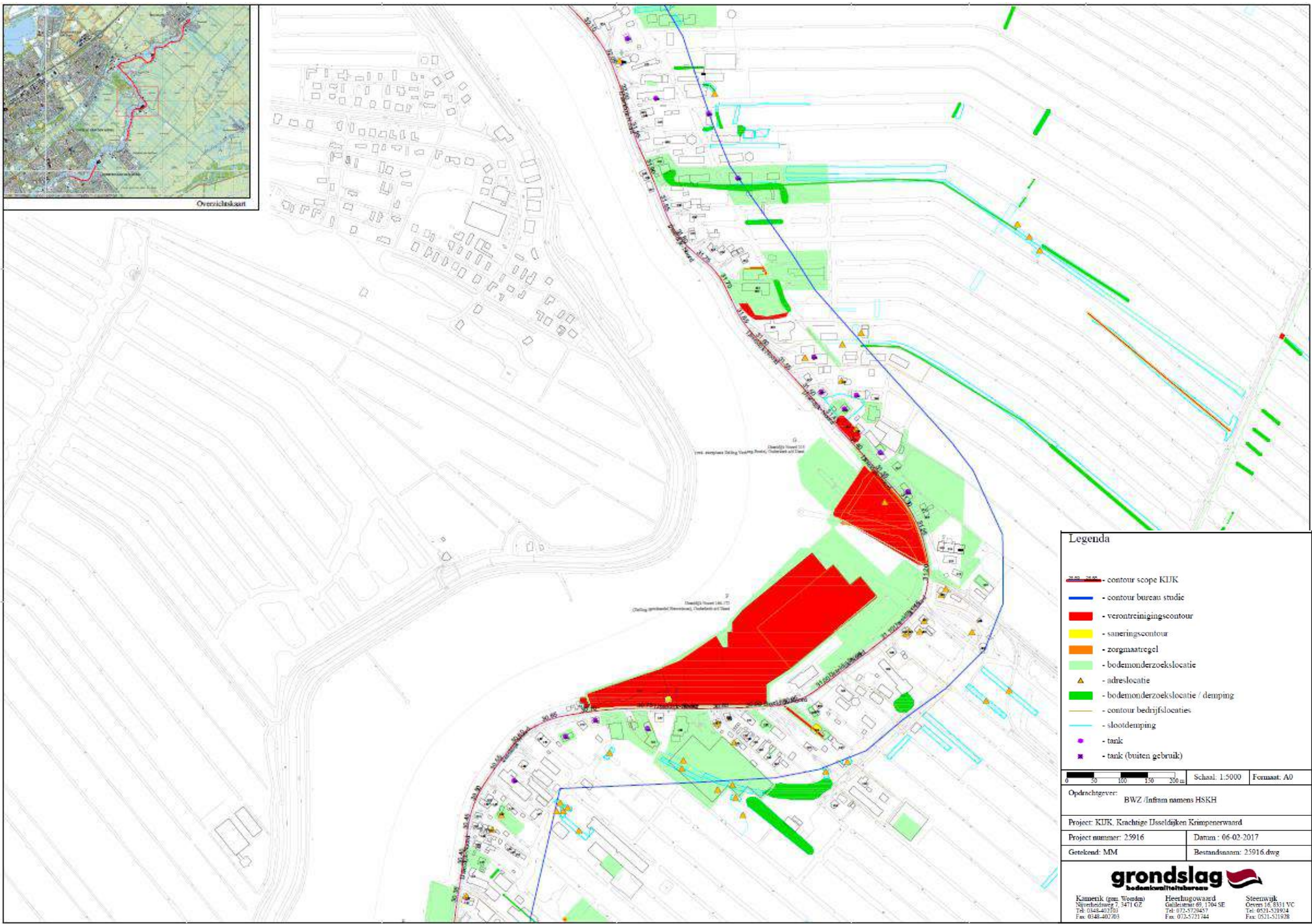
In de watertekortsituatie van 2011 is water viaemaal Krimpenerwaard ingelaten en via gemalen Verdoold en Veurink weer op Hollandsche IJssel gepompt met als doel om de Hollandsche IJssel zo goed mogelijk zoet te houden.

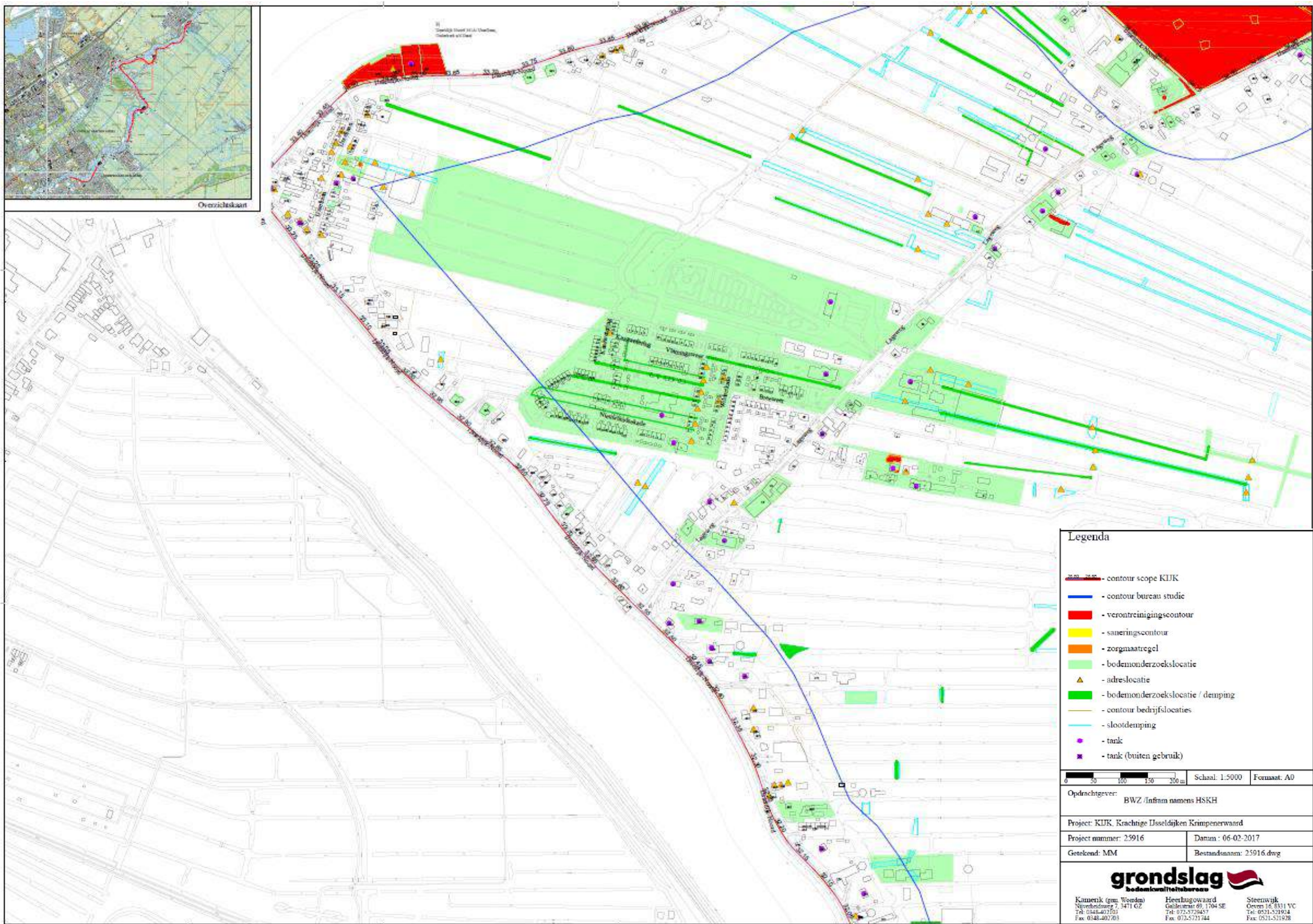
Bijlage C Bodeminformatie: detailkaarten

Bijlage C Bodeminformatie: detailkaarten

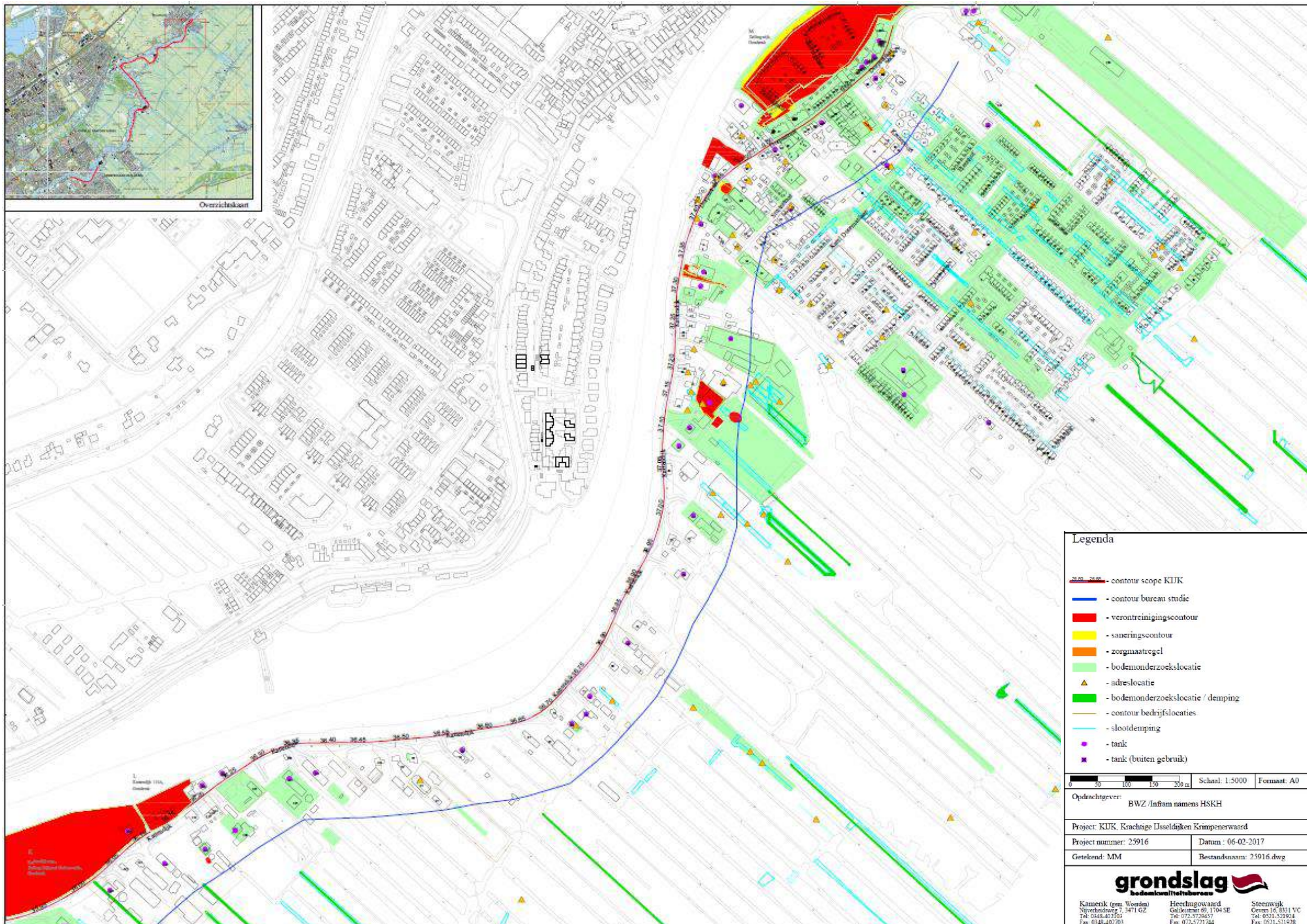
Bodeminformatie: Detailkaart I Krimpen aan den IJssel











Legenda

- contour scope Kijk
- contour bureau studie
- verontreinigingscontour
- saneringscontour
- zorgmaatregel
- bodemonderzoekslocatie
- adreslocatie
- bodemonderzoekslocatie / demping
- contour bedrijfslocaties
- slootdemping
- tank
- tank (buiten gebruik)

0 50 100 150 200 m Schaal: 1:5000 Formaat: A0

Opdrachtgever: BWZ / Infram namens HSKH

Project: Kijk, Krachtige IJsseldijken Krimpenerwaard

Project nummer: 25916 Datum: 06-02-2017

Getekend: MM Bestandsnaam: 25916.dwg

grondslag
bodemcultuurbureau

Kamerik (om: Voordm)
Nijverheidsweg 7, 3471 GZ
Tel: 0348-401703
Fax: 0348-401703

Heerhugowaard
Galileusweg 69, 1704 SE
Tel: 073-5739457
Fax: 073-5731744

Steenwijk
Overs 16, 8331 VC
Tel: 0521-521924
Fax: 0521-521928