

Dijkversterking Steurgat/Bergsche Maas

Milieueffectrapport

projectnr. 234.486.01
revisie 06
24 mei 2012

auteur
J.H. Aalberts

Opdrachtgever
Waterschap Rivierenland
Projectbureau Voorbereiding Dijkverbetering
Postbus 599
4000 AN TIEL

datum vrijgave	beschrijving revisie 06	goedkeuring	vrijgave
24 mei 2012	Definitief	ir. J.J. de Nooijer	ir. G.J. Roovers

MER dijkversterking Steurgat/Bergsche Maas

Projectnr. 234.486.00
24 mei 2012, revisie 6



Inhoud**blz.**

Samenvatting	4
S. 1 Waarom dit milieueffectrapport?	4
S. 2 Alternatieven voor de dijkversterking	5
S. 3 Vergelijking van de alternatieven	7
S. 4 Keuze en uitwerking voorkeursalternatief	8
1 Waarom dit milieueffectrapport?	12
1.1 Aanleiding	12
1.2 Doel van de milieueffectrapportage	12
1.3 Projectorganisatie	16
1.4 Leeswijzer	17
2 Wat zijn het doel en de context van de dijkversterking?	18
2.1 Uit welk beleid volgt de dijkversterking?	18
2.2 Doelstelling	20
2.3 De dijk moet voldoen aan de veiligheidseisen	21
2.4 De ruimtelijke kwaliteit dient verbeterd te worden	23
3 Aan welke randvoorwaarden moet de dijkversterking voldoen?	26
3.1 Bestaande functies langs de dijk	26
3.2 Toekomstige ontwikkelingen	26
3.3 Kaderstellend beleid	28
3.4 Overige wet- en regelgeving	32
4 Alternatieven voor de dijkversterking	34
4.1 Totstandkoming alternatieven	34
4.2 De alternatieven	36
4.3 Varianten maatwerklocaties	43
4.4 Realisatie van de dijkversterking	43
5 Wat zijn de effecten van de dijkversterking?	46
5.1 Hoe worden de effecten bepaald en beoordeeld?	46
5.2 Veiligheid	48
5.3 Ruimtelijke kwaliteit	49
5.4 Cultuurhistorie en archeologie	51
5.5 Natuur	53
5.6 Wonen en werken	56
5.7 Recreatie	57
5.8 Verkeer, lucht en geluid	57
5.9 Externe veiligheid, kunstwerken kabels en leidingen	60
5.10 Bodem	60
5.11 Waterhuishouding	63
5.12 Beheer en onderhoud	65
5.13 Samenvatting	66
6 Vergelijking van de alternatieven	68
6.1 Effecten van de alternatieven voor de dijkversterking	68
6.2 Onderscheid tussen de alternatieven	70
6.3 MMA	71
7 Keuze en uitwerking voorkeursalternatief	72
7.1 Overwegingen voorkeursalternatief	72
7.2 Detaillering versterkingsopgave	72
7.3 Varianten voor maatwerklocaties	79
7.4 Ruimtelijke kwaliteit	87
7.5 Samenvatting effecten van het voorkeursalternatief	97
7.6 Mitigerende maatregelen	98
7.7 Compenserende maatregelen	99
8 Leemten in kennis en evaluatie	101
8.1 Leemten in kennis en informatie	101
8.2 Aanzet tot evaluatieprogramma	101

Referenties.....	103
Bijlage 1 Begrippen en afkortingen	104
Bijlage 2 Advies reikwijdte en detailniveau.....	108
Bijlage 3 Natuurtoets.....	114

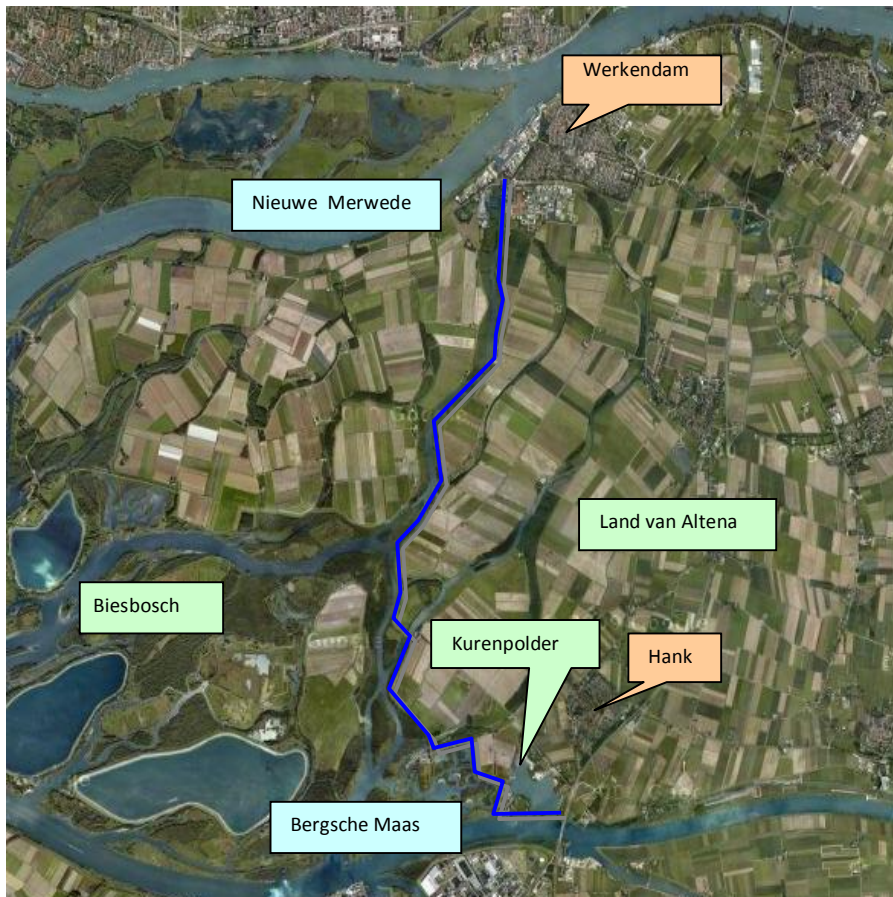
Samenvatting

S. 1 Waarom dit milieueffectrapport?

S. 1.1 Aanleiding

De oostelijke Steurgatdijk tussen Werkendam en Hank en een deel van de dijk ten noorden van de Bergsche Maas voldoen niet aan de veiligheidsnormen die in Nederland aan waterkeringen worden gesteld. Delen van de dijk zijn in de Planologische Kernbeslissing (PKB) 'Ruimte voor de Rivier' aangewezen om versterkt te worden. Ook zijn sommige delen van de dijk afgekeurd bij de reguliere toetsing in het kader van de Waterwet. Versterking van de dijk is onderdeel van het dijkversterkingsprogramma van Waterschap Rivierenland voor de komende jaren.

Het belangrijkste doel van de dijkversterking bij het Steurgat/Bergsche Maas is het op orde brengen van de waterveiligheid van het gebied achter de dijk. Omdat het project onderdeel is van Ruimte voor de Rivier geldt als nevensdoel dat de ruimtelijke kwaliteit van het gebied versterkt wordt.



Figuur 0.1: Ligging van het Steurgat, met het dijktraject in blauw weergegeven

S. 1.2 Doel van het MER

In dit MER is onderzocht wat de verschillende (technische) mogelijkheden voor de dijkversterking zijn en welke effecten deze oplossingen op de omgeving hebben. Hierbij is onder meer gekeken naar de gevolgen voor de aanwezige natuur, het landschap en de ruimtelijke kwaliteit. Binnen het onderzoek naar de alternatieven is ook gezocht naar mogelijkheden om de hinder voor bestaande functies in het gebied zoveel mogelijk te beperken.

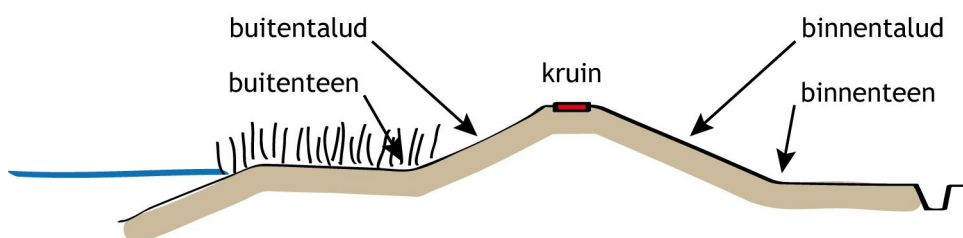
S. 1.3 Procedure milieueffectrapportage

De m.e.r.-procedure is formeel gestart met de vaststelling van de startnotitie op 15 juni 2010 door het dagelijks bestuur van Waterschap Rivierenland. De startnotitie heeft van 28 juni 2010 tot en met 9 augustus 2010 ter inzage gelegen. Tijdens de inspraakperiode is ook advies gevraagd aan de wettelijke adviseurs en de commissie-m.e.r. Op basis van de ingediende reacties heeft de provincie Noord-Brabant een Advies voor reikwijdte en detailniveau vastgesteld op 9 september 2010. Dit Advies en de startnotitie hebben samen het kader gevormd voor dit MER. Het MER zal tegelijkertijd met het ontwerp-projectplan ter inzage worden gelegd. Na deze inspraakronde stelt het Waterschap het definitieve projectplan vast en legt dit ter goedkeuring voor aan de provincie.

S. 2 Alternatieven voor de dijkversterking

S. 2.1 Huidig dijkprofiel

De dijk langs het Steurgat bestaat uit een (veelal) symmetrische dijk: de kruin van ca. 4,5 m breed ligt op ca. NAP +4,1 tot NAP +5,0, met aan beide zijden taluds van ca. 1:3. Lokaal is een buitendijkse vooroever aanwezig. Op een aantal locaties wijkt het profiel af, zoals bij de jachthaven in Werkendam en het dijkvak langs de Aakvlaai.

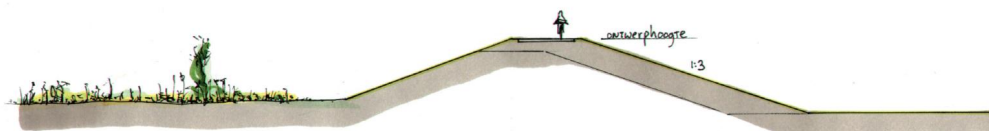


Figuur 0.2 Algemene schematisering dijkprofiel [RKK H+N+S, 2010]

Voor de dijkversterking zijn drie alternatieven onderzocht:

S. 2.2 Alternatief 1 'Regulier binnenwaarts'

In dit alternatief wordt de dijk binnenwaarts versterkt. De huidige kruin wordt verhoogd, maar blijft op dezelfde plek liggen. Voor het binnentalud wordt een helling van 1:3 aangehouden. Naast dit basisprofiel (zie figuur 0.3) zijn nog twee andere profielen ontwikkeld. Afhankelijk van de stabiliteit van de ondergrond, kan het voorkomen dat dit basisprofiel onvoldoende stabiliteit biedt. In dat geval wordt een knik en eventueel een extra steunberm aan het profiel toegevoegd. Waar nodig zullen de bestaande weg en sloot langs de binnenteen van de dijk verder binnenwaarts worden verlegd.

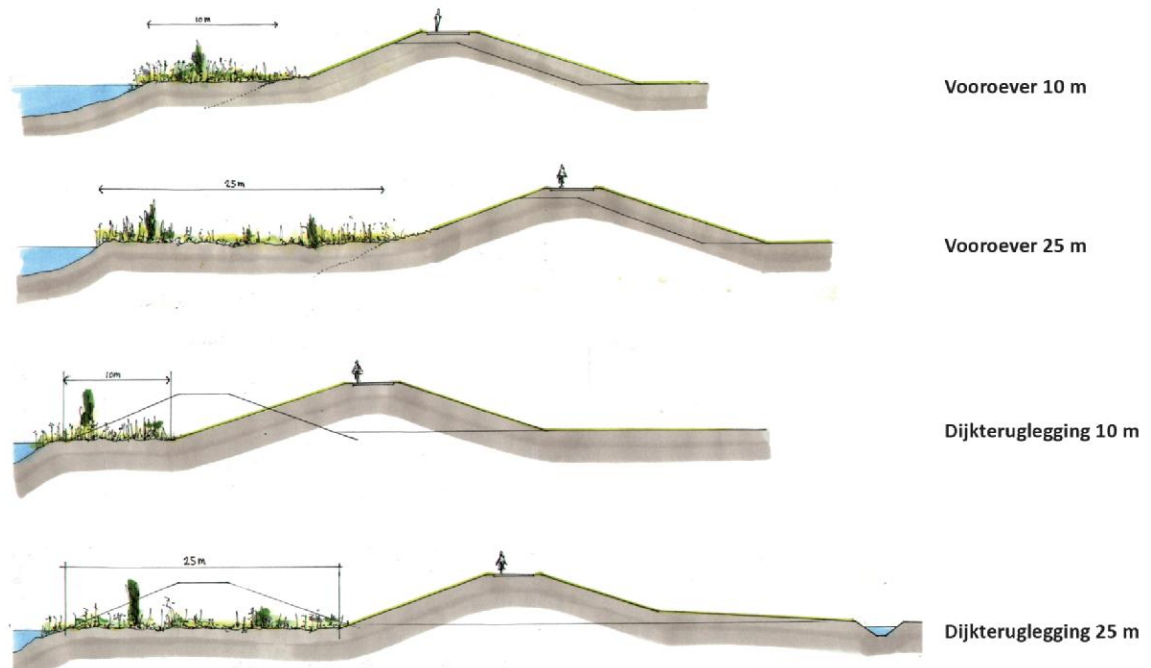


Figuur 0.3 Basisprofiel alternatief 1

S. 2.3 Alternatief 2 'Binnenwaarts met lokale kruinverplaatsing'

In alternatief 2 wordt de dijk verhoogd en binnenwaarts versterkt zoals bij alternatief 1. Hierbij worden dezelfde profielen aangehouden als in alternatief 1. Echter, bij de uitwerking van dit alternatief wordt waar mogelijk de ruimtelijke kwaliteit en ecologische waarde van de dijk langs het Steurgat versterkt door de aanleg van een vooroever. Waar buitendijks voldoende ruimte is, wordt de vooroever buitenwaarts aangelegd. Als deze ruimte ontbreekt, wordt de kruin van de dijk binnenwaarts verplaatst om ruimte te creëren voor een vooroever. Het aanleggen van vooroevers wordt niet toegepast langs de

Bergsche Maas, omdat dit minder bij de karakteristieken van deze rivier past en de ruimte voor kruinverlegging ontbreekt.



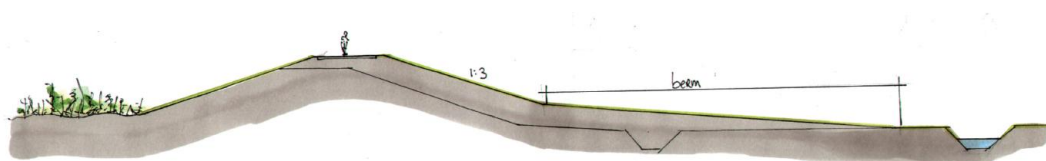
Figuur 0.4 Dwarsprofielen alternatief 2

S. 2.4 Alternatief 3 'Deltadijk'

De essentie van de Deltadijk is het creëren van een zodanig sterke dijk dat de kans op een doorbraak wordt geminimaliseerd. De kans op een oncontroleerbare overstrooming wordt hierdoor bijna nihil. Het achterland blijft hierdoor gevrijwaard van diepe overstrooming: er is hooguit sprake van (lokale) wateroverlast. De kans dat bij een Deltadijk water over de kruin van de dijk loopt is groter dan dat de dijk bezwijkt.

Er bestaan verschillende visies op de uitwerking van het concept Deltadijk. Voor dit project is, in overleg met deskundigen, gekozen voor de volgende uitgangspunten:

- de Deltadijk is een dijk waarbij dezelfde overschrijdingsnormen worden gehanteerd als een reguliere dijk: er is dus in principe geen verschil in aanleghoogte met alternatief 1. Het risico op wateroverloop is even groot als in de andere alternatieven.
- de Deltadijk is een dijk waarbij de kans op doorbraak 100 keer kleiner is. Dit wordt bereikt door een berm toe te voegen aan het binnentalud.



Figuur 0.5 Dwarsprofiel Deltadijk

S. 3 Vergelijking van de alternatieven

In het MER zijn de effecten onderzocht die de verschillende alternatieven hebben op veiligheid, ruimtelijke kwaliteit en waarden in de omgeving, zoals cultuurhistorie/archeologie, natuur, woningen, bedrijven, recreatieve voorzieningen. Ook zijn effecten op externe veiligheid, kabels en leidingen, de bodem, waterhuishouding en beheer en onderhoud onderzocht.

In onderstaande tabel zijn de onderscheidende effecten van de verschillende alternatieven zichtbaar gemaakt.

Tabel 0.1 Onderscheidende effecten

Thema	Aspect	Alternatief 1 Regulier binnenwaarts	Alternatief 2 Binnenwaarts met lokale kruinverplaatsing	Alternatief 3 Deltadijk
Veiligheid	Veiligheid	+	+	++
	Robuustheid	+	+	++
Ruimtelijke kwaliteit	Belevingswaarde	+	++	+
Cultuurhistorie en archeologie	Archeologische waarden	0/-	-	-/--
	Monumenten	0	0	-
Natuur	Habitattypen	0/-	0/+	0/-
	Habitatrichtlijnsoorten	0	+	0
	EHS - ruimtebeslag	-	-	--
	Vogelrichtlijn	0/-	0	0/-
Wonen en werken	Landbouw	-	-/--	--
Verkeer	Scheepvaart	0	0/-	0
Externe veiligheid, kunstwerken, kabels en leidingen	Kunstwerken, kabels en leidingen	0/-	0/-	-
Bodem	Aardkundige waarden	0	0/-	0
	Zetting	0	-	0/-
Beheer en onderhoud	Dijkbeheer	-	-	--
	Rivierbeheer	0	-	0

Alternatief 1, een reguliere binnenwaartse versterking voldoet aan de doelstellingen op het gebied van veiligheid en ruimtelijke kwaliteit. De ingreep in het landschap en daarmee ook de effecten op de omgeving, zijn in dit alternatief beperkt. Er zijn in dit alternatief negatieve effecten voor cultuurhistorie, archeologie, natuur en landbouw. Negatieve effecten op bestaande bebouwing worden zoveel mogelijk voorkomen, maar is niet geheel uit te sluiten. Alternatief 1 is een doelmatig alternatief voor zowel veiligheid als ruimtelijke kwaliteit.

Alternatief 2 is onderscheidend door de aanleg van extra vooroevers. Dit heeft een positief effect op natuur en ruimtelijke kwaliteit. Echter, om voldoende ruimte te creëren voor de aanleg van vooroevers, wordt de kruin op een aantal plaatsen binnenwaarts verlegd. Dit leidt tot extra grondwerkzaamheden en ruimtebeslag. Hierdoor zijn er meer negatieve effecten op archeologie, aardkundige waarden en zetting. Vanwege het extra binnendijs ruimtebeslag is er ook een negatiever effect op landbouw. Op twee plaatsen wordt buitendijs ruimte gebruikt voor aanleg van extra vooroevers, wat tot een licht negatief effect voor de scheepvaart en rivierbeheer leidt. Alternatief 2 creëert meerwaarde voor natuur en ruimtelijke kwaliteit, maar heeft lokaal zowel binnendijs als buitendijs meer impact op de omgeving.

In alternatief 3 is met de Deltadijk gekozen voor extra veiligheid en robuustheid. Voor de Deltadijk is binnendijs echter meer ruimte benodigd en zijn de werkzaamheden omvangrijker. Dit leidt tot een negatievere beoordeling van de effecten voor cultuurhistorie en archeologie, natuur, landbouw, recreatie en beheer. De Deltadijk is extra robuust en veilig, maar heeft binnendijs meer impact op de omgeving.

S. 4 Keuze en uitwerking voorkeursalternatief

Het waterschap heeft in overleg met de stuurgroep gekozen om alternatief 1, regulier binnenwaarts, als voorkeursalternatief uit te werken. Voor dit alternatief is gekozen vanwege de lage kosten en de geringe impact van dit alternatief op de omgeving. Het voorkeursalternatief is op een aantal punten nader uitgewerkt.



Figuur 0.6 Dijkdelen die worden versterkt

S. 4.1 Detaillering versterkingsopgave

Voor de uitwerking van het voorkeursalternatief zijn de dijkvakken gedetailleerd (geo)technisch onderzocht en zijn de uiteindelijke ontwerphoogtes voor de dijk bepaald. Op enkele locaties is de ontwerphoogte van de dijk verlaagd als gevolg van aanvullend onderzoek. Dit is gebeurd op locaties waar de stabiliteit van de dijk dit toestond (met name daar waar de binnentaluds voldoende erosiebestendig waren). Bovendien zijn er twee trajecten waar na aanvullend onderzoek géén maatregelen meer noodzakelijk zijn. Deze optimalisatie heeft er toe geleid dat de dijkversterking goedkoper kan worden uitgevoerd, met minder hinder en effecten.

S. 4.2 Varianten maatwerklocaties

Bij de uitwerking van het voorkeursalternatief zijn varianten uitgewerkt voor:

- Inpassing van de dijkversterking bij de jachthaven en het bedrijventerrein in Werkendam;
- Inpassing van de dijkversterking bij de Kurenpolder nabij Aakvlaai;
- Mogelijkheden voor behoud van het griendwerkershuis.

Jachthaven Werkendam (dijkvak LA 272.5-276)

Er is gekozen voor een buitendijkse versterking met een stalen damwand. Op deze manier kunnen het onderhoudspad, de sloot en het bedrijf aan binnendijkse zijde hun huidige functie behouden. Door toepassing van een damwand, in plaats van volledig ophogen van het haventerrein, wordt de overlast voor de gebruikers van de haven beperkt.

Kurenpolder nabij Aakvlaai (dijkvak LA 382-386)

Omdat de binnenwaartse varianten moeilijk inpasbaar zijn vanwege de recreatiewoningen en de belangrijke functie van de sloot, is gekozen voor het uitwerken van de buitenwaartse variant. In de uitwerking is ernaar gestreefd het buitendijks ruimtebeslag te beperken. Hierdoor zijn er geen (significante) effecten op natuur te verwachten. Natuurcompensatie is niet aan de orde. Ook is er geen merkbaar effect op de afvoercapaciteit. Door Rijkswaterstaat is aangegeven dat compensatie in het kader van buitendijkse waterberging eveneens niet aan de orde is, omdat de buitendijkse versterking voldoet aan de voorwaarden van de werkafpraak die is gemaakt tussen de Programmadirectie Ruimte voor de Rivier en Rijkswaterstaat Waterdistrict Merwede & Maas.

Griendwerkershuis (ter plaatse van LA 361)

Het griendwerkershuis ter hoogte van LA 361 kan bij de dijkversterking niet blijven staan. In overleg met verschillende belanghebbenden, waaronder de gemeente Werkendam, de provincie Noord-Brabant, het Monumentenhuis Brabant, de historische vereniging Werkendam en de archiekring Hank, zijn in de omgeving een aantal locaties onderzocht waar het griendwerkershuis naar toe kan worden verplaatst, zodat het huisje als historisch object behouden kan blijven. Er is gekozen om het Griendwerkershuis op dezelfde plaats te herbouwen. Op deze locatie kan het huisje als historisch object behouden blijven en krijgt het een recreatieve functie in een context die past bij de historie. Het griendwerkershuisje wordt opengesteld voor publiek.

S. 4.3 Ruimtelijke kwaliteit

In de ontwerpfase is naast het technische aspect aandacht besteed aan de doelstelling met betrekking tot ruimtelijke kwaliteit. Concreet zijn hiervoor onderstaande maatregelen in het ontwerp opgenomen.

Onderhoudspad / verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik

Om de gebruiks- en belevingswaarde van de dijk te versterken is gekozen om het grootste deel van het dijktracé toegankelijk te maken voor fietsers. Zodoende krijgt het onderhoudspad naast een onderhoudsfunctie ook een recreatieve functie. Om het onderhoudspad geschikt te maken voor recreatie worden rustvoorzieningen in de vorm van bankjes geplaatst. Bewegwijzering is in het plan opgenomen.

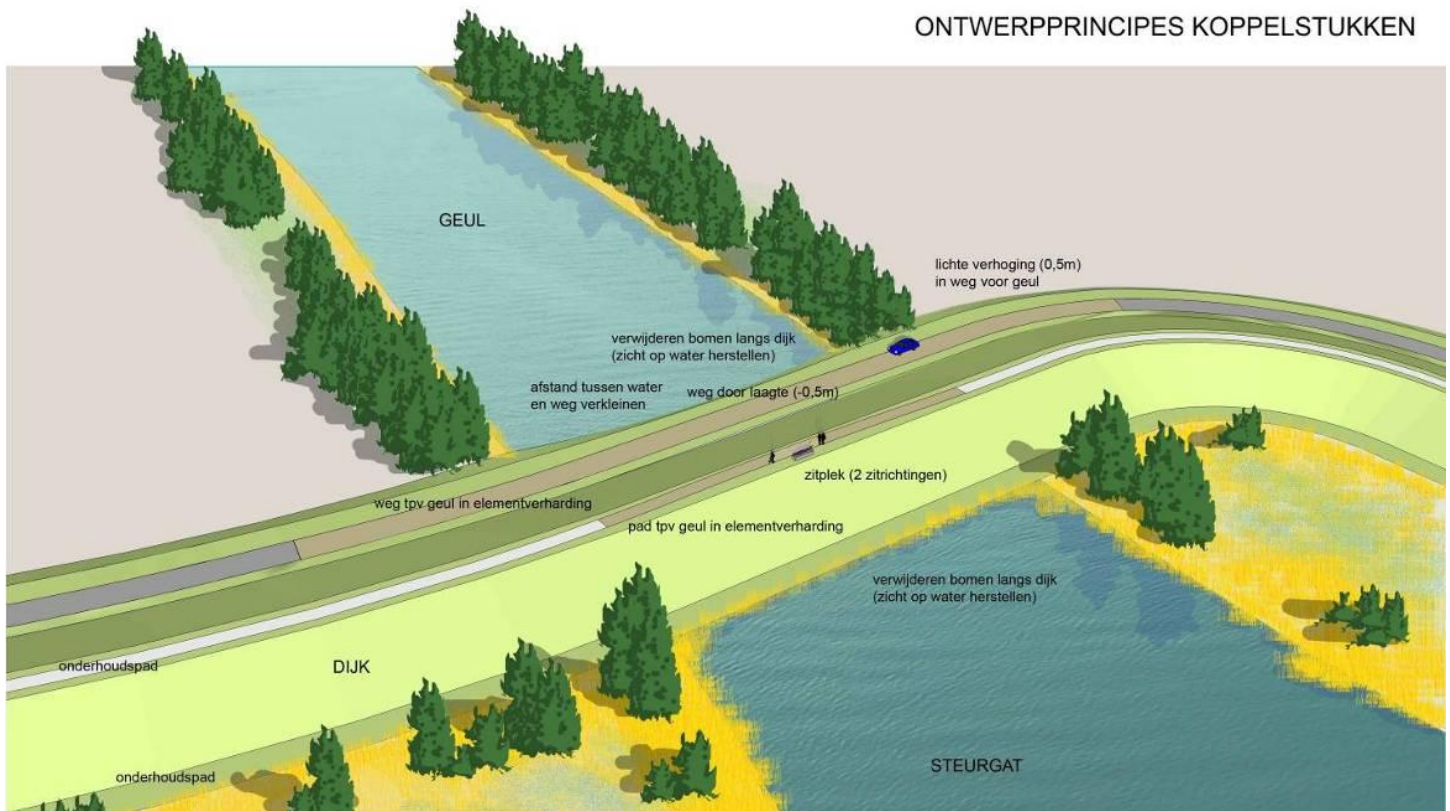
Buitendijkse vooroevers

In het ontwerp zijn elementen uit het tweede alternatief (aanleg buitendijkse vooroevers) opgenomen. In gedeelten met een harde vooroever zal deze worden doorgeplant met riet om een ijle rietbegroeiing te krijgen, die de oever enigszins verzacht, zonder het open karakter van deze trajecten teniet te doen.

In het Jeppegat (langs dijkvak LA 349-352) wordt de zuidelijke oever verondiept over ca. 300 meter zodat zich hier een natuurlijke oever met riet en bij eb droogvallende slikken kan ontwikkelen.

Koppelstukken

Koppelstukken zijn de delen in het dijktraject waar in het verleden de getidekreken van de Biesbosch zijn afgedamd en de oude polderkades aan elkaar verbonden werden. In de dijkversterking worden twee koppelstukken opnieuw vormgegeven: een koppelstuk bij het Jeppegat (LA 358) en een koppelstuk bij de Oostkil (LA 365). Het algemene idee bij de aanpak van de koppelstukken is om ze, voor zover nog niet aanwezig, karakteristieke kenmerken te geven waardoor de herkenbaarheid van de plek en de historie van het landschap wordt versterkt.



Figuur 0.7 Ontwerpprincipes koppelstukken

Toekomstig beheer

De afdeling Beheer en Onderhoud van het waterschap heeft aangegeven het beheer door beweiding aan de buitendijkse zijde te willen laten vervallen en de lopende contracten hierop aan te passen. Beheer en Onderhoud wil graag overstappen naar natuurtechnisch maaibeheer vanwege calamiteitenbestrijding, vergroting van de erosiebestendigheid en de verbetering van de ecologische kwaliteit van de buitentaluds. Aan de binnenzijde van de dijk wil men doorgaan met de huidige extensieve beweiding door schapen. Daardoor kunnen voorzieningen voor schapenbeheer (rasters, veeroosters) in verband met het verhard onderhoudspad achterwege blijven. Het is van belang dat na de dijkverbetering de taluds, voorzien van een schrale toplaag, opnieuw worden ingezaaid met bloemenrijk grasland. In combinatie met het bovengenoemde beheer versterkt dit de soortenrijkdom van de taluds ten opzichte van de huidige situatie.

MER dijkversterking Steurgat/Bergsche Maas

Projectnr. 234.486.00
24 mei 2012, revisie 6



1 **Waarom dit milieueffectrapport?**

1.1 **Aanleiding**

De oostelijke Steurgatdijk tussen Werkendam en Hank en een deel van de dijk ten noorden van de Bergsche Maas voldoen niet aan de veiligheidsnormen die in Nederland aan waterkeringen worden gesteld. Delen van de dijk zijn in de Planologische Kernbeslissing (PKB) 'Ruimte voor de Rivier' aangewezen om versterkt te worden. Ook zijn sommige delen van de dijk afgekeurd bij de reguliere toetsing in het kader van de Waterwet. Versterking van de dijk is onderdeel van het dijkversterkingsprogramma van Waterschap Rivierenland voor de komende jaren.

Het belangrijkste doel van de dijkversterking bij het Steurgat/Bergsche Maas is het op orde brengen van de waterveiligheid van het gebied achter de dijk. De dijk moet voldoen aan de veiligheidsnormen die gesteld worden in de Waterwet. Omdat het project onderdeel is van Ruimte voor de Rivier, dient de dijkversterking in 2015 gerealiseerd te zijn en geldt als neven doel dat de ruimtelijke kwaliteit van het gebied versterkt wordt.

Ter voorbereiding op de dijkversterking stelt het Waterschap een projectplan op conform de Waterwet. Het projectplan omvat een beschrijving en de wijze van uitvoering van de dijkversterking. Ook wordt in het projectplan omschreven of de dijkversterking mogelijk is binnen het bestaande bestemmingsplan. Het opstellen van een milieueffectrapportage bij het projectplan voor de dijkversterking is een vereiste vanuit de Wet Milieubeheer en het Besluit m.e.r., zie paragraaf 1.2.1.

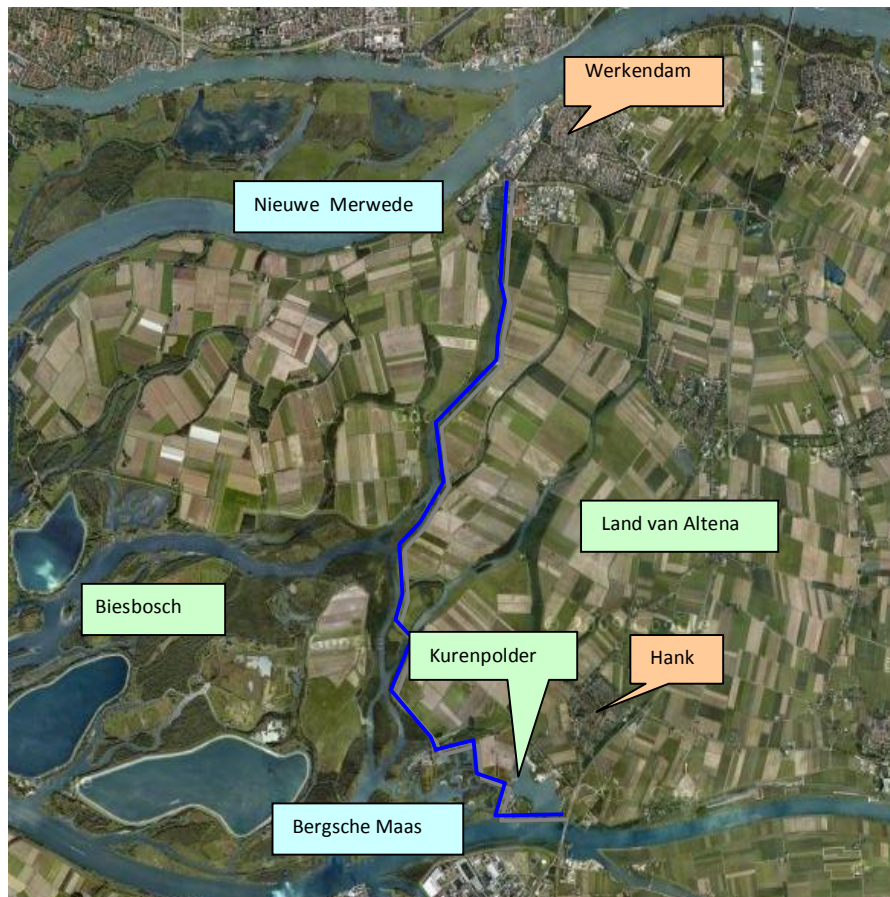
Plangebied

In figuur 1.1 is de ligging van de dijk bij het Steurgat/Bergsche Maas weergegeven. De dijk is onderdeel van dijkkring om het Land van Altena (dijkkring 24). Het Steurgat bevindt zich aan de oostzijde van de Biesbosch/Noordwaard en vormt een verbinding tussen de Nieuwe Merwede en de Bergsche Maas. De dijk grenst grotendeels aan agrarisch gebied (akkerbouw). Op of langs de dijk bevinden zich enkele woningen en bedrijfsgebouwen. In het zuiden grenst de dijk aan recreatieterrein de Kurenpolder. In het noorden komt de dijk uit bij de jachthaven van Werkendam en grenst de dijk aan een bedrijventerrein.

1.2 **Doel van de milieueffectrapportage**

Het doel van een milieueffectrapportage is een volwaardige en vroegtijdige inbreng van het milieubelang in de plan- en besluitvorming. Dit gebeurt door de milieueffecten van een voorgenomen activiteit in beeld te brengen en onderzoek te doen naar mogelijke alternatieven die dezelfde doelen kunnen realiseren, maar die minder negatieve (milieu-)effecten hebben.

Specifiek doel van de milieueffectrapportage voor het Steurgat/Bergsche Maas is het onderzoek naar de verschillende (technische) mogelijkheden voor de dijkversterking en de effecten van deze oplossingen op de omgeving. Hierbij wordt onder meer gekeken naar de gevolgen voor de aanwezige natuur, het landschap en de ruimtelijke kwaliteit. Binnen het onderzoek naar de alternatieven zal ook worden gezocht naar mogelijkheden om de hinder voor bestaande functies in het gebied zoveel mogelijk te beperken.



Figuur 1.1: Ligging van het Steurgat, met het dijktraject in blauw weergegeven

1.2.1 M.e.r.-plicht

Besluit m.e.r.

De inhoudelijke en procedurele eisen rond de m.e.r. zijn vastgelegd in de Wet Milieubeheer en het Besluit m.e.r.. Het Besluit m.e.r. is op 1 april 2011 gewijzigd. In bijlagen C en D van het Besluit is vastgelegd voor welke activiteiten een m.e.r.-procedure of m.e.r.-beoordelingsprocedure verplicht is.

Voor de dijkversterking aan het Steurgat is met het publiceren en de ter inzage legging van de startnotitie (28 juni tot en met 9 augustus 2010) reeds een m.e.r.-procedure gestart vóór de wijziging van het Besluit m.e.r. op 1 april 2011. De m.e.r.-procedure is gestart op grond van de toen geldende project-m.e.r.-plicht voor de dijkversterking: volgens onderdeel C 12.2 van het Besluit m.e.r. gold een (directe) m.e.r.-plicht voor de wijziging of uitbreiding van een rivierdijk over een lengte van 5 kilometer. De provincie heeft vervolgens het Advies reikwijdte en detailniveau vastgesteld (besluit d.d. 9-9-2010).

Bij de wijziging van het Besluit m.e.r. is onderdeel C 12.2 geschrapt. Voor de dijkversterking geldt daarmee geen directe m.e.r.-plicht meer¹. In onderdeel D 3.2 van het gewijzigde Besluit m.e.r. is vastgelegd dat een m.e.r.-beoordeling is vereist voor 'de aanleg, wijziging of uitbreiding van werken voor kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire waterkeringen en rivierdijken'. De dijkversterking aan het Steurgat/Bergsche Maas is op grond van dit artikel wel m.e.r.-beoordelingsplichtig. Dit houdt in dat een m.e.r.-procedure doorlopen dient te worden als belangrijke nadelige milieugevolgen op voorhand niet zijn uit te sluiten.

1. ¹ Hoewel de m.e.r.-procedure voor de dijkversterking in gang is gezet voor de wijziging van het Besluit m.e.r. op 1 april 2011, valt de procedure niet onder de overgangsregeling van deze wijziging. De overgangsregeling voor project-m.e.r.-procedures geldt alleen wanneer het ontwerp-besluit - in dit geval het projectplan - ter inzage is gelegd vóór 1 april 2011.

In de Startnotitie en het Advies Reikwijdte en Detailniveau is reeds aangegeven dat belangrijke nadelige milieugevolgen van de dijkversterking niet op voorhand zijn uit te sluiten. Met name door de ligging van de dijk in en nabij Natura 2000-gebied is er kans op (mogelijk significant) negatieve effecten. Ook kan de dijkversterking negatieve effecten hebben op landschappelijke en cultuurhistorische waarden in het gebied. Op grond van de informatie in de startnotitie en het advies Reikwijdte en Detailniveau kan dus worden geconcludeerd dat het doorlopen van een m.e.r.-procedure, ook na de wijziging van het Besluit m.e.r. op 1 april 2011, noodzakelijk is.

Plan-m.e.r.-plicht

Bij het opstellen van de startnotitie is reeds vermeld dat voor de dijkversterking aan het Steurgat/Bergsche Maas sprake kan zijn van een plan-m.e.r.-plicht. Het plangebied voor de dijkversterking ligt nabij en deels in het Natura 2000-gebied de Biesbosch. Dit gebied is beschermd binnen de Natuurbeschermingswet 1998. Volgens de wet zijn ingrepen slechts toegestaan als duidelijk is dat er geen significante negatieve gevolgen te verwachten zijn op Natura 2000-gebieden. Wanneer significant negatieve effecten niet op voorhand zijn uit te sluiten, dient een 'passende beoordeling' te worden uitgevoerd. In dat geval dient ook een plan-milieueffectrapportage (planMER) te worden opgesteld.

Bij het uitwerken van de plannen voor de dijkversterking is, zoals aangekondigd in de startnotitie, onderzoek gedaan naar mogelijke effecten op het Natura 2000-gebied de Biesbosch (Arcadis 2011, zie bijlage 3). In deze natuurtoets is geconcludeerd dat er als gevolg van de dijkversterking geen significant negatieve effecten op het Natura 2000-gebied optreden. Het is daarom in het kader van de Natuurbeschermingswet niet noodzakelijk een 'Passende Beoordeling' uit te voeren. Het plan voor de dijkversterking aan het Steurgat/Bergsche Maas is daarmee niet plan-m.e.r.-plichtig.

Terminologie

De afkorting m.e.r staat voor de gehele procedure van de milieueffectrapportage, zoals vastgelegd in de Wet Milieubeheer.

Het MER is het uiteindelijke milieueffectrapport waarin de milieueffecten van de dijkversterking onderzocht, vergeleken en beoordeeld worden.

Met alternatieven worden de op hoofdlijnen onderscheidende oplossingsrichtingen voor de dijkversterking bedoeld.

Het plangebied is het gebied waar de dijkversterking plaatsvindt.

Met het studiegebied wordt het gebied bedoeld waar als gevolg van de dijkversterking effecten kunnen optreden. Het studiegebied kan groter zijn dan het plangebied en kan per milieuaspect variëren.

1.2.2 Procedure project-m.e.r.

De procedurele eisen ten aanzien van milieueffectrapportages zijn vastgelegd in de Wet milieubeheer. Op 1 juli 2010 is de Wet milieubeheer gewijzigd. Hierdoor is de procedure voor de project-m.e.r. (voorheen besluit-m.e.r.) op een aantal punten gewijzigd. Onder de oude wetgeving bestond de eerste stap van de procedure uit het opstellen van een startnotitie, op basis waarvan het bevoegd gezag richtlijnen voor het MER opstelde. Omdat voor dit MER geen richtlijnen zijn vastgesteld vóór 1 juli 2010, is de nieuwe wetgeving van toepassing.

In de nieuwe wetgeving wordt onderscheid gemaakt tussen een beperkte en een uitgebreide project-m.e.r.-procedure. Voor de dijkversterking aan het Steurgat/Bergsche Maas is de uitgebreide procedure van toepassing. Ook is in de nieuwe wetgeving het opstellen van een meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) niet meer verplicht. Voor dit MER is ervoor gekozen om, in aansluiting op de startnotitie en het

advies Reikwijdte en Detailniveau, één van de alternatieven als MMA te beschouwen en daarbij een aantal aspecten nader uit te werken. Zie hiervoor paragraaf 7.4.

De uitgebreide project-m.e.r.-procedure bestaat globaal gezien uit de volgende stappen:

- Mededeling van het project: de initiatiefnemer deelt het voornemen voor het project schriftelijk mee aan het bevoegd gezag. Binnen de m.e.r. procedure voor de dijkversterking treedt het Waterschap Rivierenland op als de initiatiefnemer en het bevoegd gezag. Het bevoegd gezag voor de goedkeuring van het projectplan is de provincie Noord-Brabant.
- Kennisgeving: het bevoegd gezag geeft kennis van de voorbereiding van het besluit met de mogelijkheid voor het indienden van zienswijzen. In dit geval is dit gebeurd door vaststelling door het waterschap en publicatie en tervisielegging van de startnotitie door de provincie Noord-Brabant;
- Raadpleging: Het bevoegd gezag raadpleegt de wettelijke adviseurs en indien gewenst ook de Commissie voor de milieueffectrapportage over reikwijdte en detailniveau voor het MER;
- Advies reikwijdte en detailniveau: het bevoegd gezag adviseert over de reikwijdte en detailniveau van het MER;
- Milieueffectrapport: de initiatiefnemer stelt het MER op;
- Kennisgeving en terinzagelegging MER: het bevoegd gezag publiceert het MER en het (voor-) ontwerpbesluit en legt deze ter inzage;
- Inspraak: een ieder kan zienswijzen indienen op het MER en het (ontwerp-)besluit;
- Advisering door Commissie m.e.r.: de Commissie m.e.r. brengt advies uit over het MER;
- Definitief besluit: het bevoegd gezag neemt een (goedkeurings-)besluit over het projectplan, waarbij het MER, de zienswijzen en het advies van de Commissie m.e.r. wordt betrokken.
- Bekendmaking van het besluit: het besluit wordt bekend gemaakt door het bevoegd gezag;
- Evaluatie: het bevoegd gezag evalueert de werkelijk optredende milieugevolgen en neemt zo nodig aanvullende maatregelen om de effecten te beperken.

De Startnotitie

In de startnotitie is de doelstelling van de dijkversterking toegelicht en is de context van het project beschreven. De m.e.r.-procedure is formeel gestart met de vaststelling van de startnotitie op 15 juni 2010 door het dagelijks bestuur van Waterschap Rivierenland.

Inspraak en advies startnotitie

Gedeputeerde Staten van provincie Noord-Brabant hebben de startnotitie ter inzage gelegd van 28 juni 2010 tot en met 9 augustus 2010. In deze periode was het voor alle betrokkenen mogelijk om een reactie, een zogenaamde zienswijze, op de startnotitie te geven. Er zijn in deze periode zes schriftelijke zienswijzen bij de provincie binnengekomen. In de zienswijzen wordt vooral aandacht gevraagd voor het behoud van bestaande bebouwing en functies, met name de recreatiewoningen in de Kurenpolder en de agrarische bedrijven in het gebied. Verder zijn specifieke aandachtspunten voor het MER gegeven.

Tijdens de terinzagelegging van de startnotitie zijn ook de wettelijke adviseurs gevraagd om advies uit te brengen over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport. Hierop is een advies van Rijkswaterstaat Noord-Brabant binnengekomen. Dit advies richt zich met name op effecten voor de scheepvaart, de maatgevend hoogwaterstand en beheer en onderhoud van de rivieren. Van de overige aangeschreven adviseurs (VROM-inspectie Regio Zuid, LNV - Directie Regionale Zaken Vestiging Zuid en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed) zijn geen adviezen ontvangen.

In het Advies van de Commissie voor de Milieueffectrapportage zijn als hoofdpunten voor het MER genoemd:

- een onderbouwing van de alternatieven en de rol die de milieuaspecten daarin spelen;
- een beschrijving van de gevolgen voor beschermde natuur waaronder Natura 2000-gebied 'de Biesbosch'. Indien significante gevolgen niet met zekerheid kunnen worden uitgesloten dient een Passende Beoordeling deel uit te maken van het MER;
- een beschrijving van de gevolgen van het voornemen voor de landschappelijke en cultuurhistorische waarden. In het MER moet worden aangegeven welke maatregelen

getroffen kunnen worden om de landschappelijke inpassing te optimaliseren en negatieve gevolgen voor de cultuurhistorie te minimaliseren;

- een goede en publieksvriendelijke samenvatting, net als in de startnotitie voorzien van overzichtelijk en 'leesbaar' kaartmateriaal.

De zienswijzen en adviezen zijn samengevat en beantwoord in de Nota van Zienswijzen en advies. Op basis van de ingediende reacties heeft de provincie Noord-Brabant het Advies voor reikwijdte en detailniveau van het MER vastgesteld op 9 september 2010. In bijlage 2 is dit advies opgenomen. Tevens is aangegeven hoe is omgegaan met de adviezen in het kader van dit MER. Dit Advies en de startnotitie vormen samen het kader voor het MER.

Voor 1 april 2011 was de provincie Noord-Brabant bevoegd gezag van het MER. Echter, wetswijzigingen hebben er toe geleid dat de bevoegdheid voor zowel het projectplan als het MER momenteel bij Waterschap Rivierenland ligt.

Inspraak milieueffectrapport

Het MER is gekoppeld aan de besluitvorming over het project in het kader van de Waterwet procedure. Na het vaststellen van het MER door het waterschapsbestuur volgt het vaststellen van het ontwerp-projectplan (eveneens door het waterschapsbestuur). Het voorliggende MER zal tegelijk met het ontwerp-projectplan en de ontwerp-besluiten voor vergunningen e.d. ter inzage worden gelegd door de provincie Noord-Brabant. In deze periode is het mogelijk om een reactie, een zienswijze, op het MER of het ontwerp-projectplan en de overige ontwerp-besluiten te geven.

De zienswijzen op het ontwerp-projectplan, het MER en de ontwerp-besluiten kunnen schriftelijk worden ingediend, gericht aan:

Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant
Postbus 90151
5200 MC 's Hertogenbosch
o.v.v. dijkversterking Steurgat/Bergsche Maas

Na deze inspraakronde stelt het waterschap het definitieve projectplan vast en legt dit ter goedkeuring voor aan de provincie. Het besluit van de provincie, het projectplan en de vastgestelde overige besluiten worden door de provincie ter inzage gelegd. Er is dan gelegenheid om beroep in te stellen bij de Raad van State.

1.3 Projectorganisatie

Het project wordt begeleid door een stuurgroep en een projectgroep. In de stuurgroep hebben de bestuurders van de betrokken overheden zitting: het waterschap, de provincie Noord-Brabant, de gemeente Werkendam, de Programmadirectie Ruimte voor de Rivier (PDR), het Programmabureau Hoogwaterbeschermingsprogramma Rijkswaterstaat en de Dienstkring Merwede en Maas Rijkswaterstaat Dienst Zuid-Holland. In de stuurgroep worden de projectvoortgang, de planning en (deel)producten besproken en beoordeeld. De projectgroep bestaat uit ambtelijke vertegenwoordigers van de betrokken overheden. De projectgroep adviseert het waterschap en bereidt de bijeenkomsten van de stuurgroep voor.

De versterking van de dijk raakt de belangen van bedrijven, bewoners en grondeigenaren. Het waterschap houdt in de planvorming rekening met deze belangen: bedrijven, bewoners, grondeigenaren en belangenorganisaties worden in verschillende fasen bij de plannen betrokken. Voor dit MER zijn keukentafelgesprekken gevoerd met direct betrokkenen en werksessies gehouden met de sectoren. Ook is een informatieavond gehouden voor belanghebbenden. Belanghebbenden blijven geïnformeerd over de werkzaamheden via nieuwsbrieven, bijeenkomsten en persoonlijke gesprekken. Deze gesprekken hebben bijvoorbeeld aanvullende kennis over het gebied opgeleverd en suggesties over de aanpak van de dijkversterking.

Informatie

Indien u informatie wilt over de plannen voor de dijkversterking en de bijbehorende procedures, dan kunt u zich schriftelijk wenden tot het waterschap:

Waterschap Rivierenland
Projectbureau Voorbereiding Dijkverbetering
Postbus 599
4000 AN Tiel

1.4 Leeswijzer

Het milieueffectrapport is als volgt opgebouwd:

- In hoofdstuk 2 wordt het doel van de dijkversterking beschreven. De dijkversterking heeft doelen op het gebied van veiligheid en ruimtelijke kwaliteit. In dit hoofdstuk worden deze doelen nader gemotiveerd en uitgewerkt.
- Hoofdstuk 3 beschrijft de randvoorwaarden waaraan de dijkversterking moet voldoen. Bij de dijkversterking moet onder ander rekening worden gehouden met bestaande functies en ruimtelijke ontwikkeling in de omgeving van de dijk, beleid, wet- en regelgeving.
- In hoofdstuk 4 wordt beschreven welke alternatieven voor de dijkversterking zijn onderzocht en hoe deze tot stand zijn gekomen. Ook wordt ingegaan op de uitwerking van deze alternatieven voor specifieke locaties.
- Hoofdstuk 5 bevat de effectenbeschrijving van de alternatieven. Hierbij wordt het beoordelingskader gebruikt zoals in de startnotitie omschreven.
- In hoofdstuk 6 is een beschouwing gegeven van de effecten en de verschillen tussen de alternatieven. Tevens gaat dit hoofdstuk in op de projectkosten en het MMA
- In hoofdstuk 7 is beschreven hoe het voorkeursalternatief is uitgewerkt, welke varianten er voor de maatwerklocaties zijn afgewogen en welke mitigerende en compenserende maatregelen worden genomen.
- In hoofdstuk 8 is invulling gegeven aan de onderdelen leemten in kennis en evaluatie.

Voor dit MER is gebruik gemaakt van diverse achtergrondrapporten. Deze zijn opgenomen in de literatuurlijst bij dit rapport. Bijlage 1 bevat een lijst van gebruikte afkortingen en begrippen.

Daar waar in dit MER wordt gesproken over de dijk langs het Steurgat of de Steurgatdijk, wordt, tenzij anders vermeld, het gehele dijktraject bedoeld.

2 Wat zijn het doel en de context van de dijkversterking?

In dit hoofdstuk is beschreven wat het doel en de context zijn van de dijkversterking. Waarom is de dijkversterking noodzakelijk? Uit welk beleid volgt de versterking en welke doelen heeft het project? Daarbij is ingegaan op het kaderstellend beleidskader en relevante wet- en regelgeving.

2.1 Uit welk beleid volgt de dijkversterking?

Het Rijk neemt verschillende maatregelen om de waterveiligheid langs de rivieren te blijven borgen. De dijkversterking langs het Steurgat en de Bergsche Maas vindt plaats in het kader van de PKB 'Ruimte voor de Rivier'. Tevens zijn enkele dijkvakken onderzocht die bij de reguliere veiligheidstoetsing in 2010 zijn afgekeurd.

PKB Ruimte voor de Rivier

Mede op basis van de hoogwaterstanden in 1993 en 1995 is de maatgevende afvoer van de Maas bij Borgharen in 2001 bijgesteld van 3.650 m³/s naar 3.800 m³/s. Ook voor de Rijn bij Lobith is in 2001 de maatgevende afvoer bijgesteld van 15.000 m³/s naar 16.000 m³/s. De Planologische Kernbeslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier (van kracht geworden in januari 2007) is gericht op het realiseren van de wettelijk vereiste veiligheid tegen overstromingen en het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit, door middel van rivierverruiming. De maatgevende hoogwaterstanden dienen door de maatregelen uit de PKB niet verder te stijgen of zelfs te dalen. In de PKB Ruimte voor de Rivier is een basispakket met 39 maatregelen opgenomen. Dit betreft in eerste instantie maatregelen om de rivier te verruimen. Daar waar rivierverruiming niet mogelijk of wenselijk is, zijn dijkversterkingen voorzien. Alle projecten uit de PKB Ruimte voor de Rivier dienen eind 2015 gerealiseerd te zijn.

Delen van de Steurgatdijk tussen Werkendam en Hank zijn in de PKB Ruimte voor de Rivier aangewezen om versterkt te worden. Het betreft vier gedeeltes van de dijk met een totale lengte van 6,39 kilometer, zie onderstaande tabel 2.1 en figuur 2.1.

Tabel 2.1 Dijkvakken die zijn opgenomen in de PKB 'Ruimte voor de Rivier'

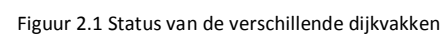
Dijkvak PKB	Lengte (km)	Locatie
271-278	0.7	Jachthaven/bedrijventerrein Werkendam
287-308	2.1	Polder Dertien Morgen/Draepkilweg
328-338	1	Polder Paulusand, Westkil
371-391F	2.59	Aakvlaai, Kurenpolder
<i>Totale lengte PKB-vakken</i>	<i>6.39</i>	

Toetsing Waterwet

Alle dijken in Nederland worden conform de Waterwet één maal in de zes jaar getoetst op veiligheid. Dijkvakken die niet aan de vereiste veiligheid voldoen, moeten worden verbeterd. Uit de in 2010 uitgevoerde veiligheidstoetsing (derde toetsronde) blijkt dat, in aanvulling op de PKB, drie dijkvakken van de Steurgatdijk met een totale lengte van 2,95 kilometer versterkt dienen te worden. De te versterken dijkdelen staan aangegeven in onderstaande tabel en figuur 2.1 (blauwe lijn).

Tabel 2.2 Dijkvakken die zijn afgekeurd bij de reguliere veiligheidstoetsing in het kader van de Waterwet

Dijkvak afgekeurd waterwet	Lengte (km)	Locatie
308-310.5	0.25	Polder Krijntjes
324.5-328	0.35	Polder Paulusand
347.5-371	2.35	Jeppegat, polder Jannezand, Oostkil, Aakvlaai
<i>Totale lengte overige afgekeurde vakken</i>	<i>2.95</i>	



Scope van dit MER

In dit MER wordt zowel de versterking van de PKB-vakken onderzocht als de versterking van de afgekeurde dijkvakken in het kader van de Waterwet. In totaal wordt een lengte van 9,34 kilometer onderzocht: 6,39 km vanuit de PKB Ruimte voor de Rivier en 2,95 km vanuit de toetsing in het kader van de Waterwet. De overige delen van de dijk, grijs aangegeven in figuur 2.1, met een lengte van 3,25 kilometer hoeven niet versterkt te worden en zijn niet meegenomen in dit MER. De effecten van het aanleggen van een verhard onderhoudspad over de gehele lengte van de dijk, ook in delen die niet versterkt worden, zijn meegenomen in dit MER.

Het traject ten oosten van het landhoofd van de A27 (tussen LA 391F en LA 393) is, in tegenstelling tot wat in de startnotitie staat vermeld, in dit MER niet nader onderzocht. Dit traject voldoet momenteel aan de huidige normen en is daarom niet meegenomen in dit dijkversterkingsproject. Het zal nader worden beschouwd bij een volgende dijkversterkingsronde.

In tegenstelling tot wat in de startnotitie staat vermeld is het gedeelte LA322-324,5 toegevoegd aan scope van het MER, omdat de kruinhoogte over deze lengte ontoereikend is.

Fasering

Vanwege de voordelen van gelijktijdig versterken, wil het waterschap de versterking van de in 2010 afgekeurde dijkvakken tegelijk met de versterking van de Ruimte voor de Rivier-vakken uitvoeren. Het waterschap heeft hiertoe aan de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu in december 2010 een uitbreiding van het Ruimte voor de Rivier-project Steurgat aangevraagd. Inmiddels heeft de staatssecretaris aangegeven dat drie van de vier bij de toetsing voor de Waterwet afgekeurde dijkvakken aan het Ruimte voor de Rivier-project Steurgat kunnen worden toegevoegd. Het betreft de delen nabij polder Krijntjes, polder Kijfhoek en een kort traject ten noorden van de Aakvlaai (zie figuur 2.1). Versterking van deze delen zal daarom gelijktijdig met de versterking van de PKB-vakken plaatsvinden. De uitvoering van het deeltraject Jannezand zal het waterschap voorfinancieren, in afwachting van nadere afspraken hierover met het Rijk.

Dit MER beschrijft de effecten van de dijkversterking uitgaande van gelijktijdige uitvoering van de dijkversterking, voor zowel de Ruimte voor de Rivier-vakken als de overige afgekeurde dijkvakken. In de eindbeschouwing zal beschreven worden wat de consequenties kunnen zijn van het gefaseerd uitvoeren van de dijkversterking. Dit is mogelijk aan de orde wanneer het dijkgedeelte langs het Jannezand niet gelijktijdig met het Ruimte voor de Rivier-project kan worden uitgevoerd.

Omvang dijkverbetering in projectplan

De uiteindelijke dijkverbetering zoals beschreven wordt in het projectplan wijkt enigszins af van de scope van het MER: in het MER is het volledige traject beoordeeld, terwijl de daadwerkelijke dijkversterking niet het gehele traject zal beslaan. Dit heeft te maken met een optimalisatie van het project. Deze verschillen hebben geen gevolgen voor het MER, omdat in dit MER het volledige traject is beoordeeld. In hoofdstuk 7 wordt dit verder toegelicht.

2.2 Doelstelling

De dijkversterking bij het Steurgat heeft doelstellingen op het gebied van:

1. de veiligheid
2. de ruimtelijke kwaliteit

Veiligheid

Het belangrijkste doel van de dijkversterking is het op orde brengen van de waterveiligheid van het gebied achter de dijk. De dijk moet voldoen aan de veiligheidsnormen die in het kader van de Waterwet zijn gesteld. In paragraaf 2.3 wordt nader toegelicht wat dit betekent voor de dijk langs het Steurgat. De versterking van de PKB-vakken dient in 2015 gerealiseerd te zijn.

Ruimtelijke kwaliteit

In het kader van Ruimte voor de Rivier geldt een dubbeldoelstelling: naast veiligheid geldt ook het verbeteren van ruimtelijke kwaliteit als doelstelling van alle Ruimte voor de Rivier projecten. Ruimtelijke kwaliteit is daarom een nadrukkelijk onderdeel van het MER. Leidend hiervoor is de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit (H+N+S, 2010) die voor de dijkversterking aan het Steurgat is opgesteld. In paragraaf 2.4 wordt deze Handreiking nader toegelicht.

2.3 De dijk moet voldoen aan de veiligheidseisen

De eisen aan de dijken langs het Steurgat

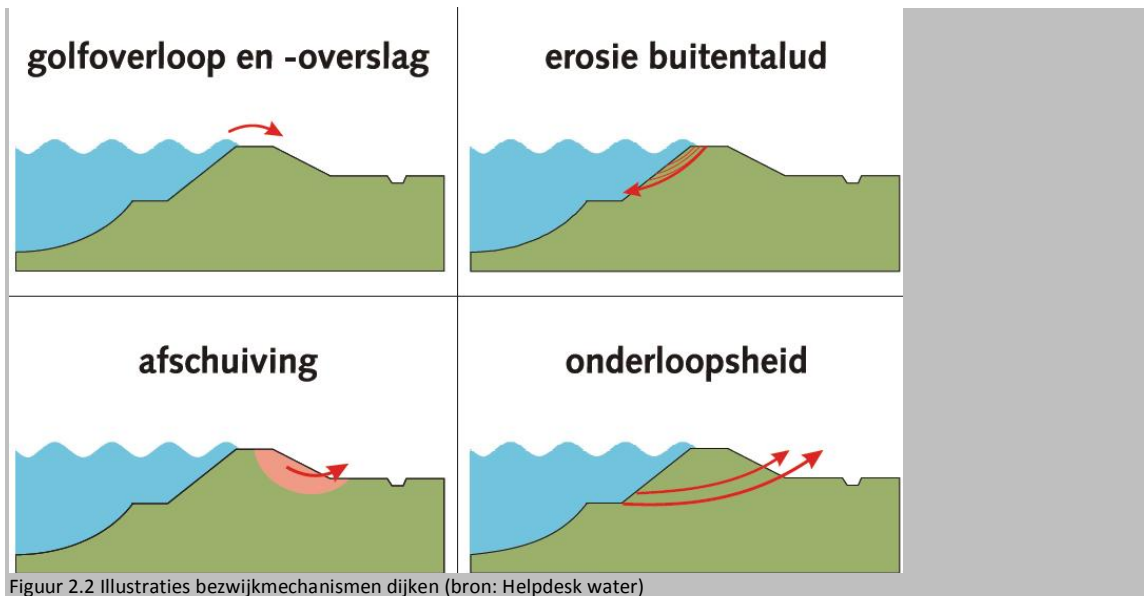
De dijken langs het Steurgat beschermen het Land van Heusden en Altena (dijkkring 24 conform de Waterwet). Deze dijken moeten volgens de Waterwet een waterstand kunnen weerstaan met een kans van voorkomen van 1/2.000 per jaar. Deze zogenaamde maatgevende hoogwaterstanden(MHW) worden op het Steurgat met name bepaald door situaties waarin een hoge afvoer op de Merwede en Bergsche Maas samengaan met hoge zeewaterstanden en westelijke stormwinden. In het kader van de PKB Ruimte voor de Rivier is vastgesteld dat langs het Steurgat de vereiste veiligheid niet door middel van rivierverruiming kan worden gerealiseerd. Op het Steurgat kunnen daardoor onder maatgevende omstandigheden waterstanden optreden die tot bezwijken van de huidige dijk kunnen leiden. De dijk moet dan ook worden versterkt. Zoals gebruikelijk is, dient de dijk versterkt te worden voor een periode van minimaal 50 jaar: de dijk moet minimaal de maatgevende waterstanden kunnen keren die over 50 jaar op het Steurgat verwacht worden. Daarbij wordt rekening gehouden met de consequenties van de ontpoldering van de Noordwaard (eveneens een maatregel uit de PKB Ruimte voor de Rivier, zie paragraaf 3.2).

Bezwijkmechanismen

In figuur 2.2 is een aantal bezwijkmechanismen van dijken weergegeven.

Dijken kunnen in het algemeen bezwijken doordat:

- de dijken onvoldoende hoog zijn om de maatgevende waterstanden te kunnen keren. Door golfoverloop en -overslag kan aan de binnenzijde van de dijk erosie optreden, waardoor de dijk bezwijkt;
- de bekleding op de dijk uitspoelt door het stromende water ('erosie buitentalud');
- de dijken onvoldoende sterk zijn om de maatgevende waterstanden te kunnen keren: de dijk schuift dan af ('afschuiving'). Hierbij wordt onderscheid gemaakt in de sterkte aan de buitenzijde van de dijk ('macrostabiliteit buitenwaarts'), de sterkte aan de binnenzijde van de dijk ('macrostabiliteit binnenwaarts'), eventuele uitspoeling van gronddeeltjes aan het binnentalud ('microstabiliteit') en eventuele uitspoeling van gronddeeltjes door de hoge grondwaterdrukken uit de ondergrond achter de dijk ('piping' of 'onderloopsheid');
- elementen in en op de dijk de sterkte verminderen. Denk hierbij aan huizen, bomen, kabels, leidingen, etc.



Figuur 2.2 Illustraties bezwijkmechanismen dijken (bron: Helpdesk water)

Delen van de dijk langs het Steurgat zijn bij maatgevende hoogwaterstanden te laag.

De dijk langs het Steurgat moet voldoende hoog zijn om hoogwater te kunnen keren. Hierbij wordt uitgegaan van de maatgevende hoogwaterstand op het Steurgat voor de (plan)periode van 50 jaar. Deze bedraagt ca. NAP +3,2 m. De benodigde hoogte van de dijken, de zogenaamde ontwerphoogte, is hoger, omdat tevens rekening wordt gehouden met:

- de golfoploop van het water tegen de dijk als gevolg van stormwinden. Bij deze golfoploop wordt een overslag van water over de dijk van maximaal 1 liter per seconde per strekkende meter dijk geaccepteerd;
- een zogenaamde dijkringbenadering bij het bepalen van de ontwerphoogte. In deze benadering wordt de veiligheid van de dijk niet op zichzelf beschouwd, maar in combinatie met de veiligheid van de gehele dijkring Land van Altena (dijkring 24);

De ontwerphoogtes die op basis van de bovenstaande uitgangspunten voor de dijken langs het Steurgat zijn berekend, variëren van NAP +4,8 m tot NAP +5,6 m². Deze ontwerphoogtes zijn de hoogtes van de dijk zoals deze op het eind van de planperiode (over 50 jaar) aanwezig moeten zijn. Als gevolg van bodemdaling en zettingen zullen de aanleghoogtes hoger moeten zijn. Deze hoogte varieert over het te versterken traject (gemiddeld ca. 0,50 m). De huidige kruinhoogte van de dijken varieert globaal tussen NAP +4,1 m en NAP + 5,0 m. Het hoogtetekort varieert van 0,1 tot 1,2 m.

Delen van de dijk langs het Steurgat zijn onvoldoende sterk

Naast het ontbreken van voldoende hoogte kan als gevolg van hoge waterstanden de dijk instabiel worden: de dijk is dan onvoldoende sterk. Hierdoor kan het binnentalud van de dijk bezwijken (macrostabiliteit binnenwaarts) en/of kan zand uit de ondergrond achter de dijk tot uitspoeling komen en de dijk ondermijnen (onderloopsheid of piping).

Uit de documentatie van de PKB en een analyse van het Waterschap (2010) blijkt dat een tekort aan stabiliteit en risico's op piping optreden op diverse trajecten.

Samenvattend kan gesteld worden dat delen van de dijk langs het Steurgat onvoldoende hoog zijn om de maatgevende waterstanden tot over 50 jaar te kunnen blijven keren. Naast de te lage dijken is de stabiliteit van de dijken in delen van het traject onvoldoende.

²Het betreft een indicatieve berekening. Bij de uitwerking van het voorkeursalternatief heeft een nadere detaillering van de ontwerphoogtes plaatsgevonden, zie hoofdstuk 7.

2.4 De ruimtelijke kwaliteit dient verbeterd te worden

Vanuit de PKB Ruimte voor de Rivier geldt het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit als neven doel van de dijkversterking langs het Steurgat. Om aan deze verbeterdoelstelling invulling te geven heeft het waterschap voorafgaand aan de uitwerking van alternatieven een kader voor de ruimtelijke kwaliteit opgesteld: de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit (H+N+S, 2010). Deze handreiking dient als basis voor de invulling van de ruimtelijke kwaliteitsdoelstelling van het project en daarmee als toetsingskader voor de alternatieven zoals deze in het MER worden uitgewerkt en beoordeeld. De handreiking biedt tevens handvatten voor de manier waarop veiligheid (techniek) en ruimtelijke kwaliteit op een goede wijze bij het maken van (inrichtings-)plannen in het vervolg van het ontwerpproces gecombineerd kunnen worden.

In de Handreiking ruimtelijke kwaliteit zijn kernkwaliteiten en knelpunten beschreven voor de ruimtelijke kwaliteit in de omgeving van de dijk. Als belangrijkste kwaliteiten worden genoemd:

- de dijk ligt in een rustige, groene omgeving. Het gebied is luw, haast geïsoleerd, als het ware een 'achterkant';
- de dijk vormt een intermediair tussen twee zeer verschillende landschappen: de wereld van de Biesboschnatuur en het open kleipolderlandschap;
- de dijk is terughoudend ontworpen. Het is een vanzelfsprekend, weinig nadrukkelijk element in het landschap dat de beide werelden aan weerszijden in hun waarde laat;
- het dijktracé is een representant van zijn ontstaansgeschiedenis;
- de Biesbosch als 'illusieland', dat vanaf het water de ervaring van een onbegrensd natuurlandschap met een groot netwerk van natuurlijke kreken en killen mogelijk maakt. De aanwezigheid van oeverzones met (riet) moeras, griend en wilgenstruweel is zeer belangrijk voor deze beleving.

Naast de aanwezige kwaliteiten is er ook een aantal beperkingen van de ruimtelijke kwaliteit in het gebied. In de handreiking worden onder andere genoemd:

- de omgeving is nauwelijks met het oog op de belevingswaarde en recreatief gebruik vormgegeven en oogt hier en daar 'sleets', bijvoorbeeld bij de gemalen;
- er is weinig aandacht besteed aan inpassing van rode functies, zoals het bedrijventerrein bij Werkendam;
- de dijk zelf is nauwelijks toegankelijk, waardoor het contrast tussen de beide landschappen niet goed te ervaren is;
- de toegang van het gebied vanuit Werkendam is weinig aantrekkelijk (fietspad via bedrijventerrein);
- er is geen doorgaande padenstructuur richting de Bergsche Maas, waardoor de overgang van het Steurgat naar de Bergsche Maas niet goed te beleven is;
- het dijkprofiel is uniform en maakt geen onderscheid tussen de delen van het tracé die voortkomen uit 'oude afdammingen(koppelstukken)' danwel 'oude polderkades'. De ontstaansgeschiedenis speelde bij het dijkontwerp geen grote rol;
- de ecologische en landschappelijke potentie van de dijk als intermediair komt niet tot expressie in het huidige ontwerp;
- de inrichting van de dijkvoet aan de zijde van het Steurgat is hier en daar over grote lengte erg hard en doet daardoor afbreuk aan de beleving van het Biesbosch-karakter vanaf het water;
- dijktracés in het zuiden van het gebied zijn veranderd bij aanleg van recreatiegebieden en leveren een onduidelijke situatie op bij de aansluiting tussen Steurgat en Amer / Bergsche Maas;
- de omgeving van het bedrijventerrein en de jachthaven van Werkendam doet afbreuk aan het 'illusieland'. Na passage van de sluis moet het 'Biesbosch-gevoel' nog even uitgesteld worden;
- waar de dijkvoet 'hard' is ingericht, heeft het Steurgat vanaf het water eerder de uitstraling van een kanaal, dan van een oneindig natuurlandschap.

Aan de hand van de beschrijving van kernkwaliteiten en knelpunten is in de Handreiking aangegeven hoe bij de dijkversterking de ruimtelijke kernkwaliteiten – gegeven de veiligheidsopgave – versterkt kunnen worden:

1. Versterk het verschil tussen de 'oude polderkades' en de 'koppelstukken';
2. Versterk de gebruiks- en belevingswaarde van de dijk door aanleg van een doorgaand fietspad op de kruin;
3. Benadruk bij de 'polderkades' het verschil tussen het binnen- en buitendijkse gebied door ontwerp van een asymmetrisch dijkprofiel, met binnendijks extra ruimte;
4. Benadruk bij de 'koppelstukken' de samenhang tussen het binnen- en het buitendijkse gebied door ontwerp van een van de 'polderkades' zo afwijkend mogelijk symmetrisch profiel;
5. Versterk de belevingswaarde vanaf het water (het 'Biesboschgevoel') door aanleg van natuurlijke vooroevers waar deze nu nog ontbreken;
6. Zoek de ruimte die nodig is voor dijkverhoging, het asymmetrische profiel en de vooroever in eerste instantie aan de binnendijkse zijde;
7. Vergroot het algehele kwaliteitsniveau van de inrichting van een aantal bijzondere plekken;
8. Verken naast voortzetting van het huidige begrazingsbeheer, ook de mogelijkheden van natuurlijk maaibeheer.

In hoofdstuk 7 is beschreven hoe met bovenstaande ontwerpprincipes is omgegaan bij de uitwerking van het voorkeursalternatief.

MER dijkversterking Steurgat/Bergsche Maas

Projectnr. 234.486.00
24 mei 2012, revisie 6



3 Aan welke randvoorwaarden moet de dijkversterking voldoen?

Bij de uitvoering van de dijkversterking dient rekening te worden gehouden met een aantal kaders. Allereerst is er de omgeving van de dijkversterking. Bestaande functies in het gebied worden zoveel mogelijk gespaard. Ook wordt rekening gehouden met toekomstige ontwikkelingen, beleid en wet- en regelgeving.

3.1 Bestaande functies langs de dijk

Uitgangspunt in de planvorming voor de dijkversterking is dat bestaande functies langs de dijk zo veel als mogelijk worden gespaard. In de startnotitie is een analyse gemaakt van de aanwezige functies en mogelijke knelpunten bij de dijkversterking. Deze aandachtspunten zijn weergegeven in figuur 3.1. Bij de beoordeling van de alternatieven en de uitwerking van het voorkeursalternatief is speciaal rekening gehouden met deze locaties.

3.2 Toekomstige ontwikkelingen

De plan- en besluitvorming rond de dijkversterking duren naar verwachting enkele jaren. Bij de dijkversterking wordt daarom rekening gehouden met al geplande ontwikkelingen in het gebied. In de omgeving van het plangebied zijn de onderstaande ontwikkelingen voorzien.

Ontpoldering Noordwaard

Binnen het rijksprogramma Ruimte voor de Rivier is ook de ontpoldering van de Noordwaard, ten westen van het Steurgat, opgenomen. Dit project wordt, net als deze dijkversterking, in de komende jaren voorbereid en uitgevoerd. Door de ontpoldering zal de Noordwaard bij hoge waterstanden gaan meestromen met de Nieuwe Merwede. Nu wordt de waterstand van het Steurgat voornamelijk bepaald door de afvoer van de Maas en getijdenwerking. Na realisatie van de maatregel Noordwaard neemt de Rijninvloed op de Biesbosch toe. De maatgevende hoogwaterstand op het Steurgat wijzigt echter niet. In het plan voor de Noordwaard is voorzien in drie afsluitbare openingen in de westelijk Steurgatdijk, die bij hoogwater worden dichtgezet. De dijk blijft daardoor fungeren als golfbreker voor de oostelijke Steurgatdijk.

Rivierverruiming Overdiepse Polder

De Overdiepse Polder is een project in het kader van het programma Ruimte voor de Rivier. Als gevolg van deze maatregel zal de waterstand op de Bergsche Maas bij maatgevend hoogwater aanzienlijk worden verlaagd. De effecten van het project zijn reeds verwerkt in de maatgevende hoogwaterstanden op het Steurgat die zijn gebruikt voor deze dijkversterking. De uitvoering zal medio 2015 zijn afgerond.

Ontpoldering Zuiderklip

Een aantal polders in de zuidoostelijke Biesbosch, grenzend aan het Steurgat, worden ook in het kader van Ruimte voor de Rivier ontpolderd. De maatregelen zijn bedoeld om de afvoercapaciteit van de Bergsche Maas bij hoogwater te vergroten. De polders van Zuiderklip waren lange tijd gereserveerd om ooit te kunnen dienen als drinkwaterspaarbekkens, maar worden nu ingezet voor rivierverruiming en ontwikkeling van een zoetwatergetijdengebied. De herinrichting wordt in de loop van 2011 afgerond.

Herinrichting polder Jannezand

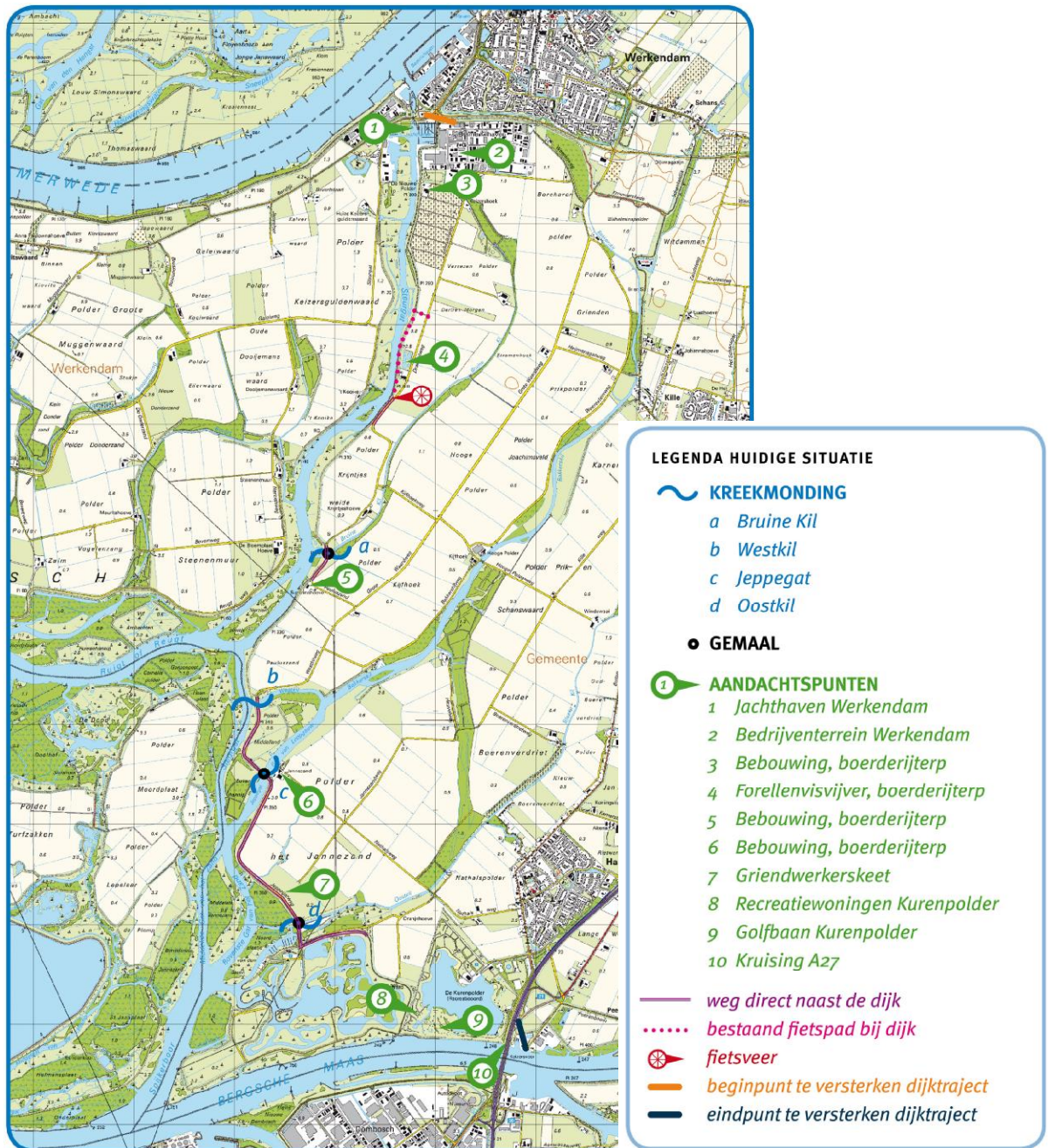
Voor de polder Jannezand is een inrichtingsvisie ontwikkeld. In het gebied komt meer aandacht voor recreatie, ruimtelijke kwaliteit en ecologie. Ook is een aantal boerenbedrijven uit de polder Noordwaard hierheen verplaatst. Voor de herinrichting is reeds een bestemmingsplanprocedure doorlopen. Door Dienst Landelijk Gebied is een integrale inrichtingsvisie opgesteld. Belangrijkste uitgangspunt van de visie is om bestaande kwaliteiten van het gebied te behouden en versterken. De kwaliteiten kunnen als volgt worden samengevat:

- de rationele, agrarische basis van de centrale polder;

- de openheid van de centrale polder;
- het eilandgevoel met de natuurlijke omringende kreken (inbedding in de killen);
- beleefbare cultuurhistorie.

Regionaal bedrijventerrein Land van Heusden en Altena

Ten zuidoosten van de kern van Werkendam wordt een bedrijventerrein van ca. 40 ha. ontwikkeld. Het bedrijventerrein krijgt een regionale functie voor het land van Heusden en Altena. Uitgifte van kavels staat gepland voor 2011. Het gebied grenst niet aan de Steurgatdijk.



Figuur 3.1: Aandachtspunten ruimtelijke inpassing

Realisatie REVZ

In de Nota Ruimte is de Nieuwe Hollandse Waterlinie het Naardermeer en de Biesbosch aangewezen als Robuuste Ecologische Verbindingszone. Voor het Brabantse deel werkt de Dienst Landelijk Gebied deze plannen samen met het waterschap en de provincie Noord-Brabant uit. Het waterschap zet zich daarbij onder andere in voor kreekherstel in de Oostkil, Bleeke Kil en Bakkerskil en de aanleg van de ecologische verbindingzones van west naar oost. Vanwege het beleid van het huidige kabinet met betrekking tot de ecologische hoofdstructuur is de status van de plannen onzeker.

Beheer Haringvlietsluizen

In 2010 besloot het Rijk na diverse onderzoeken het beheer van de Haringvlietsluizen te veranderen, zodat ook bij vloed de sluizen deels geopend blijven. Door dit beheer ontstaan meer mogelijkheden voor de ontwikkeling van (brak en zoetwater-) getijdengebied, ook in de Biesbosch. Uitvoering van dit besluit was voorzien voor 2010, maar is door een heroverweging van het besluit door de regering vertraagd. Inmiddels heeft het kabinet in juni 2011 besloten het kriebesluit alsnog uit te voeren. Verandering van het beheer van de Haringvlietsluizen heeft overigens geen invloed op de maatgevende hoogwaterstanden: het beheer van de Haringvlietsluizen onder maatgevende omstandigheden (hoog water) wijzigt niet.

Verbreding A27

Rijkswaterstaat voert een planstudie uit naar verbreding van de A27 om de doorstroming op de weg tussen de knooppunten Hooipolder en Lunetten te verbeteren. Momenteel wordt een versoberd alternatief uitgewerkt, waarover door de minister moet worden besloten. Verwacht wordt dat de A27 ter hoogte van Hank zal worden verbreed tot 2x3-rijstroken. Een planning voor het project wordt opgesteld nadat de minister heeft besloten over het voorgenomen alternatief.

3.3 Kaderstellend beleid

Zoals in hoofdstuk 2 beschreven is, volgt de dijkversterking uit de beleidsdoelstellingen in de PKB Ruimte voor de Rivier (2006) en de Waterwet (2009). Daarnaast dient bij de uitwerking van de dijkversterking rekening gehouden te worden met ander beleid dat voor het plangebied is vastgelegd. In tabel 3.1 is het belangrijkste beleid dat verband houdt met de dijkversterking samengevat.

Tabel 3.1 Overzicht kaderstellend beleid

Europees beleid	Omschrijving	Relevantie voor dijkversterking
Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)	In het kader van de KRW zijn beschermde gebieden aangewezen. Voor deze gebieden gelden striktere ecologische- of kwaliteitsdoelen dan voor andere gebieden. Deze gebieden zijn vastgelegd in het nationaal register beschermde gebieden. Regionale waterbeheerders hebben de opgave om deze beschermde gebieden in te passen in hun waterbeheers- en stroomgebiedbeheersplannen. In Nederland kunnen met name de Natura 2000 gebieden (Vogel en Habitatrichtlijn gebieden), de zwemwaterlocaties en de drinkwaterinnamepunten van belang zijn voor het regionale waterbeheer.	In de Biesbosch bevindt zich een Natura 2000-gebied. Bij de dijkversterking dient rekening te worden gehouden met de kwaliteitseisen die vanuit de Europese Kaderrichtlijn Water wordt gesteld aan dit beschermde gebied.
Rijksbeleid	Omschrijving	Relevantie voor dijkversterking
Waterwet (2009)	In de Waterwet zijn acht bestaande waterbeheerwetten samengevoegd, waaronder de wet op de waterhuishouding, de grondwaterwet en de wet op de waterkering. Met de Waterwet zijn Rijk,	Zie hoofdstuk 2. In de Waterwet zijn de veiligheidseisen opgenomen waaraan primaire waterkeringen moeten voldoen. Ook de procedurele eisen rondom de wijziging van primaire waterkeringen zijn vastgelegd in de waterwet.

	waterschappen, gemeenten en provincies beter uitgerust om wateroverlast, waterschaarste en waterverontreiniging tegen te gaan.	
Nationaal Waterplan (2009-2015)	Het Nationaal Waterplan is een uitwerking van de Europese Kaderrichtlijn Water en richt zich op bescherming tegen overstromingen, voldoende en schoon water en diverse vormen van gebruik van water. Het NWP beschrijft de maatregelen die in de periode 2009-2015 genomen moeten worden om Nederland ook voor toekomstige generaties veilig en leefbaar te houden en de kansen die water biedt te benutten. Per stroomgebied is dit beleid nader uitgewerkt in stroomgebiedbeheerplannen. In het Nationaal Waterplan is onder andere een eerste uitwerking gegeven aan het Deltaprogramma dat wordt opgesteld naar aanleiding van het advies van de Deltacommissie ('commissie Veerman') in 2008.	Voor het Steurgat/de Biesbosch wordt met name de drinkwaterwinning in de Biesbosch als aandachtspunt genoemd, ook in relatie tot de aanwezige natuurwaarden in het Natura 2000-gebied. De relevantie voor de dijkversterking zelf is beperkt.
Deltaprogramma (2010)	In 2010 is het eerste Deltaprogramma vastgesteld. In het Deltaprogramma gaat het om het vergroten van de waterveiligheid in verband met klimaatverandering en de kwetsbare positie van Nederland, als laaggelegen delta, daarin. Centraal in het Deltaprogramma staat een aantal belangrijke beslissingen die we moeten nemen voor de toekomst van onze delta, de zogenaamde deltabeslissingen. Deze bepalende beslissingen over de veiligheid en watervoorziening voor deze eeuw moeten in 2014 worden genomen. De deltabeslissingen vormen de basis voor de verdere plannen en maatregelen van het Deltaprogramma. Het gaat onder andere om het actualiseren van de veiligheidsnormen en het zorgen voor een strategie voor voldoende zoet water.	Het Deltaprogramma sluit aan op de lopende projecten in het kader van Ruimte voor de Rivier en het Hoogwaterbeschermingsprogramma. Aanvullend zijn er geen concrete beleidsvoornemens die betrekking hebben op het (plangebied van) de dijkversterking.
Nota Ruimte (2005)	In de Nota Ruimte is het nationaal ruimtelijk beleid vastgelegd tot 2020. De nota gaat onder andere over stedelijke groei, een sterke economie en een leefbare samenleving. In de nota zijn onder andere nationale landschappen, bufferzones, greenports, mainports en brainports aangewezen.	Het plangebied van de dijkversterking grenst aan het Nationale landschap 'Nieuwe Hollandse Waterlinie', dat ook als werelderfgoed is aangewezen en het nationaal park 'De Biesbosch'. In algemene zin geldt dat binnen nationale landschappen ruimtelijke ontwikkelingen mogelijk zijn, mits de kernkwaliteiten van het landschap worden behouden of worden versterkt ('ja, mits'-principe). Voor de dijkversterking vloeien uit de nota ruimte en de nationale landschappen geen concrete beleidsuitspraken.
Nota Mobiliteit (2004)	In 2004 is een nationaal verkeer- en vervoerplan voor de periode tot 2020 gepresenteerd: de Nota Mobiliteit. In de Nota Mobiliteit heeft de rijksoverheid het gewenste verkeer- en vervoerbeleid tot 2020 beschreven. In deze nota staan, behalve een algemene visie op verkeer en vervoer, ook voorstellen om het wegverkeer, het openbaar	Beperkt. Er zijn geen concrete beleidsvoornemens genoemd die van invloed zijn op de dijkversterking.

	vervoer, de luchtvaart en de scheepvaart zodanig te organiseren dat in 2020 95% van de reizigers op tijd zijn of haar bestemming bereikt.	
Provinciaal beleid	Omschrijving	Relevantie voor dijkversterking
Provinciale Structuurvisie en Verordening Ruimte Noord-Brabant 2011	Geeft regels voor ruimtelijke ontwikkelingen.	Bij de uitwerking van de dijkversterking dient rekening te worden gehouden met de gestelde kaders, onder andere de begrenzing van de Ecologische Hoofdstructuur. De Verordening geeft regels voor de compensatie bij aantasting van de EHS(compensatieplan) en de planologische bescherming van de primaire waterkering (inclusief beschermingszones). Regelgeving blijft intact na dijkversterking.
Beleidsvisie Recreatie Toervaart 2008-2013	De Beleidsvisie Recreatie Toervaart biedt een ontwikkelingsperspectief voor vaarwegen in samenhang met de omgeving en draagt bij aan de versterking van de identiteit van Nederland als waterland. Op basis van de visie is een uitvoeringsprogramma per provincie opgesteld. De visie is opgesteld door de Stichting Recreatietoervaart Nederland (SRN) die als adviseur optreedt bij de uitvoering. De regie voor uitvoering ligt bij de provincies.	Beperkt. Er zijn geen concrete beleidsvoornemens genoemd die van invloed zijn op de dijkversterking.
Beleid waterschap	Omschrijving	Relevantie voor dijkversterking
Waterbeheerplan 2010-2015	Geeft beleidsrichtingen waterschap inzake beheer, veiligheid, omgaan met LNC-waarden en medegebruik van de waterkering.	Kaderstellend voor een aantal keuzes, zoals het wenselijke beheer, het behoud of omgaan met bebouwing, cultuurhistorische objecten.
Ontwerputgangspunten Primaire Waterkeringen	Geeft uitgangspunten voor het ontwerp van primaire waterkeringen.	In het ontwerp van de dijkversterking dient rekening te worden gehouden met deze uitgangspunten.
Regionaal en gemeentelijk beleid	Omschrijving	Relevantie voor dijkversterking
Inrichtingsvisie Jannezeand (2008)	In aansluiting op verplaatsing van agrarische bedrijven uit de Noordwaard naar polder Jannezeand heeft DLG in samenspraak met andere partijen een visie voor de polder opgesteld, waar o.a. realisatie van de EHS, kreekherstel en een verbetering van het watersysteem (ontwatering) zijn opgenomen. De ontwikkelingen zijn mogelijk gemaakt via een partiële herziening van het bestemmingsplan buitengebied van de gemeente Werkendam.	Er is geen directe relatie tussen de dijkversterking en de inrichtingsvisie Jannezeand.
Structuurvisie Plus Land van Heusden en Altena (2004)	In de intergemeentelijke structuurvisie is het belangrijkste ruimtelijk beleid van drie gemeentes (Aalburg, Werkendam en Woudrichem) vastgelegd.	In de structuurvisie is het belangrijkste doel voor het plangebied het behoud van de (ruimtelijke) kwaliteit van het gebied.
Visie en Actieplan Recreatie & Toerisme; Land van Heusden en Altena	In de visie zijn voor het Land van Heusden en Altena beleiduitgangspunten vastgelegd ten aanzien van toerisme en recreatie.	Het belangrijkste doel is het vergroten van de waterbeleving in Nationaal Park de Biesbosch door de ontwikkeling van passende recreatieve voorzieningen.

Naast bovenstaand beleid dient bij de dijkversterking rekening te worden gehouden met de Leidraad Rivieren uit 2007. In de Leidraad Rivieren zijn op Rijksniveau technische uitgangspunten voor ontwerp, aanleg en beheer van rivierdijken opgenomen.

Voor de dijkversterking aan het Steurgat zijn twee beleidsontwikkelingen nog onzeker:

1. ENW-advies piping

Het Expertise Netwerk Waterveiligheid (ENW) heeft op verzoek van de Minister van Verkeer en Waterstaat het aspect piping bekeken. De bevindingen van het ENW zijn vastgelegd in de notitie 'Piping- realiteit of rekenfout?' uit 2010. Het ENW heeft geconcludeerd dat piping een onderschat fenomeen is en dat aanscherping van de dijkontwerpen noodzakelijk is om de gewenste veiligheid van de dijken te realiseren. Het ENW heeft de Minister geadviseerd om deze pipingregels direct te gaan toepassen bij dijkversterkingstrajecten. Het Rijk heeft hier echter nog geen beslissing over genomen. Het ENW-advies piping is daarom vooralsnog niet in de planstudie meegenomen.

2. Hoogwaterbeschermingsprogramma

Dijkvakken die in de eerste twee toetsrondes vanuit de Waterwet zijn afgekeurd, zijn onderdeel van het hoogwaterbeschermingsprogramma van het Rijk (HWBP) uit 2006. De meeste projecten worden uitgevoerd door de waterschappen, maar financiering vindt plaats door het Rijk. Op dit moment zijn de voorbereiding bezig voor de invulling van het (aangepaste) Hoogwaterbeschermingsprogramma 3. In dit programma moeten de dijktrajecten worden verbeterd die in de meest recente toetsing zijn afgekeurd. In dit programma zullen zowel waterschappen en als het Rijk participeren, ook financieel. Voor de dijkversterking aan het Steurgat betekent dit dat indien de financiering van het dijkvak bij polder Jannezand onzeker blijft, dit dijktraject opgenomen zal worden in het Hoogwaterbeschermingsprogramma 3. In dat geval wordt dit gedeelte separaat van de andere dijkvakken later uitgevoerd (de PKB-vakken moeten in 2015 gereed zijn). Aangezien het waterschap heeft besloten de dijkversterking in het dijkvak Jannezand voor te financieren, is dit naar verwachting niet aan de orde.

3.4 Overige wet- en regelgeving

De dijkversterking dient vanzelfsprekend ook plaats te vinden binnen de kaders van de geldende wet- en regelgeving. Voor de dijkversterking moeten diverse procedures doorlopen worden. In tabel 3.2 is een overzicht gegeven van de belangrijkste procedures en vergunningen die bij de planuitwerking voor de dijkversterking aan de orde zijn. Het overzicht is gebaseerd op de gegevens die tijdens de uitwerking van dit MER beschikbaar waren. De noodzaak van vergunningen kan in een aantal gevallen wijzigen bij de verdere planuitwerking.

Tabel 3.2 Overzicht relevante wet- en regelgeving

Permanente vergunningen			
Wettelijk kader	Benodigde procedure / vergunning	Reden	Bevoegd Gezag
Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo)	Bestemmingsplan of omgevingsvergunning	Afwijken van bestemmingsplan(nen)	Gemeente
	Omgevingsvergunning voor de activiteit Bouwen	Herbouw van het griendwerkershuis, plaatsen stalen damwand	Gemeente
	Melding voor de activiteit Slopen	Slopen griendwerkershuisje	Gemeente
	Omgevingsvergunning voor de activiteit Uitwegen	Aanpassen uitwegen	Gemeente
	Omgevingsvergunning voor de activiteit Kappen	Kappen van bomen	Gemeente
Wegenverkeerswet	Verkeersbesluit BABW	Aanleg fietspad inclusief bebording	Gemeente
Natuurbeschermingswet 1998	Vergunning m.b.t. handelingen met gevolgen voor habitats en soorten	Handelen in habitatgebied (Natura 2000)	Provincie
Flora- en faunawet	Flora- en faunawetonthefing	Handelen met gevolgen voor beschermde, plant- en diersoorten	Ministerie van EL&I
Tijdelijke vergunningen			
Wettelijk kader	Benodigde procedure / vergunning	Reden	Bevoegd Gezag
Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten	KLIC Melding	Graafwerkzaamheden	Dienst Kadaster
Wegenverkeerswet	Verkeersbesluit BABW	Verkeersmaatregelen tijdens werkzaamheden	Gemeente
Gemeentelijke verordening	Melding plaatsen bouwoBJECTEN	BouwoBJECTEN langs wegen	Gemeente
Wet milieubeheer	Melding Activiteitenbesluit Wm Geen melding nodig bij Type A	Inrichting werkterreinen	Gemeente
	Ontheffing van regels Provinciale Milieuverordening	Werkzaamheden nabij stiltegebied de Biesbosch	Provincie
Wet bodembescherming	Melding Besluit bodemkwaliteit	Toepassen van grond- en bouwstoffen	Gemeente
Waterwet	Watervergunning	Activiteiten op /aan dijk	Waterschap
	Melding besluit bodemkwaliteit	Dempen sloten	
	Melding lozingen buiten inrichtingen		Waterschap, Rijkswaterstaat

MER dijkversterking Steurgat/Bergsche Maas

Projectnr. 234.486.00
24 mei 2012, revisie 6



4 Alternatieven voor de dijkversterking

In dit hoofdstuk is beschreven welke alternatieven in het MER zijn onderzocht, wat de gemeenschappelijke uitgangspunten zijn en hoe deze alternatieven tot stand zijn gekomen.

4.1 Totstandkoming alternatieven

In het algemeen is dijkversterking mogelijk door de dijk naar de binnenzijde of naar de buitenzijde met grond (klei en zand) te verhogen en te verbreden. Ook een combinatie van beide is mogelijk. Daar waar de ruimte hiervoor ontbreekt, zijn specifieke technische oplossingen mogelijk, zoals het gebruik van damwanden, kwelschermen, klei-ingravingen, e.d.. Ook zijn er tegenwoordig nieuwe technieken beschikbaar zoals dijkdeuvels en de zogenaamde Mixed-in-place techniek. Deze oplossingen zijn vaak duurder dan oplossingen in grond en vragen een grotere beheersinspanning van het waterschap. Deze komen dan ook alleen in beeld als reguliere oplossingen (met name in grond) te veel negatieve effecten hebben c.q. de beschikbare ruimte daarvoor te klein is. In de voorliggende dijkversterking zijn geen locaties waarin de noodzaak tot het overwegen van nieuwe technieken aanwezig is.

Uitgangspunten waterschap

Het waterschap heeft voor het realiseren van haar dijkversterkingsprogramma een aantal algemene uitgangspunten geformuleerd. De belangrijkste keuze is dat het waterschap een prioriteitsvolgorde heeft aangegeven voor de wenselijke oplossingsrichtingen:

1. een binnenwaartse versterking in grond;
2. een binnenwaartse versterking in grond gecombineerd met een bijzondere constructie;
3. een buitenwaartse oplossing.

Een binnenwaartse versterking gecombineerd met een bijzondere constructie wordt alleen overwogen op die locaties waar een binnendijkse versterking in grond moeilijk haalbaar is in verband met daar aanwezige bebouwing en/of bijzondere waarden, of leidt tot zeer hoge kosten.

Een buitenwaartse oplossing is voor de Steurgatdijk in principe niet wenselijk, omdat dit kan leiden tot rivierkundige compensatieverplichtingen en vanuit beleid minder wenselijk is: binnen het programma Ruimte voor de Rivier is een buitenwaartse dijkversterking alleen mogelijk als een binnendijkse verzwarend redelijkerwijs niet mogelijk is, bijvoorbeeld door een extreme toename van kosten, technische beperkingen, maatschappelijk draagvlak of technische beperkingen. Daartoe gelden ook de bepalingen van de Beleidslijn Grote Rivieren, nu opgenomen in de Waterwet. Een buitenwaartse oplossing bij het Steurgat is tevens niet wenselijk in verband met de ligging van het Europees beschermde Natura 2000-gebied. Voor de dijk aan het Steurgat wordt daarom alleen lokaal - daar waar een binnendijkse versterking moeilijk haalbaar is in verband met daar aanwezige bebouwing en/of bijzondere waarden - een bijzondere constructie of buitenwaartse oplossingsrichting afgewogen. Het ligt vanwege de relatief hoge kosten niet voor de hand dat er bij de uitwerking van varianten gebruik zal worden gemaakt van innovatieve oplossingen, zoals dijkdeuvels en Mixed-in-place.

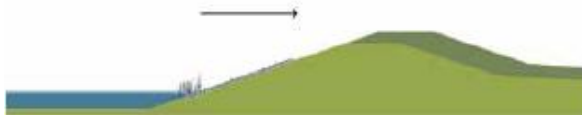
Een versterking waarbij grotere overslaggebieden worden toegestaan in combinatie met flauwere taluds is bewust niet in beschouwing genomen. Dijken met flauwere taluds zijn namelijk landschappelijk minder wenselijk (zie paragraaf 2.4) en ook technisch minder wenselijk. Daarnaast is wel daar waar mogelijk de ontwerphoogte beperkt door rekening te houden met strijklengtes en voorland. Tevens komt de dijk bij de Noordwaard langs het Steurgat in beheer bij Waterschap Rivierenland. De impact daarvan is meegenomen in de randvoorwaarden voor het ontwerp, zodat geen rekening hoeft te gehouden met hogere toetspeilen.

Ruimtelijke kwaliteit

In de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit is aangegeven dat vanuit de historie van de dijk en de ruimtelijke kwaliteit van het gebied een versterking met een zogenaamd 'asymmetrisch dijkprofiel' met voorland de voorkeur heeft. Hierdoor kan het verschil tussen het binnendijkse en buitendijkse gebied van de

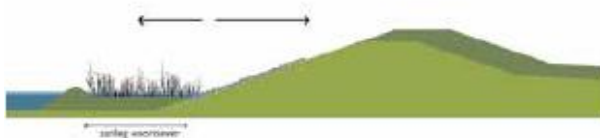
'voormalige polderkades' worden benadrukt. Een voorland met opgaand rietstruweel is wenselijk om de beleving van de ruigte van de Biesbosch aan de buitenzijde van de dijk te versterken.

Ook vanuit ruimtelijke kwaliteit heeft een binnenwaartse versterking de voorkeur. De wenselijke oplossingsrichtingen zijn:



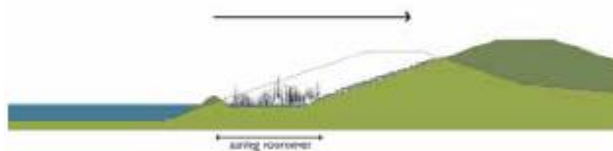
bron: H+N+S, 2010

- Een verhoging van de dijk in combinatie met een binnenwaartse versterking en aanpassing (verflauwing) van het binnentalud. De kruin van de huidige dijk wordt op dezelfde plek gehandhaafd.



bron: H+N+S, 2010

- Een verhoging van de dijk in combinatie met een binnenwaartse versterking en aanpassing (verflauwing) van het binnentalud, waarbij de aanleg van een vooroever wordt onderzocht in combinatie met de handhaving van het huidige buitentalud. De kruin van de huidige dijk wordt op dezelfde plek gehandhaafd.



bron: H+N+S, 2010

- Een verhoging van de dijk in combinatie met een binnenwaartse versterking en aanpassing (verflauwing) van het binnentalud, waarbij de aanleg van een vooroever wordt gecombineerd met een binnenwaartse kruinverschuiving;

Verkenning van nieuwe concepten

In het kader van het Advies van de Deltacommissie ('commissie Veerman') en om de aanpassingen aan het veranderende klimaat te onderzoeken, worden nieuwe dijkconcepten ontwikkeld. Deze nieuwe concepten zijn erop gericht de robuustheid van de dijken te vergroten. Met andere woorden, om dijken te ontwikkelen die zonder nieuwe ingrepen veel beter bestand zijn tegen veranderende omstandigheden op zee en rivier. Robuustheid om beter om te kunnen gaan met onzekerheden in de klimatologische ontwikkelingen in de toekomst, kan gevonden worden door extra hoogte aan te brengen. Robuustheid kan ook gevonden worden in de breedte: de aanwezige ruimte voor of achter de dijk. Onder de noemers van 'klimaatdijk', 'overstroombare dijk' of 'Deltadijk' zijn dergelijke concepten verkend. De essentie van deze concepten is dat dijken zo sterk worden gemaakt dat het doorbreken daarvan niet of nauwelijks meer mogelijk is en de kans op een oncontroleerbare overstroming bijna nihil wordt. Het achterland blijft hierdoor gevrijwaard van diepe overstroming: er is hooguit sprake van (lokale) wateroverlast. De doorbraakvrije dijken kunnen op verschillende manieren worden ontworpen, waarbij inpassing van ruimtelijke functies op een brede kruin één van de mogelijkheden is. Voor de dijkversterking langs het Steurgat is bij het opstellen van de startnotitie afgesproken de mogelijkheden van een dergelijk nieuw dijkconcept als alternatief in het MER te onderzoeken.

Doorlopen proces

Op basis van bovenstaande uitgangspunten zijn reeds in de startnotitie drie alternatieven aangegeven: een binnenwaartse versterking, een binnenwaartse versterking met lokale kruinverplaatsing en een

overstroombare dijk/Deltadijk. Deze alternatieven zijn voor dit MER nader uitgewerkt, wat beschreven is in onderstaande paragrafen. De uitgewerkte alternatieven zijn vervolgens beoordeeld op milieueffecten en onderling vergeleken (hoofdstuk 5).

Zowel de uitwerking als het effectenonderzoek van de alternatieven is afgestemd met betrokken partijen en belangen in de omgeving. Op basis van de informatie uit dit proces heeft het waterschap in overleg met de stuurgroep een voorkeursalternatief gekozen dat verder is uitgewerkt in een ruimtelijk en technisch ontwerp. In dit ontwerp zijn voor een aantal specifieke locaties ('maatwerklocaties') op een verder detailniveau varianten onderzocht en onderling vergeleken. Bij de uitwerking van het voorkeursalternatief heeft tevens een verdere technische optimalisering van het ontwerp plaatsgevonden, waardoor op delen van de dijktrajecten de te nemen maatregelen zijn beperkt. Ook bij deze uitwerking is afgestemd met betrokken partijen en belangen in de omgeving. De uitwerking van het voorkeursalternatief is vastgesteld door de stuurgroep, inclusief de keuze van varianten op de maatwerklocaties. De uitwerking van het voorkeursalternatief is beschreven in hoofdstuk 7.

4.2 De alternatieven

Het bovengenoemde proces heeft geleid tot de ontwikkeling van drie alternatieven:

Alternatief 1 'Regulier binnenwaarts'

De dijk wordt binnenwaarts versterkt en de huidige kruin blijft op dezelfde plek liggen, zie paragraaf 4.2.1.

Alternatief 2 'Binnenwaarts met lokale kruinverplaatsing'

De dijk wordt binnenwaarts versterkt en daar waar nog niet (voldoende) aanwezig wordt een vooroever aangelegd. Lokaal wordt hiervoor de kruin van de dijk verplaatst, zie paragraaf 4.2.2.

Alternatief 3 'Deltadijk'

Een extra robuuste en toekomstvaste dijk. De dijk wordt binnenwaarts versterkt en op het gehele traject versterkt met een berm aan de binnenzijde, zie paragraaf 4.2.3.

Wijzigingen ten opzichte van startnotitie

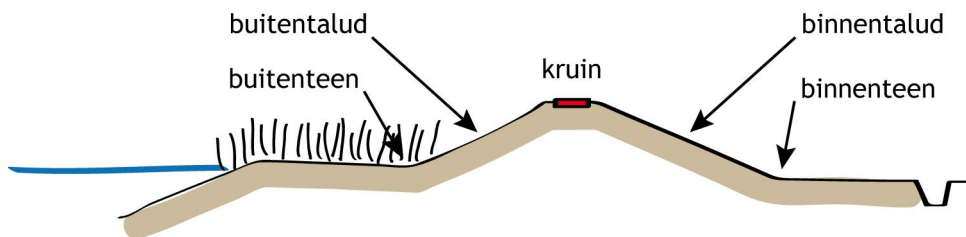
De drie genoemde alternatieven sluiten aan bij de oplossingsrichtingen die in de startnotitie zijn beschreven. Bij de uitwerking van de alternatieven is de Deltadijk echter nader gedefinieerd en is gezamenlijk tot aangepaste uitgangspunten voor dit alternatief gekomen, zie hiervoor paragraaf 4.2.3. In de alternatieven is standaard uitgegaan van een binnentalud met helling 1:3 in plaats van 1:5 zoals in de startnotitie vermeld. Dit om het ruimtebeslag van de dijkversterking te beperken, zonder af te wijken van de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit. Verder is het uitgangspunt met betrekking tot een verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik gewijzigd. In de startnotitie was een verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik op de kruin van de dijk nog onzeker. In dit MER wordt een verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik op de kruin van de dijk in alle alternatieven meegenomen.

Ontwerpopgaven

In alle alternatieven zijn er bij de uitwerking van het ontwerp diverse ontwerpopgaven. Zo zullen er lokale oplossingen uitgewerkt moeten worden voor het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit en het inpassen van bestaande functies en waarden. Deze ontwerpopgaven zijn op hoofdlijnen niet onderscheidend voor de alternatieven. In hoofdstuk 7 zijn de ontwerpopgaven nader uitgewerkt en beoordeeld.

Huidig dijkprofiel

De dijk langs het Steurgat bestaat uit een (veelal) symmetrische dijk: de kruin van ca. 4,5 m breed ligt op ca. NAP +4,1 tot NAP +5,0, met aan beide zijden taluds van ca. 1:3. Lokaal is een buitendijkse vooroever aanwezig. Op een aantal locaties wijkt het profiel af, zoals bij de jachthaven in Werkendam en de Kurenpolder. In het profiel is ruimte voor het onderhoudspad, dat ook in de nieuwe profielen terug dient te komen.



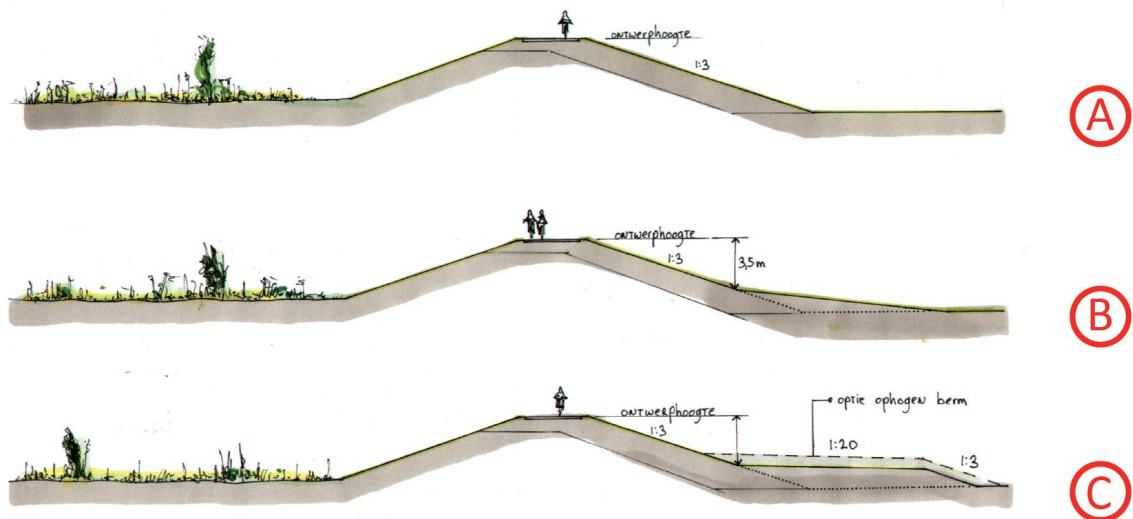
Figuur 4.1 Algemene schematisering dijkprofiel [RKK H+N+S, 2010]

4.2.1 Alternatief 1: regulier binnenwaarts

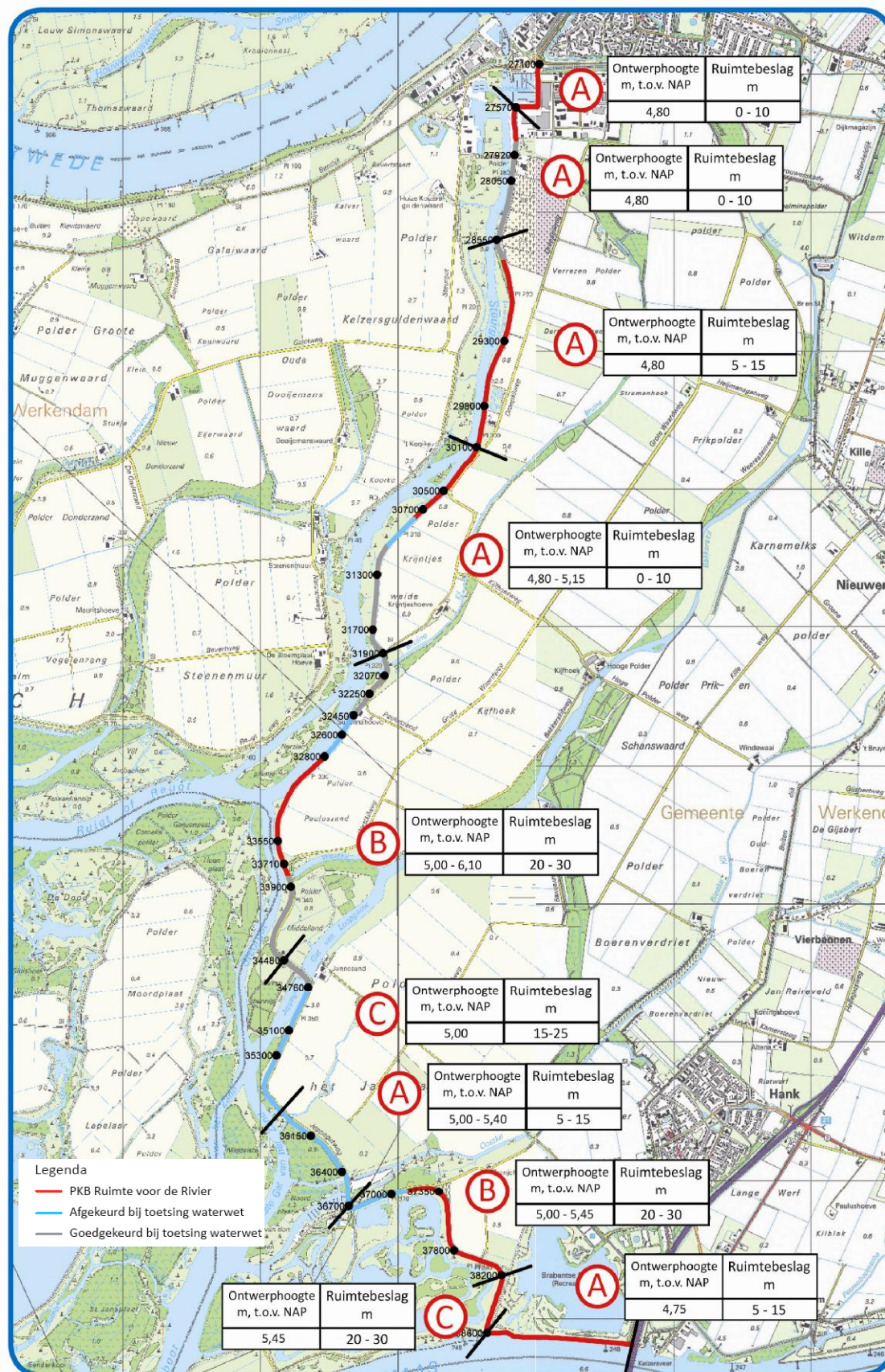
In dit alternatief wordt de dijk verhoogd en binnenwaarts versterkt. De buitenteen van de dijk blijft hierbij gelijk. Voor het binnentalud wordt een helling van 1:3 aangehouden. Het basisprofiel is weergegeven in figuur 4.2 als profiel A.

Afhankelijk van de stabiliteit van de ondergrond, kan het voorkomen dat dit basisprofiel onvoldoende stabiliteit biedt. In dat geval wordt een knik in het talud toegevoegd. Hierbij wordt een minimale hoogte tot de kruin van 3,5 meter aangehouden, zie hiervoor de profiel B. Wanneer ook profiel B onvoldoende stabiliteit biedt, wordt een knik in het profiel gecombineerd met een extra steunberm, zoals te zien in profiel C.

In figuur 4.3 is aangegeven op welke plaatsen de verschillende profielen worden toegepast en wat het ruimtebeslag per deeltraject is. Het ruimtebeslag is in totaal circa 4-8 hectare voor 9,34 kilometer dijkversterking. Waar nodig zullen de bestaande weg en sloot langs de binnenteen van de dijk verder binnenwaarts worden verlegd.



Figuur 4.2 Profielen alternatief 1



Figuur 4.3 Alternatief 1 Regulier binnenwaarts
De aanduidingen A, B, C verwijzen naar profielen in figuur 4.2

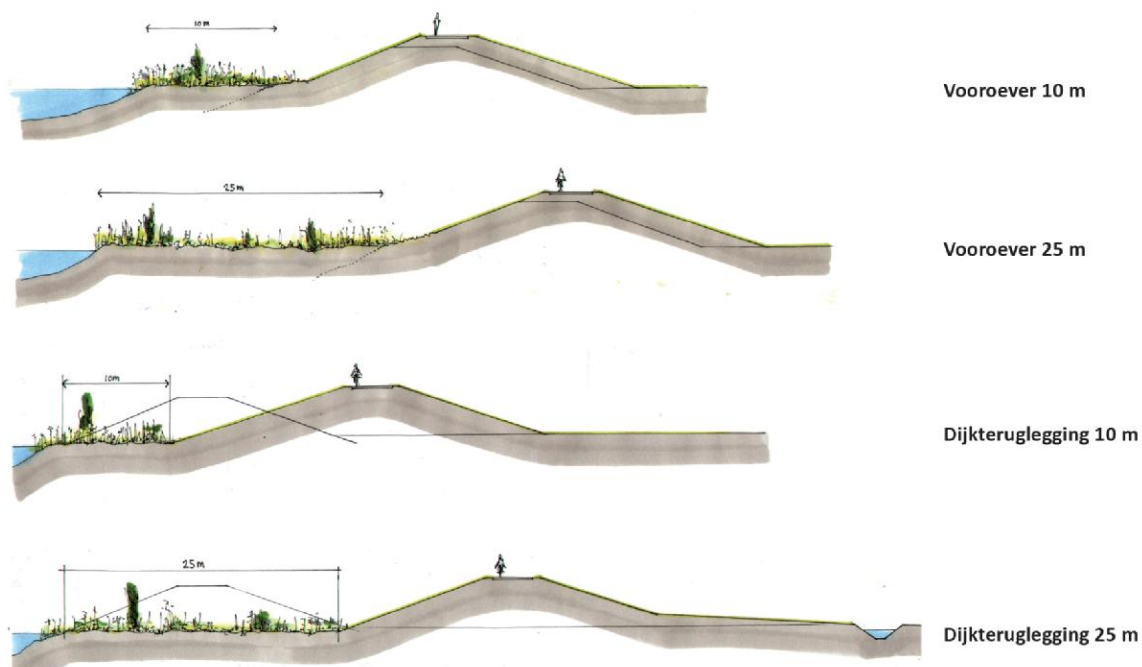
4.2.2 *Alternatief 2: Binnenwaarts met lokale kruinverplaatsing*

In alternatief 2 wordt de dijk verhoogd en binnenwaarts versterkt zoals bij alternatief 1. Hierbij worden dezelfde profielen A, B en C aangehouden als in alternatief 1. Echter, bij de uitwerking van dit alternatief wordt waar mogelijk de ruimtelijke kwaliteit en ecologische waarde van de dijk langs het Steurgat versterkt door de aanleg van een vooroever. Waar buitendijks voldoende ruimte is, wordt de vooroever buitenwaarts aangelegd. Als deze ruimte ontbreekt, wordt de kruin van de dijk binnenwaarts verplaatst om ruimte te creëren voor een vooroever. Het aanleggen van vooroevers wordt niet toegepast langs de Bergsche Maas, omdat dit minder bij de karakteristieken van deze rivier past en de ruimte voor kruinverlegging ontbreekt.

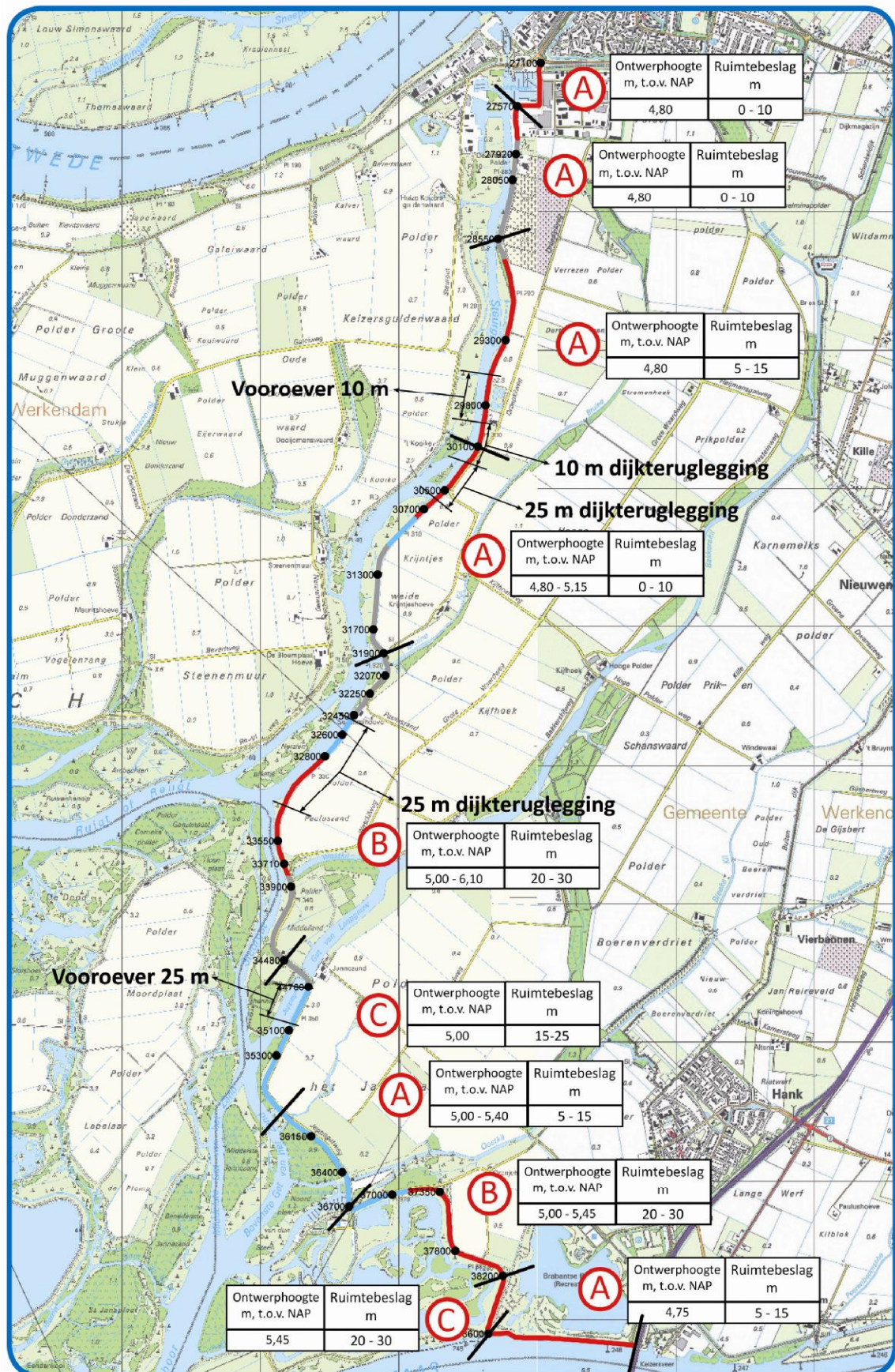
In figuur 4.5 zijn de locaties aangegeven waar vooroevers kunnen worden aangelegd. Het betreft:

- het zuiden van polder Dertien Morgen: de ruimte voor de vooroever wordt deels gerealiseerd door buitendijks een vooroever aan te leggen (van ca. 10 meter), deels door de kruin van de dijk binnenwaarts te verleggen (over ca. 10-25 meter, zie kaart);
- polder Pauluszand: hier wordt de kruin van de dijk ca. 25 meter binnenwaarts verlegd;
- nabij het Jepegat: hier wordt de kruin van de dijk niet verlegd, maar wordt buitendijks een vooroever aangelegd van ca. 25 meter;

Hieronder zijn de bijbehorende profielen weergegeven. De eerste twee profielen hebben betrekking op de aanleg van vooroevers zonder verplaatsing van de kruin (bij Dertien Morgen en het Jepegat). Het derde en vierde profiel laten de situatie zien in het geval de kruin wordt verplaatst (bij Dertien Morgen en Pauluszand). De dunne lijn geeft de huidige situatie weer. Het binnendijkse ruimtebeslag is in totaal 6 tot 11 ha (voor 9,34 km dijkversterking), 2 tot 3 ha meer dan alternatief 1.



Figuur 4.4 Dwarsprofielen alternatief 2



Figuur 4.5 Alternatief 2 Binnenwaarts met lokale kruinverplaatsing
De aanduidingen A, B, C verwijzen naar profielen in figuur 4.2

4.2.3 *Alternatief 3: Deltadijk*

De essentie van de Deltadijk is het creëren van een zodanig sterke dijk dat de kans op een doorbraak wordt geminimaliseerd. De kans op een oncontroleerbare overstrooming wordt hierdoor bijna nihil. Het achterland blijft hierdoor gevrijwaard van diepe overstrooming: er is hooguit sprake van (lokale) wateroverlast. De kans dat bij een Deltadijk water over de kruin van de dijk loopt is groter dan dat de dijk bezwijkt.

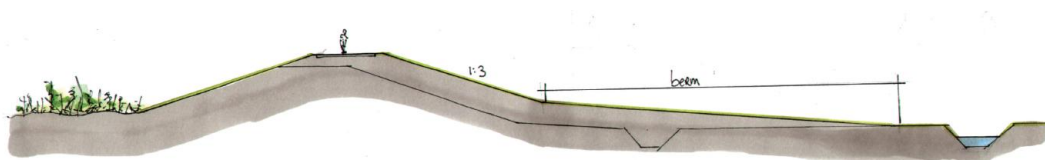
Er bestaan verschillende visies op de uitwerking van het concept Deltadijk. Voor dit MER is, in overleg met deskundigen, gekozen voor de volgende uitgangspunten:

- de Deltadijk is een dijk waarbij dezelfde overschrijdingsnormen worden gehanteerd als een reguliere dijk: er is dus in principe geen verschil in aanleghoogte met alternatief 1. Het risico op wateroverloop is even groot als in de andere alternatieven.
- de Deltadijk is een dijk waarbij de kans op doorbraak 100 keer kleiner is. Dit wordt bereikt door een berm toe te voegen aan het binnentalud.

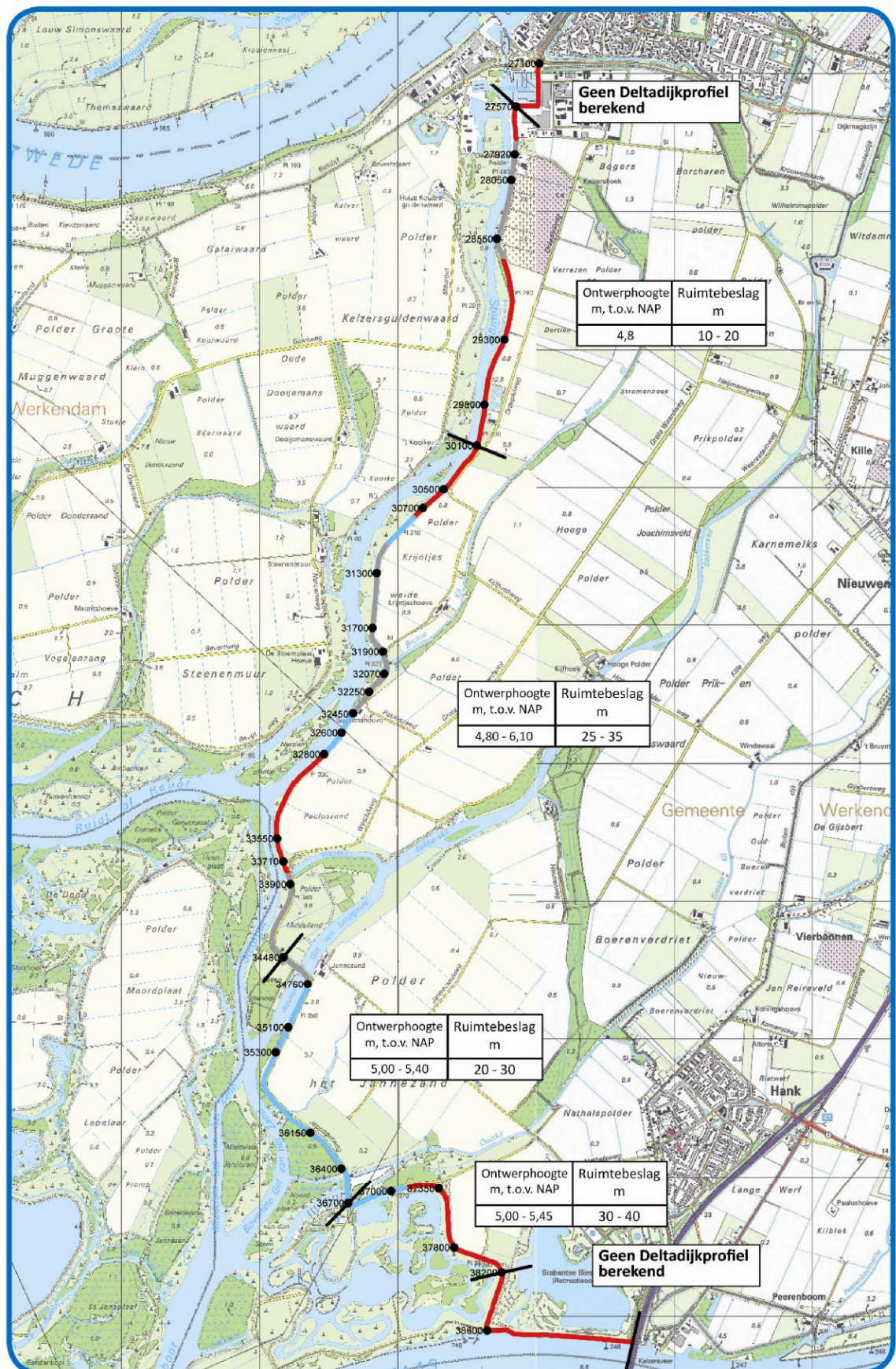
Binnentalud

In de startnotitie werd voor de Deltadijk uitgegaan van een extra brede dijk met een flauw binnentalud van 1:9. Er werd verondersteld dat een steiler talud dan 1:9 zonder extra maatregelen niet voldoende sterk zou zijn. Voor dit talud werd tevens uitgegaan van een grazige dijk (grasland) waarvan het gebruik onderwerp van de verdere uitwerking is. In de uitwerking en gesprekken met deskundigen is gebleken dat het talud van 1:9 vanuit technisch oogpunt niet noodzakelijk is. Daarnaast bleek 1:9 ook niet wenselijk voor de inpassing in de omgeving: het leidt tot extra ruimtebeslag en benodigde hoeveelheid grond voor de dijkversterking. Daarom is in het MER gekozen voor een binnentalud van 1:3.

In figuur 4.6 is een indicatief dwarsprofiel weergegeven van de Deltadijk. Het binnendijkse ruimtebeslag is 15 tot 23 ha (voor 9,34 km dijkversterking), 11-15 ha meer dan in alternatief 1. In figuur 4.7 is een overzicht van het ruimtebeslag van het alternatief per dijkdeel gegeven.



Figuur 4.6 Dwarsprofiel Deltadijk



Figuur 4.7 Alternatief 3 Deltadijk

4.3 Varianten maatwerklocaties

Op een aantal locaties is voor het behoud van bestaande functies maatwerk vereist. Het ontwerp van de dijkversterking wordt op deze plaatsen bij de uitwerking van het voorkeursalternatief nader uitgewerkt en afgewogen. Ook hierbij zal de prioriteitsvolgorde van het Waterschap worden gehanteerd: een binnenwaartse versterking heeft de voorkeur. Als dit niet mogelijk is wordt een buitenwaartse versterking of eventueel een constructie (bijvoorbeeld een damwand of een keermuur) afgewogen.

Het gaat om de volgende locaties :

- Jachthaven Werkendam: hier is weinig ruimte voor de dijkversterking, omdat de dijk ligt ingeklemd tussen de jachthaven en een bedrijfsperceel.
- Kurenpolder: door de bestaande recreatiewoningen in de Kurenpolder is de ruimte voor een binnenwaartse dijkversterking beperkt

In hoofdstuk 7 zijn de varianten voor de maatwerklocaties nader uitgewerkt, beoordeeld en afgewogen.

4.4 Realisatie van de dijkversterking

Voor alle alternatieven worden de onderstaande uitgangspunten met betrekking tot de realisatie gehanteerd. Hierbij wordt opgemerkt dat de werkzaamheden voor de alternatieven 2 en 3 omvangrijker zijn vanwege de aanleg van vooroevers en kruinverplaatsing (in alternatief 2) en het grotere ruimtebeslag van de Deltadijk (alternatief 3).

Planning

Het werk zal in het open seizoen (1 april tot 15 oktober) 2013 starten en heeft een einddatum van de realisatie in 2014. Voor de start van de realisatie moeten voorbereidende werkzaamheden zijn uitgevoerd. Deze werkzaamheden vinden in 2012 en begin 2013 plaats.

Werkzaamheden

De volgende werkzaamheden worden tijdens de realisatie uitgevoerd:

- Schonen huidige watergangen (uitbaggeren);
- Aanleg nieuwe watergangen. Op een aantal locaties specifieke aandacht voor taluds sloot i.v.m. afkalving;
- Dempen huidige watergang op locaties waar de sloot wordt verplaatst;
- Verwijderen bestaand asfalt, wegmeubilair, kabels en leidingen en niet waterkerende objecten (waaronder bomen, etc.);
- Verplaatsing kabels en leidingen;
- Verbreding en ophoging van het dijklichaam;
- Aanbrengen van constructies;
- Aanpassen van kunstwerken;
- Inrichten weg binnenzijde en verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik op de kruin, profileren en inzaaigereed maken dijktaaluds, aanbrengen weggehaalde niet waterkerende objecten, inzaaien ten behoeve van grasbekleding (voorjaar tot september).

Aandachtspunten vanuit dagelijks gebruik

Op en nabij de dijk wonen bewoners en bevinden zich enkele bedrijven. Tijdens de planfase is met hen gesproken. Uit deze gesprekken zijn verscheidene aandachtspunten naar voren gekomen. Hier is in de planfase rekening mee gehouden. Hieruit blijkt dat tijdens de realisatie ook aandacht geschonken dient te worden aan de volgende aspecten:

- De bereikbaarheid van de bedrijven en woningen moet gegarandeerd blijven. Steile inritten dienen te worden voorkomen;
- De werkzaamheden en bijbehorende zettingen mogen geen invloed hebben op de diverse leidingen op de bedrijventerreinen;

- Afstemmen details af- en ontwatering;
- De zettingen leiden niet tot ontoelaatbare spanningsverhogingen onder de gebouwen. In een monitoringsprogramma moet dit specifiek per gebouw uitgewerkt worden in een meetprogramma;
- Duidelijke communicatie met omgeving over planning, werkzaamheden en mogelijke hinder;
- Afstemmen met andere overheden;
- Herstellen van aanwezige hekken en rasters e.d. indien functioneel noodzakelijk.

Grondverzet

De realisatie van de dijkversterking vergt een groot grondverzet. Op de plaats in het huidige profiel waar de waterkering wordt opgehoogd, wordt eerst de bovenste bodemlaag verwijderd over een dikte van 0,40 m, waarna nieuwe grond wordt opgebracht om het gewenste dijkprofiel te verkrijgen. Op sommige plaatsen wordt aan binnendijkse zijde de watergang verlegd. Een deel van het ontgraven materiaal kan worden hergebruikt in een aangrenzend dijkvak, het overige deel wordt afgevoerd. Aanvoer en afvoer van grond kunnen zowel over water als over land worden uitgevoerd. Voor aanvoer van materiaal heeft transport over water de voorkeur. De aannemer kan eventueel mogelijkheden benutten tot optimalisatie van grondtransport door combinatie te zoeken met andere projecten (mogelijk de Noordwaard). Deze grond wordt lokaal overgezet via een laad- en losvoorziening. Ook zal er vermoedelijk een depot noodzakelijk zijn op het werk. Al het transport tussen het gronddepot en de werkzaamheden gebeurt via de (tijdelijke) bouwwegen langs de dijk. Vrijkomend materiaal wordt zoveel als toegestaan in het werk hergebruikt.

MER dijkversterking Steurgat/Bergsche Maas

Projectnr. 234.486.00
24 mei 2012, revisie 6



5 Wat zijn de effecten van de dijkversterking?

Eén van de hoofddoelen van dit MER is het in kaart brengen van de effecten van de dijkversterking en het beoordelen van de alternatieven op basis van deze effectbeschrijving. In dit hoofdstuk is hier invulling aangegeven. Allereerst is toegelicht hoe de effecten van de alternatieven zijn bepaald.

5.1 Hoe worden de effecten bepaald en beoordeeld?

Thema's

De alternatieven worden beoordeeld op de volgende thema's en aspecten:

- Veiligheid

Hoe verandert de veiligheid van de dijk door de ingrepen? In welke mate voldoet de oplossing aan de veiligheidsnorm (doelbereiking)? Wat is de robuustheid van de veiligheidsmaatregelen? Is de dijk in de verre toekomst makkelijk uitbreidbaar?

- Ruimtelijke kwaliteit

In hoeverre is er sprake van aantasting of versterking van de ruimtelijke kwaliteit en de kernkwaliteiten van het gebied? In hoeverre draagt het ontwerp van de dijkversterking bij aan de belevingswaarde en de 'leesbaarheid' van de ontstaansgeschiedenis van het gebied? Hoe wordt de dijk ingepast in het landschap?

- Cultuurhistorie en archeologie

Worden cultuurhistorische en/of archeologische waarden aangetast? Zijn er effecten op monumenten?

- Natuur

Is er sprake van aantasting van (beschermde) natuurgebieden (Natura 2000, EHS)? Worden er in het kader van de Flora & Faunawet beschermde soorten verstoord? Is er sprake van het optreden van significante effecten in het kader van de Natuurbeschermingswet? Wat zijn de ecologische potenties, in welke mate wordt bijgedragen aan de ecologische doelstellingen in het gebied? Wat is de invloed van de nieuwe natuur(ontwikkeling)?

- Wonen en werken

Verandert het areaal landbouwgrond? Heeft de dijkversterking effect op het landbouwkundig gebruik van het gebied? In hoeverre worden de bestaande woon- en werkfuncties van het gebied aangetast?

- Recreatie

Hoe veranderen de recreatieve gebruiksmogelijkheden van het gebied? In hoeverre biedt het ontwerp van de dijkversterking mogelijkheden voor de aanleg van wandel- en fietspaden?

- Verkeer, lucht en geluid

Heeft de dijkversterking invloed op de verkeersstromen en -intensiteiten in het gebied? Leidt de dijkversterking tot verandering in de geluidsbelasting en de luchtkwaliteit? Wat zijn de effecten voor de scheepvaart?

- Externe veiligheid, kunstwerken, kabels en leidingen

Wat is het effect voor kunstwerken en kabels en leidingen in de ondergrond? Zijn er effecten voor de externe veiligheid in het gebied?

- Bodem

In welke mate is er aantasting van het bodemprofiel? Wijzigt de bodemkwaliteit? Hoeveel grond dient er getransporteerd te worden en wat is de grondbalans? Is er zetting te verwachten? Wat is het effect op de aardkundige waarden? Moet er rekening worden gehouden met explosieven en verontreinigingen?

- **Waterhuishouding**

Wat verandert er aan het watersysteem en de kwaliteit van het oppervlaktewater? Wat is het effect op de grondwaterstromen, de binnendijkse kwel en de kwaliteit van het grondwater?

- **Beheer en onderhoud**

Wat zijn de veranderingen in het beheer van de dijk en oeverstroken? Wat wijzigt er aan het technisch onderhoud van de dijk? Hoe wijzigt de inspanning in het beheer?

Referentiesituatie

De plan- en besluitvorming rond de dijkversterking duren naar verwachting enkele jaren. In het MER worden de effecten van de dijkversterking dan ook niet vergeleken met de huidige milieusituatie, maar met de toekomstige milieusituatie zonder dijkversterking. Het referentiejaar is 2015: het jaar dat de versterking van de PKB-dijkvakken gerealiseerd dient te zijn. Basis voor de autonome ontwikkeling is de huidige situatie plus de verwachte ontwikkelingen op basis van (vastgestelde) besluiten en beleidsdocumenten. Hierbij wordt naar toekomstige ontwikkelingen gekeken in de omgeving van de dijk. Concreet betekent dit voor de dijkversterking aan het Steurgat dat in de beoordeling van effecten wordt uitgegaan van realisatie van de ontpoldering van de Noordwaard.

Beoordelingsschaal

Binnen de thema's worden de effecten van de alternatieven positief of negatief beoordeeld. De beoordeling wordt per subthema samengevat in een tabel met de volgende aanduidingen:

++	zeer positief
+	positief
0	neutraal
-	negatief
--	zeer negatief

Tijdelijke effecten vs. permanente effecten

In de beoordeling wordt onderscheid gemaakt tussen permanente effecten en tijdelijke effecten. Permanente effecten zijn effecten die optreden in de eindsituatie, als de dijkversterking is gerealiseerd. Tijdelijke effecten treden alleen op tijdens de voorbereiding en uitvoering van de werkzaamheden ten behoeve van de dijkversterking. Met name ten aanzien van het verkeer, geluid en lucht zal overlast tijdens de uitvoering optreden, als gevolg van grondverzet en -transport. De werkzaamheden kunnen ook een tijdelijk verstorend effect hebben op natuur. De tijdelijke effecten worden apart beschreven en niet meegenomen in de beoordelingstabellen.

5.2 Veiligheid

5.2.1 Referentiesituatie

Zoals beschreven in hoofdstuk 2 voldoen verschillende dijkvakken langs het Steurgat niet aan de veiligheidsnormen. Sommige delen van de dijk zijn niet hoog genoeg. Ook zijn sommige delen van de dijk niet sterk genoeg, waardoor er risico op 'piping' en 'onvoldoende stabiliteit' bestaat. Bij hoogwater bestaat daarom een (te hoog) risico op overstroming en/of dijkdoorbraak.

5.2.2 Effectbeoordeling alternatieven

Veiligheid

Het op orde brengen van de veiligheid voor het gebied achter de dijk is het belangrijkste doel van de dijkversterking aan het Steurgat. Alle alternatieven zijn zo ontworpen dat wordt voldaan aan de veiligheidsnormen. De gekozen benadering van de ontwerphoogte sluit aan bij de Leidraad Rivieren zoals deze door het Rijk voor het ontwerp van dijken is vastgesteld. Zowel de ontwerphoogte als maatgevende hoogwaterstand van het dijktraject zijn bepaald door HKV Lijn in Water.

Dit is in alle gevallen een verbetering ten opzichte van de huidige situatie. Alternatief 3 creëert een hogere mate van veiligheid en wordt daarom sterker positief beoordeeld.

Robuustheid

De alternatieven zijn ontworpen voor een planperiode van 50 jaar: in de veiligheidsnormen is rekening gehouden met toekomstige klimaatverandering. De dijkversterking zorgt dus in alle alternatieven voor een robuuste dijk. Doordat de Deltadijk de kans op dijkdoorbraak 100 keer kleiner is dan bij de andere twee alternatieven, is de Deltadijk een robuuster ontwerp dan de andere twee alternatieven. Mochten de veiligheidsnormen in de toekomst nog verder worden aangescherpt, is een nieuwe dijkversterking bij de Deltadijk minder snel noodzakelijk. Alternatief 3 scoort daarom zeer positief op het aspect robuustheid. Dit voordeel kan vervallen indien ook de Deltadijk conform de huidige ontwerp- en toetsingsystematiek zesjaarlijks wordt getoetst: in de huidige systematiek wordt nog geen rekening gehouden met innovatieve concepten zoals de Deltadijk.

Uitbreidbaarheid naar binnendijkse zijde

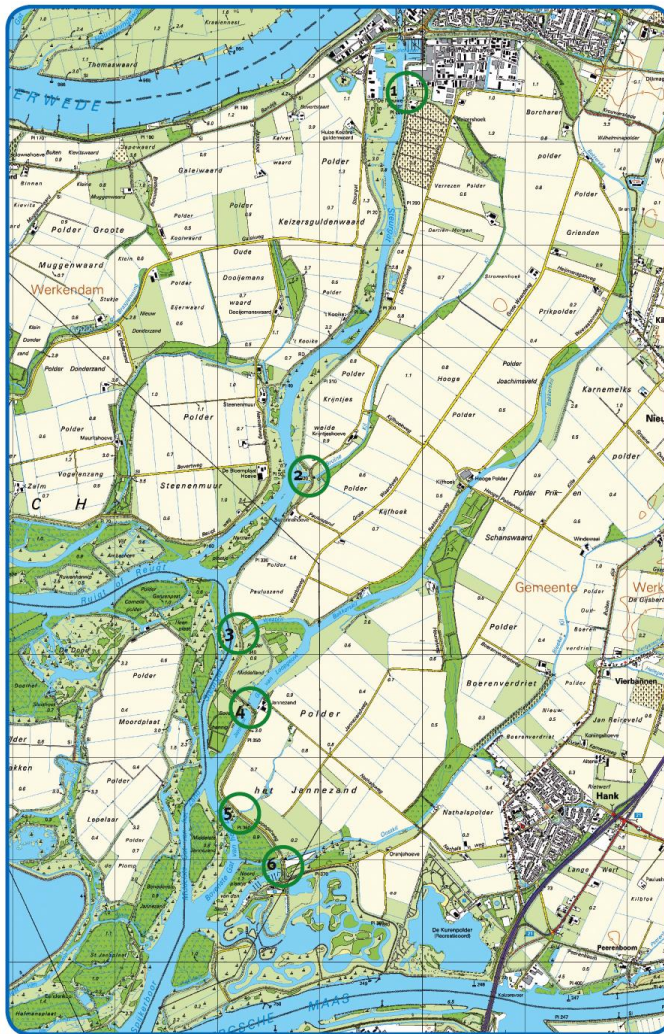
Alle alternatieven zijn uitbreidbaar naar de binnendijkse zijde. Echter, op de locaties waar de ruimte voor binnenwaartse versterking nu ook al beperkt is, is verder uitbreiding van de dijk in de toekomst ook lastig inpasbaar. Het gaat dan bijvoorbeeld om de jachthaven in Werkendam, recreatieterrein Kurenpolder en de andere bebouwing langs de dijk. De uitbreidbaarheid wordt voor alle alternatieven licht positief beoordeeld.

Aspect	Alternatief 1 Regulier binnenwaarts	Alternatief 2 Binnenwaarts met lokale kruinverplaatsing	Alternatief 3 Deltadijk
Veiligheid	+	+	++
Robuustheid	+	+	++
Uitbreidbaarheid	0/+	0/+	0/+

5.3 Ruimtelijke kwaliteit

5.3.1 Referentiesituatie

De dijk is een grotendeels groene dijk, met taluds van 1:3, die grenst aan agrarisch gebied. Het binnendijkse landgebruik is veelal akkerbouw. Bij Werkendam is binnendijks industrie aanwezig, in het zuidelijke deel het recreatiegebied Kurenpolder. Buitendijks kent de dijk een voorland met een wisselende breedte. Op sommige plaatsen is geen voorland aanwezig en heeft de dijk een harde bekleding.



Figuur 5.1 Locaties koppelstukken

De kernkwaliteiten van het huidige landschap rondom het Steurgat zijn grotendeels terug te voeren op de historische ontwikkeling van het gebied. Oorspronkelijk was het Steurgat een kreek in de Biesbosch in buitendijks gebied, naast diverse andere krekken, waaronder de Bruine Kil, de Bakkerskil, de Oostkil. Ten oosten van het Steurgat lagen verschillende polders, afgeschermd door polderkades. Deze polders werden bij hoge waterstanden overstroomd door het rivierwater. Voor de aanleg van de huidige dijk, in de jaren '60 en '70 van de 20ste eeuw, zijn deze oude polderkades met elkaar verbonden tot primaire waterkering, waardoor de tussen de polders gelegen krekken werden afgedamd. Deze afgedamde krekken zijn nog steeds in het landschap aanwezig. Ze staan niet meer in open verbinding met het Steurgat, maar zijn via gemalen/inlaten met het Steurgat verbonden.

Binnendijks kunnen de sporen terug gevonden worden van die inpoldering: de kades en dijken, de terpen, de kreekrestanten, de boerderijen met hun erven en de weidsheid van het open kleipolderlandschap. Buitendijks zijn nog de restanten van de natuurlijke dynamiek te zien die het land heeft doen groeien (een klein beetje eb en vloed en slibrijk water). Ook is de karakteristieke opbouw van het Biesboschlandschap, met biezen, riet en wilgen, goed zichtbaar. De oostelijke dijk van het Steurgat vormt de intermediair tussen beide sterk uiteenlopende landschappen. Ondanks dat de dijk in de loop der tijd een steeds belangrijkere status heeft gekregen als waterkering, is zij nog altijd weinig nadrukkelijk in het landschap aanwezig.

5.3.2 Effectbeoordeling

Belevingswaarde

Door aanleg van het verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik op de kruin van de dijk neemt de gebruiks- en belevingswaarde van de dijk toe. Ook wordt in alle alternatieven de kwaliteit van de inrichting van een aantal markante plekken, zoals de koppelstukken, verhoogd. In alternatief 2 wordt de belevingswaarde verder vergroot door de aanleg van vooroevers. Oeverzones met (riet)moeras, griend en wilgenstruweel dragen bij aan de beleving van het Biesboschlandschap. Op de plaatsen waar nu een harde bekleding van de dijk aanwezig is, wordt dit als een verbetering van de ruimtelijke kwaliteit beoordeeld. Als kanttekening wordt hierbij geplaatst dat de dijk op sommige plaatsen minder zichtbaar wordt vanaf de Biesbosch.

Leesbaarheid van de ontstaansgeschiedenis

Door de koppelstukken tussen oude polderkades, bij de afdamming van de kreken, afwijkend vorm te geven, wordt de leesbaarheid van de historie van het landschap vergroot. Dit effect is positief voor alle alternatieven.

Relatie met het omliggende landschap

Door de dijkversterking verandert het dijkprofiel. Over het algemeen wordt de dijk hoger en breder en is daardoor nadrukkelijker in het landschap aanwezig. Op de plaatsen waar een steunberm aan het profiel wordt toegevoegd, wordt een meer geleidelijke overgang gemaakt naar het binnendijkse maaiveld. De relatie met het landschap wordt neutraal beoordeeld.

Tijdelijke effecten

Tijdens de werkzaamheden treden negatieve effecten op voor de ruimtelijke kwaliteit: het landschap is tijdelijk minder aantrekkelijk, waardoor de belevingswaarde lager is.

Aspect	Alternatief 1 Regulier binnenwaarts	Alternatief 2 Binnenwaarts met lokale kruinverplaatsing	Alternatief 3 Deltadijk
Belevingswaarde	+	+/++	+
Leesbaarheid	+	+	+
Relatie omliggende landschap	0	0	0

5.4 Cultuurhistorie en archeologie

5.4.1 Referentiesituatie

Cultuurhistorische waarden

De dijk en de krekken hebben als oude structuren binnen het landschap cultuurhistorische waarde. Ook bevindt zich een oud griendwerkershuisje aan de dijk, zie figuur 5.2 Het griendwerkershuisje bevindt zich aan de Jeppegatweg in polder Jannezand tussen dijkpaal LA361 en LA362. Een ander historisch object is het oude gemaaltje ten noorden van het gemaal Oostkil.

Monumenten

Op of langs de dijk bevinden zich geen rijksmonumenten beschermd in het kader van de Monumentenwet. Het tracé doorkruist geen beschermde Stads- of Dorpsgezichten. Het griendwerkershuisje is momenteel niet aangewezen als monument, maar de gemeente Werkendam is een procedure gestart om dit huisje als gemeentelijk monument aan te wijzen vanwege de historische waarde van het object. Wel is er een gemeentelijk monument beschermd in het kader van de Monumentenverordening (van de gemeente Werkendam) aanwezig aan de binnenzijde van de dijk. Het betreft een landarbeidershuisje bij de Suzannahoeve. Het monument verkeert momenteel in een slechte staat.



Figuur 5.2 Griendwerkershuis aan de Jeppegatweg

Archeologische waarden

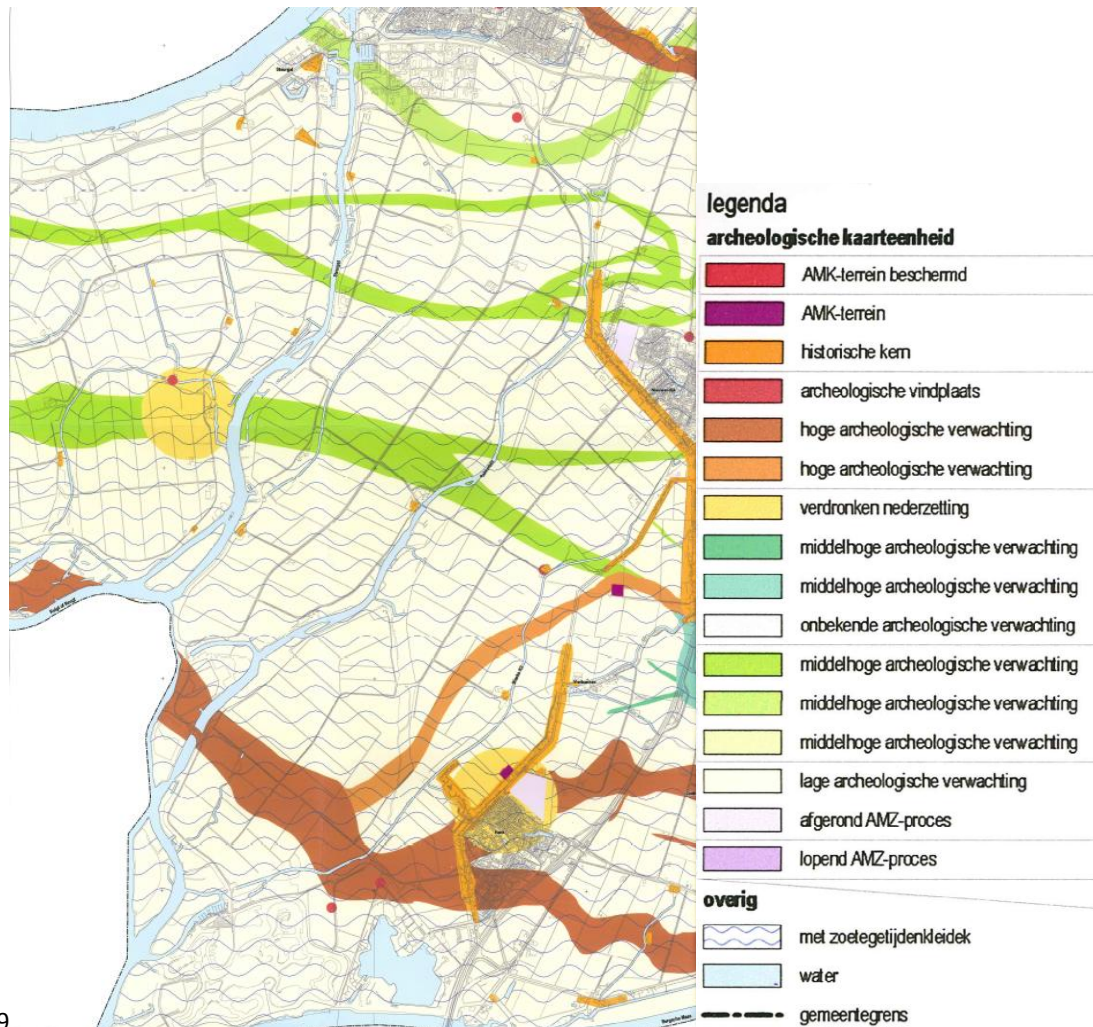
In figuur 5.3 is de archeologische verwachtingswaarde van het gebied weergegeven. Het dijktracé doorkruist zones met een middelhoge verwachting (polder Dertien Morgen en polder Krijntjes) en een zone met hoge verwachting (polder Jannezand). Verder zijn langs het dijktraject twee historische kernen aanwezig: in polder Pauluszand en in de polder Dertien Morgen.

5.4.2 Effectbeoordeling

Cultuurhistorische waarden

De dijkversterking laat de bestaande waardevolle structuur van de dijk en het binnendijkse krekensysteem in tact. De koppelstukken³ worden beter herkenbaar in het landschap (zie ook paragraaf 7.4.1). De ontstaansgeschiedenis van het landschap wordt hierdoor beter zichtbaar en beleefbaar. Dit effect wordt positief beoordeeld, maar is reeds meegenomen in de beoordeling van ruimtelijke kwaliteit. De dijkversterking heeft een negatief effect op het griendwerkershuisje aan de Jeppegatweg: omdat de dijkversterking binnenwaarts plaatsvindt, moet het griendwerkershuisje in alle alternatieven worden gesloopt. Dit wordt licht negatief beoordeeld voor alle alternatieven.

³ ookwel oude afdammingen.



9

Figuur 5.3 Archeologische verwachtingswaarde (bron: Erfgoedkaart van de gemeenten Aalburg en Werkendam)

Monumenten

Het effect op monumenten is tweeledig. Enerzijds kan er sprake zijn van een direct effect als gevolg van ruimtebeslag, anderzijds kan er sprake zijn van een indirect effect als gevolg van zettingen.

Er zijn geen directe en indirecte effecten op bestaande beschermde rijksmonumenten. Wel kan er sprake zijn van effecten op het gemeentelijk monument (het landarbeidershuisje bij de Suzannahoeve). Bij de alternatieven 1 en 2 is er geen ruimtebeslag als gevolg van de dijkversterking. De alternatieven zijn neutraal beoordeeld. Aangezien de dijkversterking bij alternatief 3 breder is, is er bij dit alternatief wel sprake van een directe aantasting van het gemeentelijk monument (ruimtebeslag). Dit resulteert in een licht negatieve beoordeling. In alle alternatieven kan er sprake zijn van indirecte effecten op het landarbeidershuisje als gevolg van zetting. Bij de uitwerking van het voorkeursalternatief is dit verder onderzocht (zie hoofdstuk 7).

Archeologische waarden

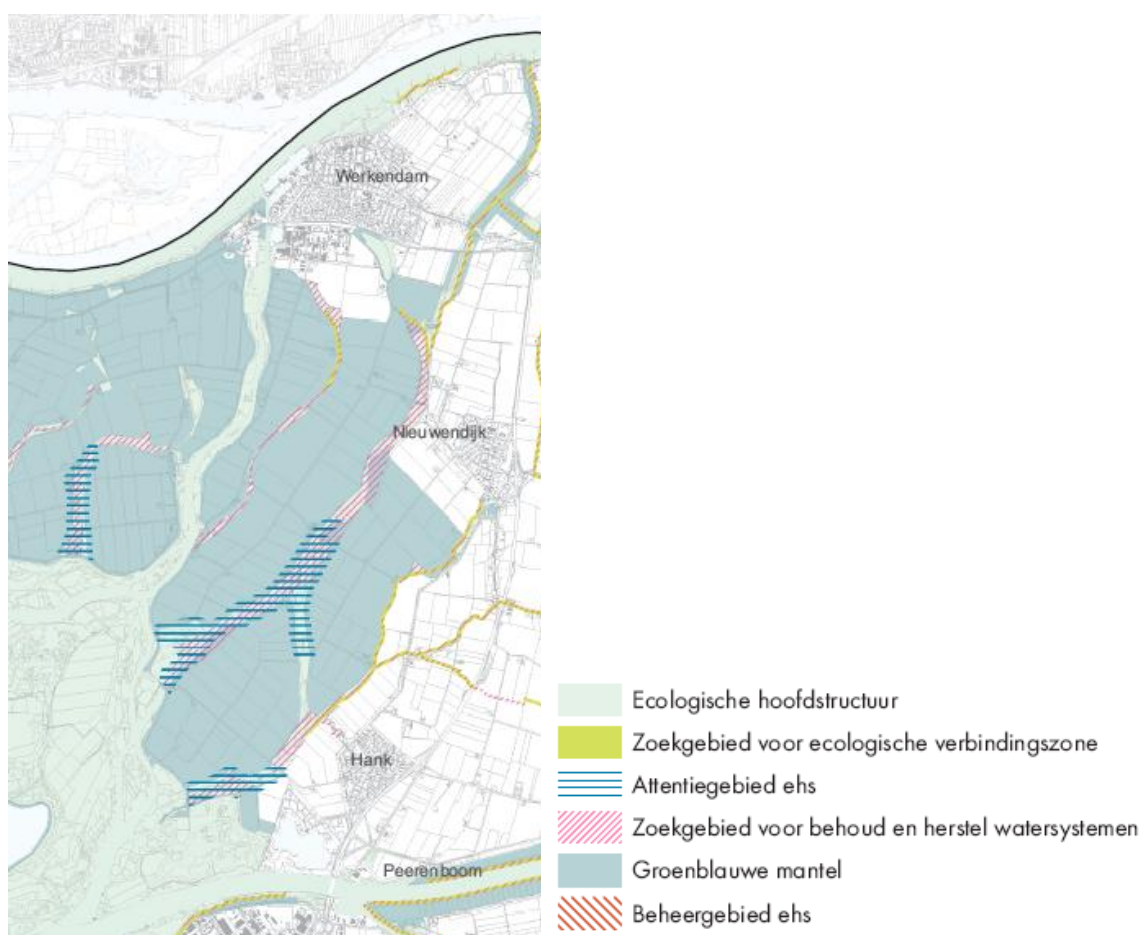
Hoewel de dijkversterking voornamelijk plaatsvindt door het opbrengen van grond, kan de ondergrond bij de werkzaamheden wel worden verstoord. In de strook met de hoge verwachtingswaarde en de kleine gebieden met de aanduiding 'historische kern' zijn archeologische waarden dermate laag onder het maaiveld te verwachten dat vrijwel zeker onderzoek noodzakelijk is. Voor alle alternatieven wordt daarom een licht negatief effect op archeologische waarden verwacht. Bij de Deltadijk is de beoordeling negatiever in verband met de grotere omvang van de werkzaamheden.

Aspect	Alternatief 1 Regulier binnenwaarts	Alternatief 2 Binnenwaarts met lokale kruinverplaatsing	Alternatief 3 Deltadijk
Cultuurhistorische waarden	0/-	0/-	0/-
Monumenten	0	0	-
Archeologische waarden	0/-	-	-/--

5.5 Natuur

5.5.1 Referentiesituatie

Het dijktracé aan het Steurgat grenst aan het natuurgebied de Biesbosch. Dit gebied heeft als moerasgebied grote ecologische waarde en is broedgebied van diverse vogelsoorten. Het gebied is aangewezen als Natura 2000-gebied. Binnendijs is het plangebied vooral agrarisch in gebruik en hebben de oude kreken Bruine Kil, Bakkerskil en Oostkil de grootste ecologische waarde. De kreken maken deel uit van de Ecologische Hoofdstructuur, zie figuur 5.4.



Figuur 5.4 Ecologische Hoofdstructuur in de omgeving van de dijk (bron: Verordening Ruimte 2011 provincie Noord-Brabant)

Natura 2000

In figuur 5.5 is de begrenzing aangegeven van het Natura 2000 -gebied De Biesbosch. De dijkversterking zal plaatsvinden nabij en deels binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied: de gedeeltes bij de Kurenpolder en de jachthaven bij Werkendam liggen niet in dit gebied.

De Biesbosch is zowel aangewezen als habitatrichtlijngebied als vogelrichtlijngebied. De kernopgaven die zijn genoemd in het aanwijzingsbesluit zijn:

- Kwaliteitsverbetering zoetwatergetijdengebied: t.b.v. vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen), ruigten en zomen (harig wilgenroosje), slikkige rivieroever, fint (inclusief paaiplaats), noordse woelmuis, tonghaarmuts en bever;
- Rietmoeras: Kwaliteitsverbetering en uitbreiding rietmoeras met de daarbij behorende broedvogels (roerdomp), aangevuld met noordse woelmuis;
- Vochtige graslanden: herstel glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart);
- Droge graslanden: Kwaliteitsverbetering en uitbreiding van stroomdalgraslanden, glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver).



Figuur 5.5: Natura 2000-gebied De Biesbosch (geel)

5.5.2 Effectbeoordeling

De effecten van de dijkversterking zijn in een separaat onderzoek in beeld gebracht (Arcadis, 2012). De rapportage van deze natuurtoets is als bijlage 3 bij dit rapport gevoegd. Hieronder volgt een samenvatting van de effecten van de verschillende alternatieven voor de dijkversterking.

Habitattypen

Op de vooroevers langs het Steurgat en de oevers van het binnendijkse krekensysteem komen de habitattypen Harig wilgenroosje, Moerasspirea en Vochtige alluviale bossen voor. Ter hoogte van de Aakvlaai komt vooral het Harig wilgenroosje voor. Ruimtebeslag van de dijkversterking op de vooroevers en de oevers van de binnendijkse kreken leidt tot ruimtebeslag op deze habitattypen. Dit ruimtebeslag is in alle alternatieven gering. In alternatief 2 leidt de aanleg van vooroevers tot uitbreiding van het oppervlakte van deze drie habitattypen. Door toename van de toegankelijkheid van de dijk en vooroevers (in alle alternatieven als gevolg van het verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik), kan echter de kwaliteit van de aanwezige vegetaties afnemen.

Habitatrichtlijnsoorten

Aanleg van extra vooroevers in alternatief 2 betekent uitbreiding van het foerageergebied van de Bever en de Noordse woelmuis. De aanleg van vooroevers leidt hierbij ook tot een verbinding van de verschillende moeraszones. Op de overige habitatrichtlijnsoorten worden geen effecten verwacht.

Vogelrichtlijn

Het verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik (in alle alternatieven) leidt tot een toename van verstoring (o.a. door geluidsoverlast) van broedgebieden op de dijk zelf. De verstoring is vooral lokaal, in de directe nabijheid van het verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik en wordt als

licht negatief beoordeeld. In alternatief 2 is door de aanleg van vooroevers wel sprake van een vergroting van de broedgebieden. Hierdoor is het totaaleffect neutraal

Ecologische Hoofdstructuur

Door de dijkversterking is er sprake van ruimtebeslag binnen de EHS, waardoor er sprake is van een negatief effect op de EHS. Voor alternatief 3 is het ruimtebeslag het grootst. Er zijn echter geen negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken van de EHS, zoals de waterhuishouding, bodem- en luchtkwaliteit, rust en stilte, donkerte en openheid.

Beschermde soorten

De aanleg van het verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik leidt in alle alternatieven tot een toename van verstoring van de aanwezige natuur. De nu rustige vooroevers worden beter bereikbaar. In het bijzonder kan de Bever extra worden verstoord door wandelaars met honden. Ook leidt de aanleg van het verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik tot een vermindering van het aantal groeiplaatsen van de Wilde Marjolein en leefgebied van de gewone pad. Voor (broed-)vogels wordt de dijk zelf een minder aantrekkelijke omgeving vanwege het verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik, maar de omgeving van de dijk blijft voldoende aantrekkelijk voor deze soorten. De dijkversterking heeft geen effecten op de huismus. Wanneer er geen bebouwing wordt gesloopt en verandering wordt aangebracht in de verlichting van het gebied, zijn er geen effecten te verwachten op vleermuizen. Bij de aanpassing van krekken kan een negatief effect optreden op de bittervoorn, wanneer de aanwezige zoetwatermosselen worden aangetast. Dit effect kan voorkomen worden door instandhouding van de zoetwatermosselen.

Samengevat leiden alle alternatieven voornamelijk vanwege de aanleg van het verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik tot een licht negatief effect op beschermde soorten.

Tijdelijke effecten

Door de werkzaamheden wordt het aantal groeiplaatsen van planten tijdelijk verminderd. Voor de meeste soorten zijn buitendijks voldoende groeiplaatsen aanwezig, waardoor de populatie na de werkzaamheden voldoende kan herstellen. Verder leiden de werkzaamheden tot verstoring van aanwezige dieren. Wanneer de werkzaamheden alleen overdag plaatsvinden, wordt de bever (een nachttactieve soort) niet verstoord. De dijk en omgeving is tijdens de uitvoer van de werkzaamheden een minder aantrekkelijk foerageergebied voor vogels. Werkzaamheden in het broedseizoen leiden tot verstoring van broedvogels in alle alternatieven. Verlegging van de sloot leidt tot tijdelijke aantasting van het leefgebied van amfibieën, waaronder de beschermde poelkikker. Ook de kleine modderkruiper en de bittervoorn kunnen tijdelijk negatieve effecten ondervinden.

Aspect	Alternatief 1 Regulier binnenwaarts	Alternatief 2 Binnenwaarts met lokale kruinverplaatsing	Alternatief 3 Deltadijk
Habitattypen	0/-	0/+	0/-
Habitatrichtlijnsoorten	0	+	0
Vogelrichtlijn	0/-	0	0/-
EHS - ruimtebeslag	-	-	--
EHS - wezenlijke kenmerken	0	0	0
Beschermde soorten	0/-	0/-	0/-

5.6 Wonen en werken⁴

5.6.1 Referentiesituatie

Binnendijks bevindt zich een groot landbouwgebied, waar voornamelijk akkerbouw wordt bedreven. Het betreft ongeveer 30 verschillende perceeleigenaren en pachters. Aan de dijk zijn enkele woonhuizen gevestigd. Ook ligt er een forellenvijver dicht bij de dijk. In de kern van Werkendam ligt de dijk tussen de jachthaven en het bedrijventerrein.

5.6.2 Effectbeoordeling

Landbouw

Het ruimtebeslag van de dijkversterking gaat grotendeels ten koste van landbouwgrond. Het ruimtebeslag van de verschillende alternatieven bedraagt:

- bij alternatief 1: 4-8 ha.
- bij alternatief 2: 6-11 ha.
- bij alternatief 3: 15-23 ha.

De dijkversterking grijpt niet in op de structuur of de bereikbaarheid van de landbouwpercelen.

Bedrijven

Een binnenwaartse dijkversterking gaat in alle alternatieven ten koste van het bedrijventerrein in Werkendam. Daarom worden voor deze locatie ook bijzondere constructies of buitenwaartse varianten onderzocht. Binnenwaartse dijkversterking heeft in alle alternatieven ruimtebeslag bij de forellenvijver aan de Draepkilweg⁵. Bij uitwerking van een dijkversterking op deze locatie dienen dan ook varianten te worden uitgewerkt om deze aantasting te voorkomen of te beperken.

Bebouwing

Uitgangspunt van de dijkversterking is dat bestaande bebouwing wordt gespaard. Echter, door de dijkversterking verandert de hoogte van de dijk, wat negatieve invloed heeft op het uitzicht vanuit een de woning aan de Draepkilweg (bij de forellenkwekerij) en daarmee op het woongenot⁵. Dit effect wordt licht negatief beoordeeld. Bij uitwerking van een dijkversterking op deze locatie dienen dan ook varianten te worden uitgewerkt om deze aantasting te voorkomen of te beperken.

Tijdelijke effecten

Zowel voor de landbouw, als voor de woningen in het gebied zal er tijdens de werkzaamheden sprake zijn van hinder, met name in de vorm van transport van grond (vooral wanneer dit over de weg plaatsvindt) en tijdelijke omleidingsroutes. Hinder hieraan gerelateerd betreffen geluidshinder, trillingen en luchtvervuiling. Ook zullen de dijktafuds tijdelijk uit beheer worden genomen, waardoor de huidige schapenbeweiding daarop dan niet mogelijk is. Dit wordt negatief beoordeeld.

Aspect	Alternatief 1 Regulier binnenwaarts	Alternatief 2 Binnenwaarts met lokale kruinverplaatsing	Alternatief 3 Deltadijk
Landbouw	-	-/--	--
Bedrijven	0/-	0/-	0/-
Bebouwing	0/-	0/-	0/-

⁴De effecten op recreatiebedrijven zijn beschreven in paragraaf 5.7.

⁵ Door wijziging in de scope van het project (zie hoofdstuk 7) is de dijkverbetering op deze locatie komen te vervallen.

5.7 Recreatie

5.7.1 Referentiesituatie

Recreatief netwerk

Op een gedeelte van de dijk is een vrijliggend fietspad aanwezig, namelijk tussen Werkendam en nabij het pontje Steur (LA 271 -LA 292) en een gedeelte bij de Aakvlaai (LA 371 - LA 380). Op de tussenliggende delen maakt het fietsverkeer gebruik van de binnendijs gelegen hoofdrijbaan. Het fietspad heeft voornamelijk een recreatieve functie. Ter hoogte van dijkpaal 301 bevindt zich een fiets- en voetveer over het Steurgat. Er zijn geen wandelroutes over de dijk. Wel zijn er 'boerenroutes' in het gebied die gebruik maken van erven van bedrijven (Via, 2009).

Recreatieve voorzieningen

Wel zijn er in de omgeving van het dijktraject diverse recreatieve functies gelegen, zoals de jachthaven in Werkendam, de jachthaven Vissershag, watersportgebied Aakvlaai en het recreatiegebied de Kurenpolder met recreatiewoningen en een golfbaan.

5.7.2 Effectbeoordeling

Recreatief netwerk

Het verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik vormt een uitbreiding van het recreatief fietsnetwerk en wordt positief beoordeeld voor alle alternatieven. De dijk wordt door de aanleg van het verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik ook breder toegankelijk dan in de huidige situatie. Het effect hiervan op de aantrekkelijkheid/beleefbaarheid van het landschap is reeds beoordeeld bij het thema ruimtelijke kwaliteit.

Recreatieve voorzieningen

Het uitgangspunt van de dijkversterking is dat bestaande bebouwing en functies zoveel mogelijk worden gespaard. Hinder van de dijkversterking op de recreatieve voorzieningen langs de dijk is echter niet uit te sluiten. Bij uitwerking van een dijkversterking op deze locaties dienen dan ook varianten te worden uitgewerkt om deze aantasting te voorkomen of te beperken. Omdat er gezocht wordt naar maatwerkoplossingen ter plaatse van de jachthaven in Werkendam en de recreatiewoningen in de Kurenpolder, zijn de alternatieven niet onderscheidend.

Aspect	Alternatief 1 Regulier binnenwaarts	Alternatief 2 Binnenwaarts met lokale kruinverplaatsing	Alternatief 3 Deltadijk
Recreatief netwerk	+	+	+
Recreatieve voorzieningen	0/-	0/-	0/-

5.8 Verkeer, lucht en geluid

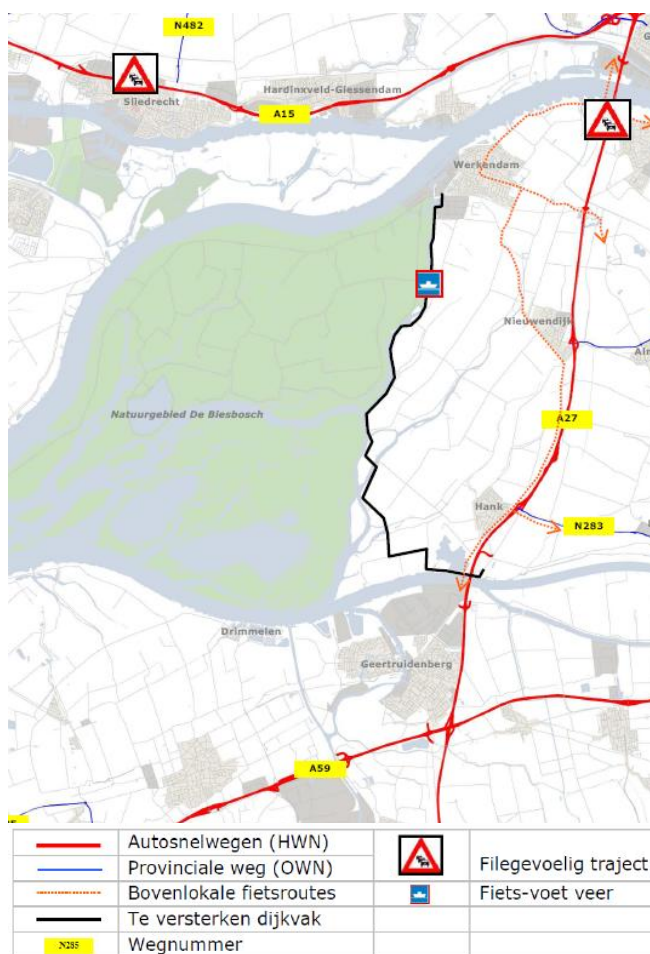
5.8.1 Referentiesituatie

Verkeer

Op een gedeelte van het dijktraject liggen wegen direct aanliggend aan de dijk. Op andere delen liggen de wegen verder van de dijk af. De wegen zijn gecategoriseerd als erftoegangsweg en vormen de ontsluiting van de aanliggende percelen. De wegen worden vooral gebruikt door lokaal verkeer. In het

zuiden van het gebied is meer (toeristisch) verkeer van en naar de Biesbosch. De regionale ontsluiting vindt plaats via de A15, A27 en A59.

Er zijn geen telgegevens beschikbaar van de wegen langs de dijk. De intensiteit van doorgaande wegen in de polder wordt geschat op 600-1.000 motorvoertuigen per etmaal. In de omgeving van de dijk zijn, naast de woningen en agrarische percelen, een aantal verkeersaantrekkende functies aanwezig. Naar jachthaven Visserhang is in bepaalde periodes van het jaar extra verkeer, waardoor de weg langs de dijk intensiever wordt gebruikt. Ook recreatiegebied de Kurenpolder heeft een verkeersaantrekkende werking. Dit heeft echter weinig effect op de wegen direct langs de dijk. De jachthaven en het industrieterrein in Werkendam hebben een verkeersaantrekkende werking, maar de ontsluiting van dit gebied heeft geen relatie met de wegen langs de dijk. De wegen in de omgeving van het dijkvak worden niet gebruikt door openbaar vervoer (Via, 2009).



Figuur 5.6 Overzicht regionale verkeersstructuur (bron: Via, 2009)

Scheepvaart

Zowel de Bergsche Maas als het Steurgat (in mindere mate) worden gebruikt voor beroepsvaart. Op het Steurgat is de recreatievaart dominant. Ten zuiden van Werkendam bevindt zich een fiets-voetveer over het Steurgat voor recreatief gebruik.

Luchtkwaliteit

Wat betreft luchtkwaliteit in het gebied zijn geen knelpunten bekend. In vergelijking met de omgeving zijn de concentraties en depositie van vervuulende stoffen laag: dit wordt verklaard door de beperkte aanwezigheid van snelwegen, industrie en intensieve veehouderij in het gebied. Het zuidelijk deel van het dijktracé is dicht bij de snelweg A27 gelegen en bevindt zich deels in de invloedssfeer van de snelweg.

Geluid

Er zijn geen knelpunten op het gebied van akoestiek bekend. Het grootste gedeelte van het dijktracé bevindt zich in rustig, landelijk gebied waar weinig verkeer is. De Biesbosch wordt beschermd als stiltegebied, waar de grootste verstoring afkomstig is van recreanten. Bij de Kurenpolder ligt de dijk bij de A27, waardoor daar lokaal wel geluidverstoring optreedt.

5.8.2 Effectbeoordeling

Verkeer

Er treden geen permanente effecten op: de weg langs de dijk behoudt haar ontsluitende functie en de verkeersstromen in het gebied zullen niet veranderen.

Scheepvaart

Omdat de dijkversterking in alle alternatieven grotendeels binnenwaarts plaatsvindt, zijn er nauwelijks effecten te verwachten op vaardieptes, stroming en zichtlijnen. Alleen bij lokale buitenwaartse oplossingen zijn dergelijke effecten mogelijk. Deze effecten zijn echter beperkt, zie paragraaf 7.3. Het verbreden van de vooroever in alternatief 2 kan het zicht voor de veerpont beperken. Bovendien zal als gevolg van de versmalling van het doorstroombaar oppervlak ook een gering effect optreden op het lokale stroombeeld en enige sedimentatie en erosie tot gevolg hebben. Met name op de locaties waar verspringingen in breedte zullen zijn als gevolg van de aanleg van de vooroevers kan lichte sedimentatie de vaardiepte enigszins verminderen. Dit effect op scheepvaart wordt licht negatief beoordeeld.

Lucht

De dijkversterking heeft geen invloed op de luchtkwaliteit in het gebied.

Geluid

Door de dijkversterking kan een lichte toename van geluid plaatsvinden door de aanwezigheid van het verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik. De effecten hiervan zijn meegenomen in de beoordeling van natuur.

Tijdelijke effecten

Voor verkeer, scheepvaart, lucht en geluid treden vooral tijdelijke effecten op. Tijdens de werkzaamheden zullen delen van wegen afgesloten worden en verlegd worden. Werkverkeer zorgt tijdens de uitvoering van de werkzaamheden voor extra verkeer in het gebied, met bijbehorende hinder in de vorm van geluidverstoring, trillingen en luchtvervuiling. De hinder is tijdelijk en beperkt van aard. Voor het alternatief Deltadijk zijn de effecten het grootst in verband met een grotere omvang van de werkzaamheden.

Aspect	Alternatief 1 Regulier binnenwaarts	Alternatief 2 Binnenwaarts met lokale kruinverplaatsing	Alternatief 3 Deltadijk
Verkeer	0	0	0
Scheepvaart	0	0/-	0
Lucht	0	0	0
Geluid	0	0	0

5.9 Externe veiligheid, kunstwerken, kabels en leidingen

5.9.1 Referentiesituatie

Externe veiligheid

In de omgeving van het projectgebied is de belangrijkste risicobron voor externe veiligheid het vervoer van gevaarlijke stoffen over de A27. Er zijn in het projectgebied geen andere grote risicobronnen voor externe veiligheid.

Kunstwerken, kabels en leidingen

Binnen het dijktraject bevinden zich een aantal gemalen en een inlaat. Binnendijs liggen, vooral langs wegen, enkele kabels en leidingen parallel aan de dijk. Ter hoogte van jachthaven Visserhang kruisen enkele kabels en leidingen de dijk. Ook bij de forellenkwekerij kruist een kabel de dijk. Ter hoogte van LA368 bevindt zich op een terp in de binnenberm een hoogspanningsmast.

5.9.2 Effectbeoordeling

Externe veiligheid

Omdat er in het plangebied geen verblijfslocaties worden gewijzigd of worden toegevoegd en transport van gevaarlijke stoffen niet wordt gewijzigd, heeft de dijkversterking geen effecten op het gebied van externe veiligheid.

Kunstwerken, kabels en leidingen

Bij de planuitwerking wordt rekening gehouden met de aanwezige kunstwerken en de ligging van kabels en leidingen: de functie blijft behouden. Wel moeten sommige kabels en leidingen worden verlegd en dient er rekening te worden gehouden met de hoogspanningsmast bij LA368. Het risico op effect op de hoogspanningsmast is groter bij het alternatief Deltadijk en wordt daarom negatiever beoordeeld.

Aspect	Alternatief 1 Regulier binnenwaarts	Alternatief 2 Binnenwaarts met lokale kruinverplaatsing	Alternatief 3 Deltadijk
Externe veiligheid	0	0	0
Kunstwerken, kabels en leidingen	0/-	0/-	-

5.10 Bodem

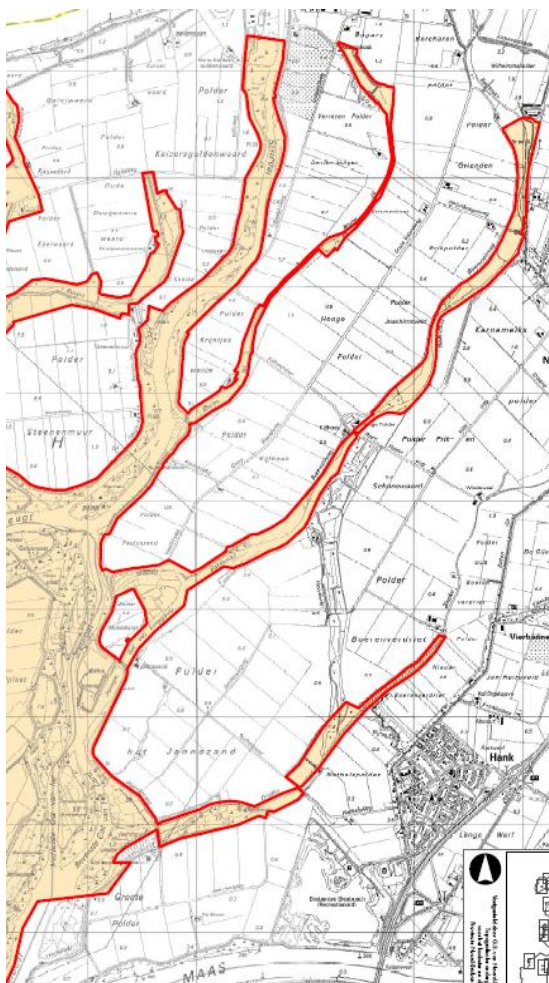
5.10.1 Referentiesituatie

Aardkundige waarden

Nagenoeg het volledige dijktraject bevindt zich op de rand van het aardkundig waardevolle gebied de Biesbosch. Na het grotendeels wegvallen van de getijdenwerking in 1970 is het landschap in het gebied sterk aan verandering onderhevig. Binnen dit gebied bevinden zich nog duidelijke sporen van het vroegere zoetwatergetijdengebied. De volgende beschermde aardkundige elementen worden onderscheiden (provincie Noord-Brabant, 2011):

- Kreeken, geulen of killen (vroegere getijdenkreeken) van diverse omvang;
- Getij- overwallen en kreekruigen langs kreeken;
- Oude binnengedijkte en volledig opgevolde kreeken(systemen);
- Oude slikken en schorren;
- Overblijfselen van griendcultuur (griendketen, rabatten en grachten)

In figuur 5.7 is het aardkundig waardevolle gebied in en nabij het plangebied aangegeven.



Figuur 5.7 Aardkundige waarden (Bron: Aardkundig waardevolle gebiedenkaart Noord-Brabant, 2005)

Bodemkwaliteit

Op grond van een historisch bodemonderzoek (Geofox, 2009) werd een aantal locaties in het plangebied als verdacht beschouwd: onder andere de jachthaven in Werkendam, jachthaven Vissershag, de Bruine Kilhaven en vier erven met voormalige brandstoftanks. In een nader milieukundig bodemonderzoek (Oranjewoud, 2011) zijn op basis van boringen geen verontreinigingen vastgesteld. De boven- en ondergrond en het grondwater zijn hooguit licht verontreinigd met zware metalen, PCB, PAK, xylenen en/of minerale olie. Deze verhogingen duiden niet op de aanwezigheid van een ernstige verontreiniging. Ten behoeve van het grondstromenplan voor de dijkversterking is tevens onderzoek gedaan naar de kwaliteit van eventueel af te voeren partijen grond. Uit de partijkeuring is gebleken dat de meeste grond niet tot matig is verontreinigd met zware metalen, PAK en/of PCB (klasse AW2000 tot klasse Industrie). Voor de hergebruik vormt de milieuhygiënische kwaliteit geen belemmering. Uitzondering is een partij bovengrond buitendijks. Deze partij is sterk verontreinigd met zware metalen en daardoor niet geschikt voor hergebruik op landbodems. De grond kan naar verwachting wel buitendijks worden hergebruikt.

Explosieven

In het plangebied van de dijkversterking zijn mogelijk niet gesprongen explosieven aanwezig uit de Tweede Wereldoorlog. De onderstaande delen zijn als verdachte locaties aangewezen (AVG, 2009):

Traject	Munitieverwachtingswaarde	
	<i>Exclusief afwerpmunitie</i>	<i>Inclusief afwerpmunitie</i>
364 - 373 (Aakvlaai)	matig	
373 - 388.5 (Aakvlaai/Kurenpolder)	hoog	
388.5 - 392,5 (Kurenpolder)	hoog	matig

5.10.2 Effectbeoordeling

Aardkundige waarden

Door de dijkversterking verandert het profiel van de dijk: de dijk wordt op de meeste plaatsen hoger en breder. Dit effect is het sterkst bij de Deltadijk, waar een bredere berm wordt toegevoegd aan het profiel. Het uiterlijk van de dijk in het landschap wijzigt; de oorspronkelijke kreekkrug komt anders in het landschap te liggen. De aantasting van het onderliggende bodemprofiel met aardkundige waarden zal echter beperkt zijn. De kreken, geulen, oude slikken en schorren blijven behouden. Ook worden er geen overblijfselen van de griendcultuur aangetast. Op de locaties waar constructies in de grond worden aangebracht kunnen aardkundige waarden worden aangetast. Aangezien het systeem van kreken en geulen in haar structuur behouden blijft is het effect samengevat licht negatief beoordeeld.

Bodemkwaliteit

Uit het bodemonderzoek blijkt dat er hooguit lichte verontreinigingen zijn in de boven- en ondergrond en het grondwater. Saneringen zijn niet aan de orde. De dijkversterking heeft geen effect op de bodemkwaliteit.

Grondverzet

Voor de dijkversterking wordt grond aangebracht op het bestaande dijklichaam. In alternatief 2 is bij de kruinverplaatsingen relatief veel grondverzet nodig. In alternatief 3 is het grondverzet groter dan bij alternatief 1, vanwege de steunberm die over een groot gedeelte van het tracé wordt aangelegd. De effecten van het verschil in grondverzet zijn vooral een verschil in kosten en heeft geen direct positieve of negatieve gevolgen op de omgeving. Dit aspect is daarom niet apart opgenomen in onderstaande beoordelingstabel.

Zetting

Door het aanbrengen van extra grond op het dijklichaam treden er zettingen op. Dit zal met name bij kruinverplaatsingen in alternatief 2 aanzienlijk kunnen zijn, omdat het dijklichaam daarbij in zijn geheel wordt verplaatst. Ook zal de zetting in alternatief 3 groter zijn dan in alternatief 1. In de ontwerphoogte van de dijk is rekening gehouden met de verwachte zetting. In de eerste jaren is de dijk daarom hoger dan direct voor de waterveiligheid noodzakelijk is. In alternatieven 2 en 3 is dit effect groter dan bij alternatief 1. Dit wordt (licht) negatief beoordeeld.

Explosieven

Bij de uitvoering van de dijkversterking dient rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van niet gesprongen explosieven uit de Tweede Wereldoorlog, vooral in het gebied bij de Aakvlaai en de Kurenpolder. Dit is echter geen onderscheidend effect voor de alternatieven.

Aspect	Alternatief 1 Regulier binnenwaarts	Alternatief 2 Binnenwaarts met lokale kruinverplaatsing	Alternatief 3 Deltadijk
Aardkundige waarden	0/-	0/-	0/-
Bodemkwaliteit	0	0	0
Zetting	0	-	0/-
Explosieven	0	0	0

5.11 Waterhuishouding

5.11.1 Referentiesituatie

De binnendijkse waterhuishouding in het gebied wordt voornamelijk bepaald door de aanwezige polderstructuur met tussenliggende killen. De killen staan via gemalen in verbinding met het Steurgat. Het Steurgat zelf staat in open verbinding met de Bergsche Maas en via een sluis (de Biesboschsluis) in verbinding met de Nieuwe Merwede. In de Biesbosch en het Steurgat heerst een zoetwatergetijdemilieu. De kreken vormen infiltratiegebieden. In de rest van de omgeving vindt kwel plaats. Binnendijs wordt de grondwaterkwaliteit beïnvloed door het agrarisch gebruik. Het aandeel vermestende stoffen is naar verwachting hoog.

5.11.2 Effectbeoordeling

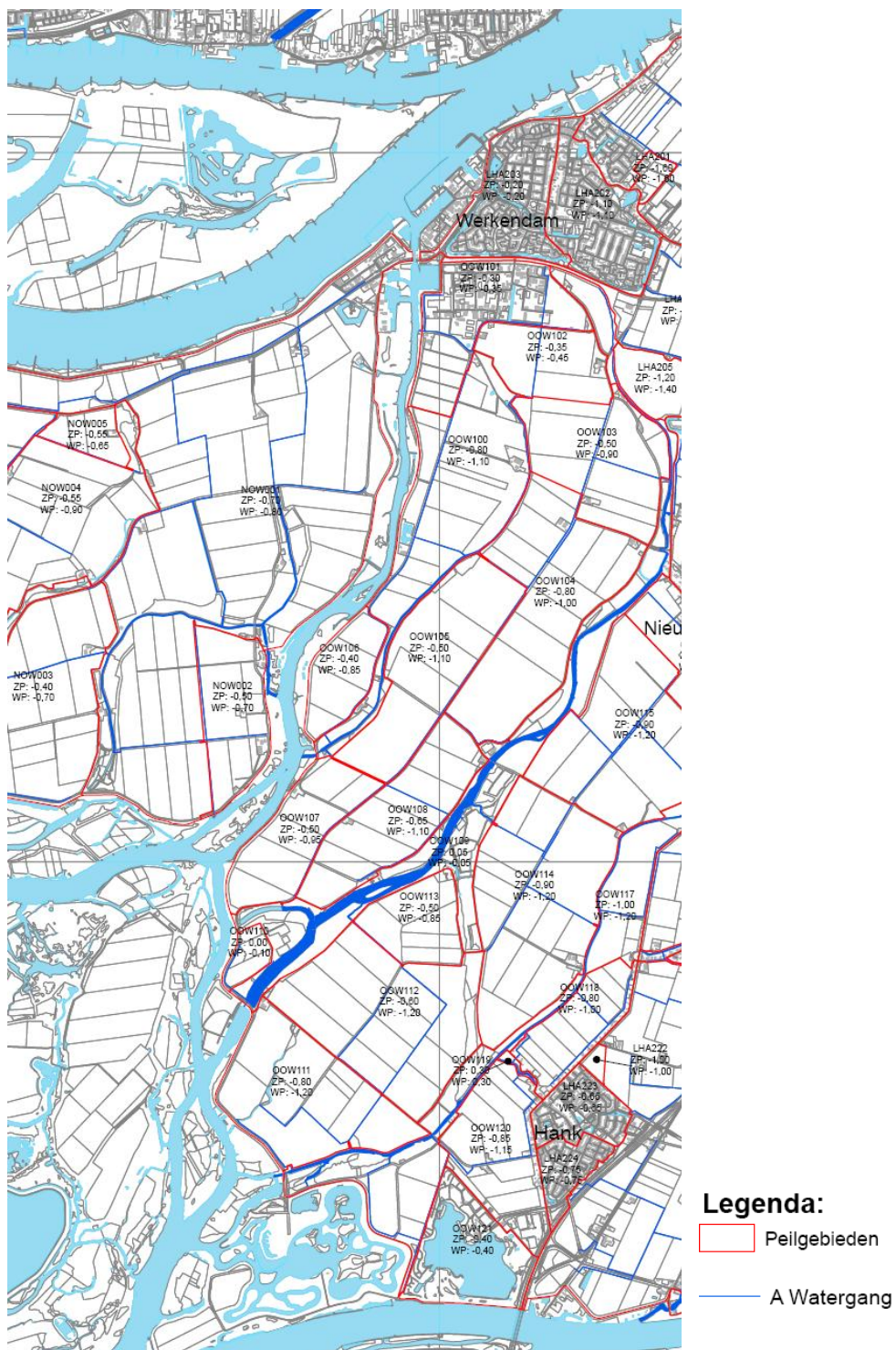
Oppervlaktewater

Bij de dijkversterking worden op een aantal plaatsen sloten gedempt, vooral waar deze parallel aan de binnentoe van de dijk lopen. In de alternatieven 1 en 2 is het wellicht mogelijk deze sloten lokaal op dezelfde plaats in stand te houden. De oppervlakte van de gedempte sloten wordt gecompenseerd door de sloot te verleggen. Het uitgangspunt bij alle drie de alternatieven is dat de hoeveelheid bergend oppervlak gelijk blijft. Door de aanleg van een verhard onderhoudspad op de kruin van de dijk neemt de hoeveelheid verhard oppervlak licht toe. De gemalen en inlaten in het gebied blijven in functie. Hoeveelheden uit te malen en in te laten water wijzigen niet. Ook opvoerhoogtes wijzigen niet door de dijkversterking. De effecten op natuur zijn meegenomen in paragraaf 5.5.

Grondwater

Bij de dijkversterking is er geen sprake van onttrekking van grondwater. Ook worden geen polderpeilen aangepast. Bij maatwerkoplossingen, bijvoorbeeld het plaatsen van een damwand, kan lokaal verstoring van de ondergrond plaatsvinden, wat een beperkt lokaal effect kan hebben op het grondwater. Het effect daarvan is niet onderscheidend voor de alternatieven en wordt indien relevant meegenomen bij de uitwerking van maatwerkoplossingen. Het effect van de dijkversterking op de waterhuishouding wordt als neutraal beoordeeld voor alle alternatieven.

Aspect	Alternatief 1 Regulier binnenwaarts	Alternatief 2 Binnenwaarts met lokale kruinverplaatsing	Alternatief 3 Deltadijk
Oppervlaktewater	0	0	0
Grondwater	0	0	0



Figuur 5.8 Peilgebieden en hoofdwatervangsten (bron: Waterschap Rivierenland, peilbesluit Alm en Biesbosch (2010))

5.12 Beheer en onderhoud

5.12.1 Referentiesituatie

De dijk is in beheer van het waterschap. De vorm van beheer is natuurtechnisch van aard. Het beheer van het grasland op de dijk vindt deels plaats via schapenbeweiding (LA 278 t/m LA 338). Dit zijn de zogenaamde 'aangepast agrarisch beheer contracten' waarbij de schapen vanaf 1 april tot 1 oktober op de dijk mogen lopen. Op andere delen (LA 271 t/m LA 278 en LA 338 t/m LA 391F) vindt maaibeheer plaats (maaien en afvoeren). Het onderhoud van het Steurgat vindt plaats door de rivierbeheerder (Rijkswaterstaat). Binnendijkse watergangen worden door het waterschap beheerd.

5.12.2 Effectbeoordeling

Dijkbeheer⁶

Door de dijkversterking wordt het dijklichaam groter. Ook worden naar verwachting op enkele plaatsen constructies toegevoegd. Hierdoor nemen de inspanningen voor beheer en onderhoud toe. Dit effect is sterker bij de Deltadijk.

Rivierbeheer

Bij aanleg van vooroevers vraagt ook het rivierbeheer extra aandacht, in verband met risico op afname zichtlijnen en extra onderhoud. Daarom is er een licht negatief effect bij alternatief 2. Doordat in alternatief 1 en 3 alleen lokaal buitendijkse oplossingen worden overwogen bij de Kurenpolder/Aakvlaai en de jachthaven in Werkendam, zijn er geen effecten te verwachten op de stroming en afvoer op het Steurgat. De onderhoudsopgave voor de rivier wijzigt in deze alternatieven niet.

Aspect	Alternatief 1 Regulier binnenwaarts	Alternatief 2 Binnenwaarts met lokale kruinverplaatsing	Alternatief 3 Deltadijk
Dijkbeheer	-	-	--
Rivierbeheer	0	-	0

⁶In de beoordeling van de alternatieven is er vanuit gegaan dat het huidige beheer met extensieve schapenbeweiding wordt gecontinueerd. Bij de uitwerking van het voorkeursalternatief is onderzocht of het gehele tracé via maaibeheer kan worden onderhouden, zie hoofdstuk 7.

5.13 Samenvatting

In onderstaande tabel zijn de beoordelingen uit de voorgaande paragrafen samengevat.

Tabel 5.1 Overzicht effectbeoordeling

Thema	Aspect	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3
Veiligheid	Veiligheid	+	+	++
	Robuustheid	+	+	++
	Uitbreidbaarheid	0/+	0/+	0/+
Ruimtelijke kwaliteit	Belevingswaarde	+	+/++	+
	Leesbaarheid	+	+	+
	Relatie omliggende landschap	0	0	0
Cultuurhistorie en archeologie	Cultuurhistorische waarden	0/-	0/-	0/-
	Monumenten	0	0	-
	Archeologische waarden	0/-	-	-/--
Natuur	Habitattypen	0/-	0/+	0/-
	Habitatrichtlijnsoorten	0	+	0
	Vogelrichtlijn	0/-	0	0/-
	EHS - ruimtebeslag	-	-	--
	EHS - wezenlijke kenmerken	0	0	0
	Beschermde soorten	0/-	0/-	0/-
Wonen en werken	Landbouw	-	-/--	--
	Bedrijven	0/-	0/-	0/-
	Woningen	0/-	0/-	0/-
Recreatie	Recreatief netwerk	+	+	+
	Recreatieve voorzieningen	0/-	0/-	0/-
Verkeer, lucht en geluid	Verkeer	0	0	0
	Scheepvaart	0	0/-	0
	Lucht	0	0	0
	Geluid	0	0	0
Externe veiligheid, kunstwerken, kabels en leidingen	Externe veiligheid	0	0	0
	Kunstwerken, kabels en leidingen	0/-	0/-	-
Bodem	Aardkundige waarden	0/-	0/-	0/-
	Bodemkwaliteit	0	0	0
	Zetting	0	-	0/-
	Explosieven	0	0	0
Waterhuishouding	Oppervlaktewater	0	0	0
	Grondwater	0	0	0
Beheer en onderhoud	Dijkbeheer	-	-	--
	Rivierbeheer	0	-	0

MER dijkversterking Steurgat/Bergsche Maas

Projectnr. 234.486.00
24 mei 2012, revisie 6



6 Vergelijking van de alternatieven

In dit hoofdstuk zijn de drie alternatieven - binnenwaarts, binnenwaarts met lokale kruinverplaatsing en de deltadijk - met elkaar vergeleken. Allereerst is een samenvatting gegeven van de belangrijkste milieueffecten die optreden bij de dijkversterking. De onderlinge vergelijking is gebaseerd op de effectbeoordeling in het voorgaande hoofdstuk. Tot slot van dit hoofdstuk is het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) beschouwd.

6.1 Effecten van de alternatieven voor de dijkversterking

6.1.1 Doelbereik

Alle alternatieven hebben een positief effect op veiligheid en de ruimtelijke kwaliteit in het gebied. Door de dijkversterking voldoet de dijk weer aan de veiligheidsnormen voor een periode van 50 jaar. De Deltadijk (alternatief 3) realiseert een hogere mate van veiligheid en robuustheid dan de andere alternatieven.

De ruimtelijke kwaliteit in het gebied verbetert. Dit wordt onder andere bereikt door de vormgeving van koppelstukken, waarmee de historie van de dijk zichtbaarder wordt, de aanleg van het verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik en de kwaliteitsimpuls aan de inrichting van het gebied.

Alternatief 2 levert een extra bijdrage aan de ruimtelijke kwaliteit door de aanleg van vooroevers, waardoor het karakter van het buitendijks landschap wordt versterkt. Ook draagt de aanleg van vooroevers bij aan ontwikkelingsmogelijkheden van aanwezige natuurwaarden (Harig wilgenroosje, Moerasspirea, Vochtige alluviale bossen, Bever en Noordse woelmuis).

6.1.2 Effecten op de omgeving

Het ruimtebeslag van de dijkversterking gaat in alle alternatieven ten koste van landbouwareaal in het gebied. Dit effect is het grootst voor de Deltadijk (alternatief 3) en het kleinst bij de reguliere binnenwaartse versterking (alternatief 1).

Het ruimtebeslag van de dijkversterking leidt lokaal tot effecten op bestaande bebouwing. Hoewel bij de uitwerking van het ontwerp zoveel mogelijk rekening wordt gehouden met de inpassing van bestaande waarden en functies, zijn effecten hierop niet geheel te voorkomen. Het gaat hierbij vooral om de jachthaven en het bedrijventerrein in Werkendam, de bestaande woningen/bedrijven langs de dijk en het recreatieterrein de Kurenpolder.

De dijkversterking heeft invloed op cultuurhistorische en natuurwaarden in het gebied. Door de aanleg van het verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik zijn er licht negatieve effecten op plant- en diersoorten in het gebied. Verder kunnen door de benodigde graafwerkzaamheden archeologische waarden in de grond worden aangetast en zijn er effecten op het griendwerkershuis: verplaatsing van het huisje is mogelijk noodzakelijk, herbouw moet plaatsvinden. In de stroken met hoge archeologische verwachtingswaarde en bij de historische kernen is nader onderzoek naar archeologische waarden vrijwel zeker nodig, zodat deze waarden in het vervolgetraject zoveel mogelijk kunnen worden gespaard. Dit is afhankelijk van de exacte diepte en oppervlakte van de bodemingrepen.

Na de dijkversterking neemt de inspanning voor beheer en onderhoud licht toe. Voor de dijk zelf wordt dit vooral veroorzaakt door vergroting van het dijklichaam (met name in alternatief 3). Voor de rivier neemt de beheersinspanning alleen toe in alternatief 2, waar de extra vooroevers een (beperkt) grotere beheersinspanning vragen.

Omdat de benodigde ruimte voor de dijkversterking binnendijks is gezocht, zijn er nauwelijks effecten op de scheep- en recreatievaart. In alle alternatieven is in eerste instantie binnendijks ruimte gezocht. Alleen bij Aakvlaai en de jachthaven worden in het voorkeursalternatief lokaal deels buitenwaartse

oplossingen uitgewerkt. Het buitendijks ruimtebeslag is zodanig klein, dat dit niet leidt tot effecten op scheep- of recreatievaart. In alternatief 2 is de benodigde ruimte voor de aanleg van extra vooroevers gecreëerd door een binnenwaartse kruinverlegging.

Op het gebied van verkeer, lucht, geluid, bodem, waterhuishouding, externe veiligheid, kunstwerken, kabels en leidingen worden nauwelijks tot geen effecten verwacht van de dijkversterking.

6.1.3 *Tijdelijke effecten*

Bij het uitvoeren van de werkzaamheden treden in alle alternatieven tijdelijke effecten op. De werkzaamheden veroorzaken hinder voor omwonenden (in de vorm van grondtransport), voor natuur (verstoring van soorten) en voor recreanten (lagere belevingswaarde). De omvang van tijdelijke effecten is groter naar mate de werkzaamheden ingrijpender zijn. Voor zover de alternatieven in dit MER zijn uitgewerkt, is de inschatting dat deze werkzaamheden voor alternatief 1 het minst ingrijpend zijn. In alternatief 2 vraagt de kruinverlegging en aanleg van vooroevers extra grondverzet. Bij de Deltadijk wordt meer grond opgebracht, wat mogelijk tot een langere duur en grotere omvang van de werkzaamheden leidt.

6.1.4 *Cumulatieve effecten*

In hoofdstuk 3 is een beschrijving gegeven van de autonome ontwikkelingen in de omgeving van het plangebied. De combinatie van de dijkversterking met deze ontwikkelingen kunnen leiden tot cumulatie van effecten: de combinatie met andere projecten leidt tot een extra effect, of een verzwaring van de al geconstateerde effecten van de dijkversterking.

Voor landbouw is er in zekere zin sprake van cumulatie van effecten met betrekking tot de ontpoldering van de Noordwaard en Zuidwaard. Door de ontpoldering van de Noordwaard en de Zuidwaard neemt de totale oppervlakte aan landbouwgrond in de gemeente Werkendam af. Voor de ontpoldering van de Noordwaard en Zuidwaard is een aantal agrarische bedrijven verplaatst naar polder Jannezend. Twee bedrijven krijgen door de dijkversterking aan het Steurgat nogmaals te maken met onteigening van gronden.

Voor natuur is in de natuurtoets (Arcadis, 2010) onderzocht of er sprake is van cumulatieve effecten. Er is onder andere gekeken naar het kreekherstel van de Biesboschkreken, de ontpoldering van de Noordwaard en de ontwikkelingen in Jannezend. Er is geconstateerd dat er geen sprake is van cumulatieve effecten.

6.1.5 *Effecten van fasering*

Zoals in hoofdstuk 2 aangegeven bestaat de dijkversterking uit verschillende delen. Een deel van de dijkvakken valt onder de PKB Ruimte voor de Rivier, een ander deel van de dijkvakken is afgekeurd in het kader van de Waterwet. Vanwege de ligging van deze verschillende dijkvakken, verspreid over het hele dijktraject (zie figuur 2.1), wil het Waterschap de versterking van alle delen gelijktijdig uitvoeren. Alleen voor het gedeelte bij polder Jannezend is nog onzeker of dit gelijktijdig met de PKB-versterking zal worden uitgevoerd. Mogelijk zullen eerst de PKB-vakken versterkt worden (realisatie vóór 2015) en in een later stadium het traject bij polder Jannezend. Aangezien het waterschap heeft besloten de dijkversterking in het dijkvak Jannezend voor te financieren, is dit naar verwachting niet aan de orde.

Mocht de dijk bij polder Jannezend alsnog later wordt versterkt heeft dit als gevolg dat de totale realisatiefase, met bijbehorende hinder en onzekerheid voor de omgeving, langer duurt. Voor sommige locaties zullen effecten, zoals hinder door aanvoer van grond, twee maal, weliswaar in lichtere vorm, optreden. Ook is er in vergelijking van gelijktijdige uitvoering een minder groot positief effect op veiligheid: hoe eerder de gehele dijk aan de veiligheidsnormen voldoet, hoe beter. Gefaseerde uitvoering leidt tweemaal tot verstoring van natuurwaarden. Er zal dan onderzocht moeten worden of

dit tot cumulatie van effecten leidt en of er bij gefaseerde uitvoering significante effecten optreden voor het Natura 2000-gebied.

6.1.6 Kosten

In het kader van de keuze van een voorkeursalternatief en de uitwerking van het projectplan is een globale kostenraming van de alternatieven gemaakt, gebaseerd op de uitgangspunten en scope van de alternatieven zoals beschreven in hoofdstuk 2 en 4. In het bijzonder gelden de kosten voor realisatie van het betreffende alternatief voor alle PKB-vakken en overige afgekeurde vakken tussen Werkendam en de Kurenpolder.

Op basis van deze raming kan geconcludeerd worden dat de alternatieven 2 en 3 (beperkt) hogere investeringskosten met zich mee brengen dan alternatief 1. De meerkosten van alternatief 2 bedragen ca. 1,9 miljoen euro, van alternatief 3 ca. 3,1 miljoen euro. De raming heeft enkel betrekking op de investeringskosten en is gebaseerd op de beschikbare informatie ten tijde van het opstellen van het MER. De daadwerkelijke kosten worden mede bepaald door de keuzes bij de uitwerking van het voorkeursalternatief.

6.2 Onderscheid tussen de alternatieven

In onderstaande tabel zijn de onderscheidende effecten van de verschillende alternatieven zichtbaar gemaakt.

Tabel 6.1 Onderscheidende effecten

Thema	Aspect	Alternatief 1 Regulier binnenwaarts	Alternatief 2 Binnenwaarts met lokale kruinverplaatsing	Alternatief 3 Deltadijk
Veiligheid	Veiligheid	+	+	++
	Robuustheid	+	+	++
Ruimtelijke kwaliteit	Belevingswaarde	+	+/++	+
Cultuurhistorie en archeologie	Archeologische waarden	0/-	-	-/--
	Monumenten	0	0	-
Natuur	Habitattypen	0/-	0/+	0/-
	Habitatrichtlijnsoorten	0	+	0
	EHS - ruimtebeslag	-	-	--
	Vogelrichtlijn	0/-	0	0/-
Wonen en werken	Landbouw	-	-/--	--
Verkeer	Scheepvaart	0	0/-	0
Externe veiligheid, kunstwerken, kabels en leidingen	Kunstwerken, kabels en leidingen	0/-	0/-	-
Bodem	Zetting	0	-	0/-
Beheer en onderhoud	Dijkbeheer	-	-	--
	Rivierbeheer	0	-	0

Alternatief 1, een reguliere binnenwaartse versterking voldoet aan de doelstellingen op het gebied van veiligheid en ruimtelijke kwaliteit. De ingreep in het landschap en daarmee ook de effecten op de omgeving, zijn in dit alternatief beperkt. Er zijn in dit alternatief negatieve effecten voor cultuurhistorie, archeologie, natuur en landbouw. Negatieve effecten op bestaande bebouwing worden zoveel mogelijk voorkomen, maar zijn niet geheel uit te sluiten. Alternatief 1 is een doelmatig alternatief voor zowel veiligheid als ruimtelijke kwaliteit.

Alternatief 2 is onderscheidend door de aanleg van extra vooroevers. Dit heeft een positief effect op natuur en ruimtelijke kwaliteit. Echter, om voldoende ruimte te creëren voor de aanleg van vooroevers, wordt de kruin op een aantal plaatsen binnenwaarts verlegd. Dit leidt tot extra grondwerkzaamheden en ruimtebeslag. Hierdoor zijn er meer negatieve effecten op archeologie en zetting. Vanwege het extra binnendijks ruimtebeslag is er ook een negatiever effect op landbouw. Op twee plaatsen wordt

buitendijks ruimte gebruikt voor aanleg van extra vooroevers, wat tot een licht negatief effect voor de scheepvaart en rivierbeheer leidt. Alternatief 2 creëert meerwaarde voor natuur en ruimtelijke kwaliteit, maar heeft lokaal zowel binnendijks als buitendijks meer impact op de omgeving.

In alternatief 3 is met de Deltadijk gekozen voor extra veiligheid en robuustheid. Voor de Deltadijk is binnendijks echter meer ruimte benodigd en zijn de werkzaamheden omvangrijker. Dit leidt tot een negatievere beoordeling van de effecten voor cultuurhistorie en archeologie, natuur, landbouw, recreatie en beheer. De Deltadijk is extra robuust en veilig, maar heeft binnendijks meer impact op de omgeving.

6.3 MMA

Zoals in de inleiding aangegeven is het ontwikkelen van een meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) onder de nieuwe m.e.r.-wetgeving niet meer verplicht. In aansluiting op de startnotitie en het advies Reikwijdte en Detailniveau is voor dit MER gekozen om één van de alternatieven als meest milieuvriendelijk te beschouwen.

Als meest milieuvriendelijk alternatief voor de dijkversterking wordt het alternatief beschouwd dat, binnen de gestelde doelstellingen, de minst negatieve milieugevolgen heeft. Uit de effectbeoordeling in hoofdstuk 5 blijkt dat dit alternatief 1 is, zie tabel 6.1. Voor alle thema's waar negatieve effecten worden verwacht, zijn deze voor alternatief 1 gelijk of minder dan in de andere alternatieven. Alleen voor natuur 'scoort' alternatief 2 beter dan alternatief 1. Dit wordt veroorzaakt door de positieve effecten van de vooroevers op habitattypen, habitatrictlijnsoorten en broedvogels. Alternatieven 2 en 3 hebben meer negatieve milieugevolgen vanwege de impact van de kruinverplaatsing (alternatief 2) en het extra ruimtebeslag voor de Deltadijk (alternatief 3).

In hoofdstuk 7 is uitgewerkt hoe bij de uitwerking van het alternatief maatregelen zijn genomen om negatieve milieueffecten te voorkomen. Het betreft onder andere de variantenafwegingen ter plaatse van de jachthaven Werkendam, de Aakvlaai en het griendwerkershuisje. Voor het beperken van negatieve effecten op beschermde soorten is een mitigatieplan opgesteld (Arcadis, 2012). Verder wordt de ecologische verbinding tussen de kreken en de Biesbosch versterkt door de aanleg van slikkige oevers op een deel van het traject en wordt door aangepast beheer van de grasmat op de dijk de soortenrijkdom op de taluds versterkt.

7 Keuze en uitwerking voorkeursalternatief

In dit hoofdstuk is de keuze voor het voorkeursalternatief toegelicht en is invulling gegeven aan de genoemde ontwerpgegevens. Hierbij is enerzijds aandacht besteed aan de uitwerking van het dijkprofiel en de maatregelen voor het versterken van de ruimtelijke kwaliteit. Anderzijds zijn voor een aantal maatwerklocaties varianten uitgewerkt en onderling vergeleken.

7.1 Overwegingen voorkeursalternatief

Het waterschap heeft in overleg met de stuurgroep gekozen om alternatief 1, regulier binnenwaarts, als voorkeursalternatief uit te werken. Voor dit alternatief is gekozen vanwege de geringe impact van dit alternatief op de omgeving en de beperktere kosten.

Ontwerpproces

Na de keuze voor alternatief 1 als voorkeursalternatief, heeft een uitgebreid ontwerpproces plaatsgevonden om te komen tot het uiteindelijke ontwerp voor de dijkversterking. Hierin zijn de volgende thema's verder uitgewerkt:

1. **Nadere detaillering van de versterkingsopgave:** op basis van geotechnische studie zijn per dijkdeel de benodigde versterkingsmaatregelen nader bepaald. Dit heeft er toe geleid dat op sommige dijkdelen slechts beperkte maatregelen nodig zijn.
2. **Variantenafweging jachthaven Werkendam, Aakvlaai en griendwerkershuisje:** voor het ontwerp nabij de jachthaven Werkendam en de Aakvlaai zijn verschillende dijkprofielen onderzocht om de impact op de omgeving zoveel mogelijk te beperken. Verder zijn varianten afgewogen voor de locatie voor het behoud van het griendwerkershuisje.
3. **Uitwerking ontwerpgegevens ruimtelijke kwaliteit:** op basis van het ruimtelijk kwaliteitskader is het basisprofiel voor de dijkversterking verder uitgewerkt en zijn maatregelen uitgewerkt voor specifieke locaties met het oog op verbetering van de ruimtelijke kwaliteit.

In navolgende paragrafen zijn deze thema's binnen het ontwerpproces toegelicht en uitgewerkt. De nadruk in deze beschrijving ligt op de effecten op de omgeving van gemaakte keuzes. De meer technische aspecten van het ontwerpproces zijn beschreven in het Ontwerp Projectplan. In de bijlagen van het Projectplan zijn tevens gedetailleerde ontwerptekeningen opgenomen.

7.2 Detaillering versterkingsopgave

Uitwerking per dijkvak

Voor de uitwerking van het voorkeursalternatief zijn de dijkvakken gedetailleerd (geo)technisch onderzocht en is bepaald welke maatregelen noodzakelijk zijn voor het bereiken van voldoende veiligheid. Op een deel van het traject blijkt een beperkte aanpassing van het dijkprofiel afdoende. Ook zijn er twee trajecten waar géén maatregelen noodzakelijk zijn, namelijk een deel van het dijkvak polder Dertienmorgen/polder Krijntjes en de dijk langs de Bergsche Maas ter hoogte van de Kurenpolder (LA 386-391F). Dit leidt ertoe dat de omvang van het definitieve project enigszins afwijkt van de beschrijving in de startnotitie m.e.r. In figuur 7.2 is aangegeven welke dijkvakken verbeterd moeten worden. De dijk zal worden versterkt bij de Jachthaven Werkendam, polder Paulusand, polder Jannezand en de Aakvlaai. In polder Dertienmorgen en polder Krijntjes voldoet de dijk aan de huidige veiligheidsnormen, met uitzondering van piping. Waar nodig, wordt de kwelsloot aan binnendijkse zijde verlegd, zodat het risico op piping wordt verlaagd. Er vindt geen verdere aanpassing van het dijkprofiel plaats. De verschillen in de omvang (scope) van de dijkverbetering hebben overigens geen gevolgen voor de beoordeling van het onderscheid van de alternatieven in dit MER, omdat daarbij voor alle alternatieven het gehele traject is beschouwd.

Ontwerphoogten

Gedurende het ontwerpproces is tevens gedetailleerd onderzoek uitgevoerd naar de benodigde ontwerphoogten. Op enkele locaties is de ontwerphoogte naar beneden bijgesteld. De ontwerphoogten zijn per deeltraject weergegeven in tabel 7.1.

Tabel 7.1 Kruin- en ontwerphoogten op het dijktraject t.o.v. NAP

Deeltraject	Locatie	Afgekeurd volgens	Max. huidige kruinhoogte (m)	Ontwerphoogte ⁷ (m)
271-278	Haven van Werkendam	PKB	ca. 4,0 - 4,4	4,80
278-287	Werkendam	n.v.t. dijkvak is goedgekeurd	ca. 4,4 - 4,5	geen verbetering noodzakelijk
287-301	Polder Dertienmorgen, forellenkwekerij	PKB, voldoet met aangepaste randvoorwaarden	ca. 4,1 - 4,5	geen verbetering noodzakelijk
301-305	Polder Dertienmorgen	PKB, voldoet met aangepaste randvoorwaarden, m.u.v. piping	ca. 4,2 - 4,5	geen verbetering noodzakelijk
305-307		PKB, voldoet met aangepaste randvoorwaarden	ca. 4,2 - 4,4	geen verbetering noodzakelijk
307-308	Polder Krijntjes	PKB, voldoet met aangepaste randvoorwaarden, m.u.v. piping	ca. 4,2 - 4,3	geen verbetering noodzakelijk
308-310,5		3 ^e toetsronde VTV, voldoet met aangepaste randvoorwaarden, m.u.v. piping	ca. 4,3 - 4,7	geen verbetering noodzakelijk
310,5-322	Polder Krijntjes, Bruine Kil	n.v.t. dijkvak is goedgekeurd	ca. 4,2 - 4,8	geen verbetering noodzakelijk
322-324,5	Polder Paulusand	toegevoegd aan scope	ca. 4,2 - 4,7	5,15
324,5-328		afgekeurd 3 ^e toetsronde VTV	ca. 4,3 - 4,5	5,60
328-336		PKB	ca. 4,4 - 4,8	5,20 - 5,60
336-338		vervallen uit scope, i.v.m. herziene begrenzing LA336	ca. 4,6 - 4,7	geen verbetering noodzakelijk
338-347,5	Polder Middelland	n.v.t. dijkvak is goedgekeurd	ca. 4,4 - 4,7	geen verbetering noodzakelijk
347,5-365	Polder Jannezand	afgekeurd 3 ^e toetsronde VTV	ca. 4,0 - 4,8	5,00 - 5,40
365-371	Aakvlaai	afgekeurd 3 ^e toetsronde VTV	ca. 4,2 - 4,4	4,60 - 5,40
371-374		PKB	ca. 4,5 - 5,0	4,60 - 5,20
374-386			ca. 4,8 - 5,2	5,20
386-391F	Kurenpolder	PKB, voldoet met aangepaste randvoorwaarden	ca. 4,1	geen verbetering noodzakelijk

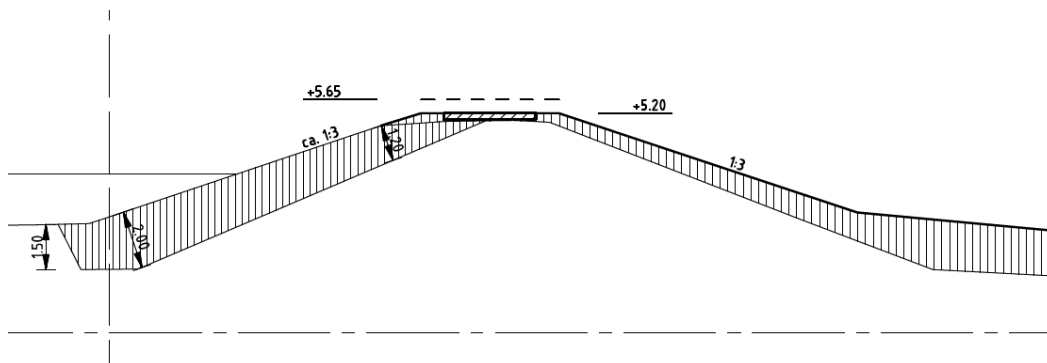
Kleiverbeteringen

Om te bepalen of de aanwezige kleilaagdikte voldoet aan de gestelde eisen is een bodemonderzoek uitgevoerd. Uit het onderzoek blijkt dat op enkele locaties de kwaliteit van de kleilaag aan de buitenzijde onvoldoende is. Er wordt daarom een kleiverbetering uitgevoerd op de volgende locaties:

- Polder Krijntjes: 307-309
- Polder Paulusand: 328-330, 332,5-333,5
- Aakvlaai: 364,5-369, 372-373,5, 375-378, 379-381

Onder kleiverbetering wordt verstaan dat de klei op het buitentalud voor een deel wordt vervangen door klei van categorie 2. De verbetering wordt uitgevoerd conform Leidraad Rivieren. In het ontwerp is uitgegaan van 2,0 m diepte t.p.v. de buitenteen tot 1,20 m diep t.p.v. de buitenkruin. Vanuit de teen wordt de verbetering doorgevoerd over een breedte van 1,0 m (zie figuur 7.1).

2. ⁷De ontwerphoogte is exclusief de extra hoogte van ca. 0,50 m die aangebracht wordt t.b.v. de verwachte bodemdaling en zettingen



Figuur 7.1 Voorbeeld kleiverbetering buitentalud dwarsprofiel LA375 (verlopend van 1,20 naar 2,00 m)



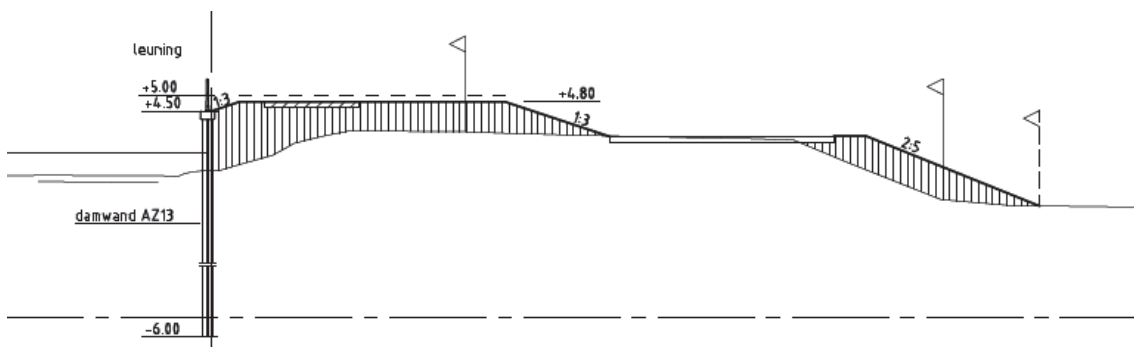
Figuur 7.2 Dijkdelen die worden versterkt

Jachthaven Werkendam

De dijkverbetering start noordelijk, vanaf Restaurant de Waterman bij de jachthaven Werkendam. Dit dijkvak dient in het kader van de PKB Ruimte voor de Rivier verbeterd te worden. De huidige kruinhoogte verloopt van ca. +3,8 m tot +4,4 m NAP en dient te worden opgehoogd tot een ontwerp-hoogte van +4,80 m NAP. Voor zettingen wordt een overhoogte van 0,20 m gereserveerd bovenop de ontwerp-hoogte. Het binnentalud wordt doorgetrokken volgens de bestaande helling. In het buitentalud (1:3) wordt in een deel van het traject een stalen damwand geplaatst. Voor dit deel van het traject (272.5-276) heeft een variantenafweging plaatsgevonden, om de hinder van de dijkversterking op de aanwezige functies (de jachthaven buitendijks en het bedrijventerrein binnendijks) zoveel mogelijk te beperken. De variantenafweging is opgenomen in paragraaf 7.3. Ter hoogte van de stalen damwand vergt het dijkprofiel geen extra ruimte (zie figuur 7.3). In het traject LA 276-278, zonder stalen damwand, wordt het profiel binnendijks versterkt. Het wordt verbreed met ca. 2 m.

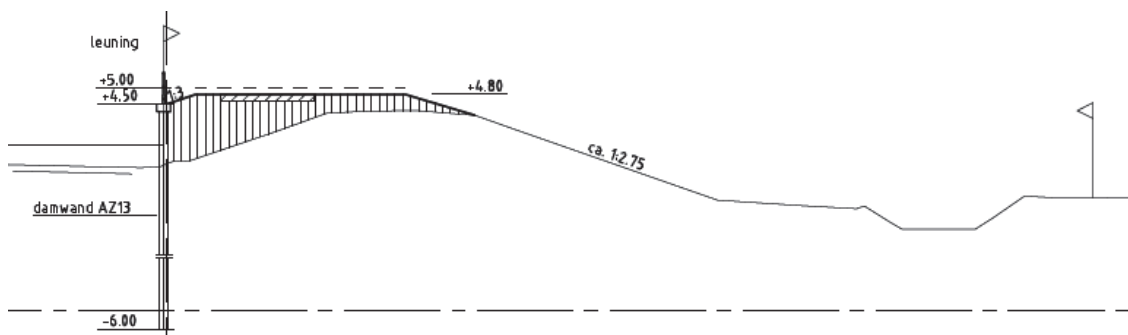
Over het traject is een relatief grote verscheidenheid aan dwarsprofielen en ruimtelijk gebruik. Het traject wordt onderverdeeld in 3 delen:

- LA271-272+50: over dit traject vindt een beperkte ophoging plaats in de vorm van een tuimeldijkje. De weg wordt over een afstand van 3,70 m naar binnen gelegd, waarbij een aansluiting met het bestaande fietspad bij de kruising wordt gerealiseerd. De verplaatsing van de infrastructuur heeft tot gevolg dat er ca. 3 m extra ruimte nodig is voor het dijkprofiel, zodat het bedrijf Welkoop terrein verliest aan de dijkversterking.



Figuur 7.3 Dwarsprofiel Jachthaven Werkendam t.h.v. LA272

- LA272+50-276: over dit traject wordt een stalen damwand op de locatie van de buitenteen geplaatst, zodat de inrichting van het terrein van de haven ongewijzigd blijft. Op het terrein van de jachthaven bevindt zich een recreatiekeet en een woonark. Beide objecten zijn niet van invloed op het ontwerp en hoeven niet te worden aangepast. Tijdens de uitvoeringsfase wordt de bereikbaarheid mogelijk verminderd. In de voorbereiding van de uitvoering dient hier een passende oplossing voor de bereikbaarheid te worden gevonden in overeenstemming met de gebruikers. Ter hoogte van het traject bevinden zich binnendijks de bedrijven Hakwood en De Specht; zowel in het ontwerp als in de uitvoering zullen deze objecten geen directe hinder ondervinden.



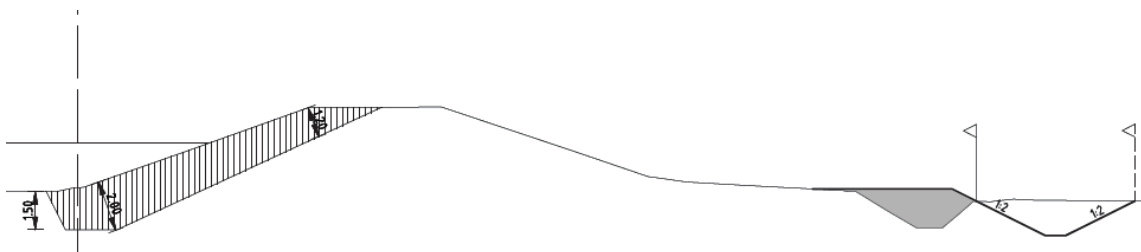
Figuur 7.4 Dwarsprofiel Jachthaven Werkendam t.h.v. LA273

- LA276-278: om te zorgen voor voldoende kwelweglengte en stabiliteit wordt het profiel beperkt verbreed in combinatie met een kwelscherm. De achterliggende sloot wordt over een afstand van 2,5 m naar binnen verplaatst. Deze binnenwaartse versterking heeft beperkte gevolgen voor het achterliggende bedrijventerrein, omdat er een strook grond dient te worden aangekocht.

Polder Dertienmorgen

Het dijkvak is op te delen in 3 delen. LA301-305 en LA307-308 dienen in het kader van de PKB Ruimte voor de Rivier verbeterd te worden. LA308-310.5 wordt afgekeurd volgens de VTV toetsing in het kader van de Waterwet. Bovengenoemde dijkvakken zijn afgekeurd op het mechanisme van piping.

De huidige kruinhoogte verloopt van ca. +4,1 m tot 4,6 m NAP. Volgens de VTV toetsing voldoet het dijkvak op kruinhoogte. Om te voldoen aan de pipingcriteria is verlenging van de kwelweg noodzakelijk. In het traject LA301-310,5 wordt de kwelsloot verlegd, zodat de kwelweg wordt verlengd. Daarnaast vindt over een gedeelte van het traject kleiverbetering van het buitentalud plaats. Het deel LA305-307 is geheel goedgekeurd; hier wordt niets aangepast.



Figuur 7.5 Dwarsprofiel Polder Krijntjes t.h.v. LA309

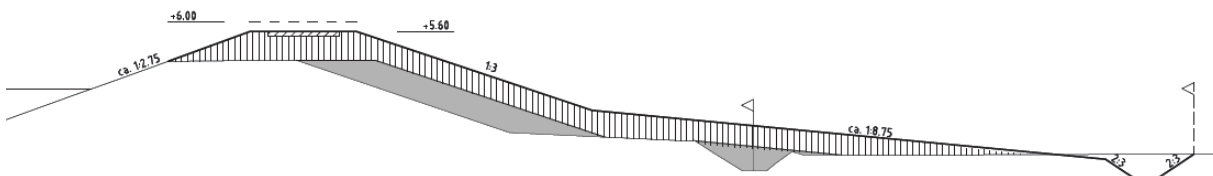
Kleiverbetering (LA307-309)

Over dit traject wordt de klei in het buitentalud vervangen door klei categorie 2.

Polder Pauluszand

Het dijkvak is op te delen in 2 delen. LA322-324,5 en LA328-336 dienen in het kader van de PKB Ruimte voor de Rivier verbeterd te worden. LA324,5-328 wordt afgekeurd volgens de VTV toetsing in het kader van de Waterwet. Om de ontwerphoogte te bereiken is een relatief groot grondverzet benodigd.

De huidige kruinhoogte verloopt van ca. +4,4 m tot 4,8 m NAP en dient te worden opgehoogd tot een ontwerphoogte van +5,15 m NAP (LA322-324,5) en +5,60 m NAP (LA324,5-336). Voor zettingen wordt een overhoogte van 0,40 m gereserveerd bovenop de ontwerphoogte. De taluds worden 1:3, de kruinbreedte 4,5 m. Voor dijkvak LA322-324,5 geldt een verbreding van ca. 2 tot 5 m. In het dijkvak LA324,5-328 wordt het profiel verbreed met ca. 9,5 tot 16 m.



Figuur 7.6 Dwarsprofiel Polder Pauluszand t.h.v. LA327 (ophoging in zand en deklaag van klei)

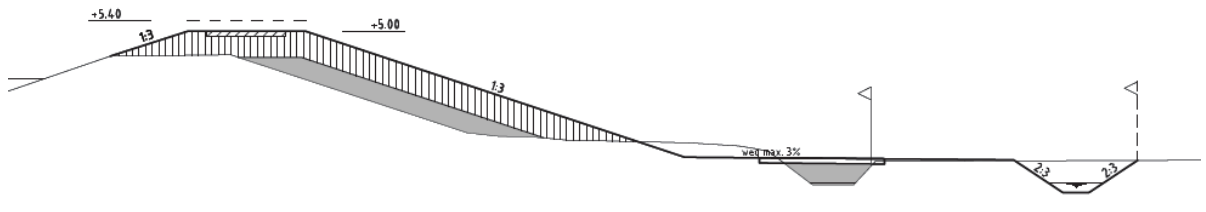
Kleiverbetering (LA328-330 en LA332,5-333,5)

Over beide trajecten wordt de klei in het buitentalud vervangen door klei categorie 2.

Polder Jannezand

Het dijkvak Jannezand is afgekeurd volgens de toetsing in het kader van de Waterwet. De huidige kruinhoogte verloopt van ca. +4,0 m tot 4,8 m NAP. In het ontwerp wordt dit traject verhoogd tot een ontwerphoogte van +5,00 m NAP, met uitzondering van LA 362-365, dit deel wordt verhoogd tot een ontwerphoogte van +5,40 m NAP.

Voor zettingen wordt een overhoogte van 0,40 m gereserveerd bovenop de ontwerphoogte. De taluds worden 1:3, de kruinbreedte 4,5 m. De dijkversterking resulteert in een verbreding van het dwarsprofiel van ca. 8 tot 14 m.



Figuur 7.7 Dwarsprofiel Polder Jannezand t.h.v. LA356 (ophoging in zand en deklaag van klei)

Over het gehele dijktraject ligt in de huidige situatie een weg op de binnenberm. Door de verbreding van de binnenberm wordt de weg verplaatst en voor het gedeelte LA347-356 op de berm gelegd. Voor het overige deel wordt de weg aan de binnentoe gelegd, omdat er geen berm in het binnentalud is, maar een knik (profiel B).

Aakvlaai

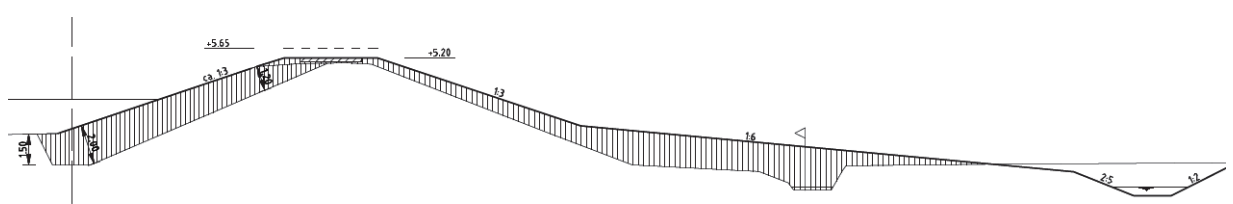
Het dijkvak Aakvlaai is op te delen in 4 delen:

LA 365-371 wordt afgekeurd volgens de VTV toetsing in het kader van de Waterwet; dit deel dient te worden opgehoogd tot een ontwerphoogte van +4,60 m NAP (LA369-371) en +5,40 m NAP (LA365-367). De huidige hoogte van het traject LA367-368 voldoet aan de dijkkringnorm en wordt niet opgehoogd.

LA371-374 dient in het kader van de PKB Ruimte voor de Rivier verbeterd te worden en wordt opgehoogd tot een ontwerphoogte van +4,60 m NAP (LA371), +4,80 m NAP (LA373) en +5,20 m NAP (LA374). De huidige hoogte van profiel LA372 voldoet aan de dijkkringnorm (MHBN) en wordt niet opgehoogd.

LA374-382 dient in het kader van de PKB Ruimte voor de Rivier verbeterd te worden en wordt opgehoogd tot een ontwerphoogte van +5,20 m NAP. Om de ontwerphoogte te bereiken is een relatief groot grondverzet benodigd. De huidige hoogte van profielen LA378-381 voldoen aan de dijkkringnorm (MHBN) en worden niet opgehoogd.

De huidige kruinhoogte verloopt van ca. +4,3 m tot 5,3 m. Voor zettingen wordt op de kruin van de dijk een overhoogte van 0,40 tot 0,45 m gereserveerd bovenop de ontwerphoogte. De taluds worden 1:3, de kruinbreedte 4,5 m. In LA365-371 wordt het profiel verbreed met ca. 4,5 tot 12 m ter hoogte van de bestaande berm. Voor LA371-374 geldt een verbreding van ca. 2,5 m en voor LA374-382 een verbreding van 20 m. Ondanks dat de kruin van enkele profielen niet wordt opgehoogd, wordt op de desbetreffende locaties de verbetering van het binnentalud volgens het ontwerpprofiel doorgevoerd.



Figuur 7.8 Dwarsprofiel Aakvlaai t.h.v. LA375

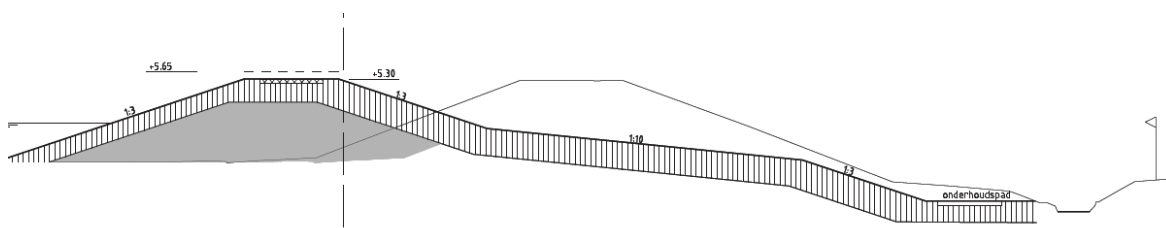
Kleiverbetering (LA364,5-369 LA372-373,5 LA375-378 en LA379-381)

Over deze trajecten wordt de klei in het buitentalud vervangen door klei categorie 2.

Buitendijkse versterking LA382-386 (langs de Aakvlaai)

LA382-386 dient in het kader van de PKB Ruimte voor de Rivier verbeterd te worden en wordt opgehoogd tot een ontwerphoogte van +5,30 m NAP. Om de ontwerphoogte te bereiken is een relatief groot grondverzet benodigd.

Voor de buitendijkse versterking is een buitentalud van 1:3 aangehouden (zie figuur 7.10). Aan de binnenzijde wordt een berm met een lengte van ca. 15 m op een hoogte van +2,20 m NAP aangelegd. De as van de waterkering wordt over een afstand van ca. 13 m verplaatst, zodat de bestaande sloot kan worden behouden.



Figuur 7.9 Dwarsprofiel Kurenpolder t.h.v. LA384

De aanleg van een brede berm en sloot zorgt voor een duidelijk onderscheid tussen het binnen- en buitendijkse talud van de dijk. Het punt waar de waterkering de bocht omgaat langs de Bergsche Maas kent een hoogtesprong van ca. 0,75 m. Op dit punt sluit vanuit het westen ook de nog lager gelegen historisch dijk langs de Bergsche Maas aan.

Het buitendijks gebied van het dijkvak bevindt zich volgens "Beleidslijn grote Rivieren" in het stroomvoerend regime. Volgens de hydraulische overwegingen van HKV (zie Ontwerp Projectplan Bijlage 5) heeft een buitendijkse versterking geen merkbaar effect op de afvoercapaciteit. Compensatie in het kader van waterberging is eveneens niet aan de orde, omdat de buitendijkse versterking voldoet aan de voorwaarden van de werkafpraak die is gemaakt tussen de Programmadirectie Ruimte voor de Rivier en Rijkswaterstaat Waterdistrict Merwede & Maas.

7.3 Varianten voor maatwerklocaties

Bij de uitwerking van het voorkeursalternatief zijn voor een aantal locaties waar de inpassing van de dijkversterking op knelpunten stuit, varianten uitgewerkt en afgewogen. Het betreft de locaties:

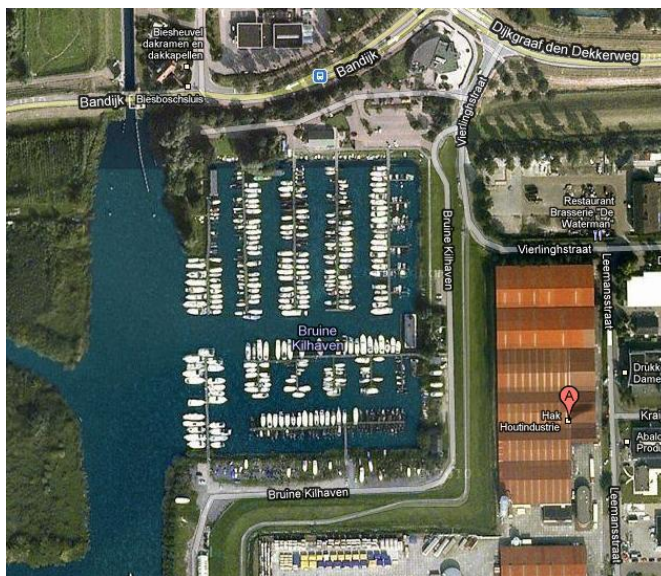
- Jachthaven en bedrijventerrein Werkendam (LA 272.5-276);
- Kurenpolder nabij Aakvlaai (LA 382-386).

Daarnaast zijn voor het behoud van het griendwerkershuisje enkele varianten uitgewerkt.

Hieronder zijn de varianten per locatie beschreven en beoordeeld aan de hand van thema's en aspecten uit het beoordelingskader zoals dat ook bij de beoordeling van de alternatieven in hoofdstuk 5 is gehanteerd.

7.3.1 Jachthaven en bedrijventerrein Werkendam (LA272.5-276, lengte traject ca. 400 m)

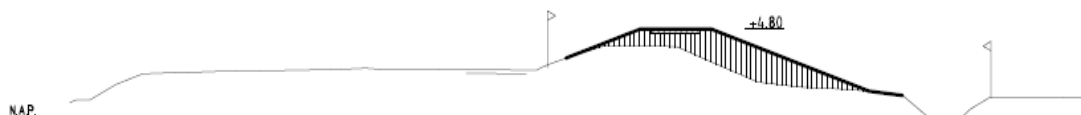
Bij de jachthaven en het bedrijventerrein in Werkendam is de ruimte voor dijkversterking beperkt. De dijk ligt ingeklemd tussen het haventerrein en een bedrijfsperceel van een houtverwerkingsbedrijf. Aan binnendijkse zijde bevindt zich een sloot en een onderhoudspad, dat zowel voor het onderhoud van de dijk als van de sloot wordt gebruikt. In onderstaande foto is de situatie bij de jachthaven weergegeven.



Figuur 7.10 Ligging van de dijk tussen de jachthaven en het bedrijventerrein in Werkendam

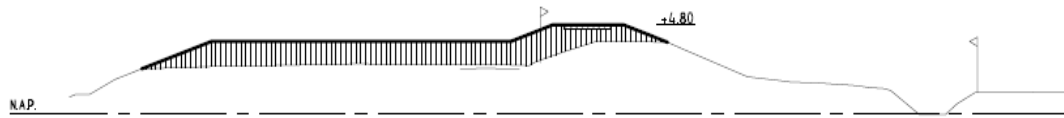
Beschrijving varianten

In overleg tussen het waterschap, de watersportvereniging en het bedrijf zijn vier varianten bepaald voor de inpassing van de dijkversterking:



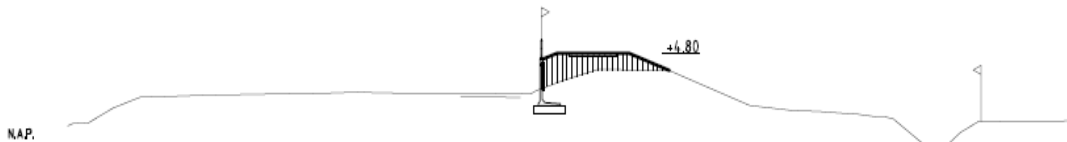
a. Binnendijks

De dijk wordt binnenwaarts versterkt zoals in alternatief 1. Er kan voor worden gekozen om over het gehele traject de onderhoudsstrook aan de binnenzijde te laten vervallen (variant a1) of op het traject bij het bedrijf (LA274-276) voor het naar binnen verplaatsen van zowel de onderhoudsstrook als de sloot (a2): in dit geval treedt er ruimtebeslag op het bedrijfsperceel op.



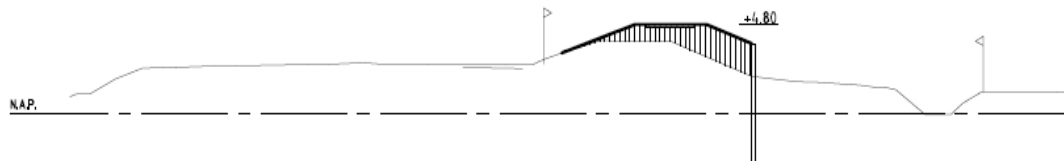
b. Buitendijks met ophoging haventerrein

Bij een buitendijkse versterking met een talud 1:3 verliest de havenvereniging terrein en komen de verschillende functies (weg, opstalplaatsen voor boten, kabels en leidingen) met elkaar in de knel. Het terrein wordt integraal opgehoogd om zo de bestaande functies weer een plaats te kunnen bieden.



c. Buitendijks met constructie (keermuur of stalen damwand)

Bij een buitendijkse versterking met een talud 1:3 verliest de havenvereniging terrein en komen de verschillende functies (weg, opstalplaatsen voor boten, kabels en leidingen) met elkaar in de knel. Op de eigendomsgrens tussen waterschap en gemeente wordt een keermuur of een stalen damwand geplaatst, waardoor de inrichting van het terrein van de haven ongewijzigd blijft.



d. Constructie in de dijk (binnendijks)

In deze variant wordt de stabiliteit verzekerd door het plaatsen van een damwand in het binnentalud. Deze manier van versterken ontziet zowel de belangen van de havenvereniging (buitendijks) als de bedrijven (binnendijks) met behoud van een onderhoudspad.

Beoordeling milieueffecten van de varianten

Veiligheid

Alle varianten voldoen aan de gestelde veiligheidsnormen, maar er is wel onderscheid in de robuustheid en toekomstige uitbreidbaarheid. Bij de binnenwaartse versterking speelt bij een toekomstige versterking dezelfde inpassingsproblematiek als in de huidige situatie. Het effect op de uitbreidbaarheid is neutraal. De varianten met een keermuur en constructie hebben als nadeel dat deze constructies bij uitbreiding van de dijk minder goed uitbreidbaar zijn dan een variant in grond. Dit effect speelt vooral bij toepassen van een betonnen keermuur. De variant waarbij het gehele haventerrein wordt opgehoogd is een extra robuuste oplossing (++). De overige varianten worden positief beoordeeld op robuustheid.

Ruimtelijke kwaliteit

Bij de binnenwaartse variant en de binnendijkse constructie is er geen effect op de ruimtelijke kwaliteit van dit gedeelte van de dijk. De buitenwaartse versterking met ophoging van het haventerrein maakt de dijk minder herkenbaar. Dit is negatief beoordeeld. Bij toepassen van een buitendijkse constructie heeft het zicht op de constructie een negatief effect op de ruimtelijke kwaliteit van het haventerrein. Het toepassen van een stalen damwand is gezien het industrieel karakter van het haventerrein nog het meest passend.

Cultuurhistorie en archeologie

Het zuidelijk deel van de jachthaven ligt in een zone met middelhoge archeologische verwachting. In dit gedeelte moet bij de planuitwerking rekening worden gehouden met de mogelijk aanwezige waarden. De beoordeling is echter niet onderscheidend voor de varianten.

Natuur

De varianten hebben geen effect op natuurwaarden.

Wonen en werken

In de binnenwaartse variant waarbij het onderhoudspad en de sloot worden verlegd (variant a2) is er ruimte nodig van het bedrijfsperceel en moet een belangrijke installatie van het bedrijf worden verplaatst. Dit veroorzaakt ernstige hinder. In de overige varianten zijn er geen effecten op het bedrijf. Er zijn in geen van de varianten effecten op woningen of op landbouw.

Recreatie

De buitenwaartse versterkingen leiden tot een slechtere bereikbaarheid en tijdelijke overlast op het haventerrein. Toepassen van een buitendijkse constructie beperkt deze effecten. De varianten hebben geen effecten op het recreatief netwerk.

Verkeer, lucht en geluid

Er zijn geen effecten op verkeer, lucht en geluid. Ook de scheepvaart ondervindt geen effecten.

Externe veiligheid, kunstwerken, kabels en leidingen

In de buitenwaartse varianten dienen enkele kabels en leidingen en aanbruggen te worden verlegd. Dit effect wordt licht negatief beoordeeld. Er zijn geen effecten op externe veiligheid.

Bodem

Er zijn geen onderscheidende effecten voor het thema bodem.

Waterhuishouding

In de buitenwaartse variant b treedt een lichte afname van het bergend vermogen aan buitendijkse zijde op. Dit is negatief beoordeeld. De sloot aan binnendijkse zijde wordt in variant a verlegd, maar dit heeft geen effecten op de waterhuishouding.

Beheer en onderhoud

In variant a gaat (een deel van) de onderhoudsstrook aan binnendijkse zijde verloren. Dit betekent dat er een grotere beheerinspanning geleverd moet worden voor het onderhoud van de dijk en de sloot. In de varianten c en d zorgt toepassing van een constructie voor meer onderhoud dan een reguliere dijk. Ook dit vergroot de benodigde beheersinspanning.

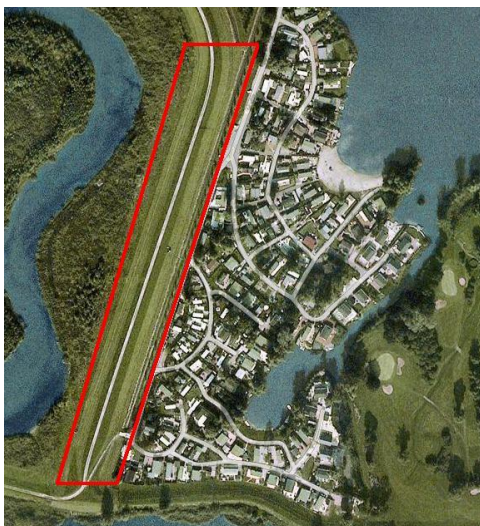
Thema	Aspect	Variant a Binnenwaarts	Variant b Buitenwaarts	Variant c Constructie buitendijks	Variant d Constructie binnendijks
Veiligheid	Robuustheid	+	++	+	+
	Uitbreidbaarheid	0	0	-	-
Ruimtelijke kwaliteit	Belevingswaarde	0	0	-	0
	Relatie omliggende landschap	0	0/-	0	0
Cultuurhistorie en archeologie	Archeologische waarden	0/-	0/-	0/-	0/-
Wonen en werken	Bedrijven	0 (variant a1) --(variant a2)	0	0	0
Recreatie	Recreatieve voorzieningen	0	-/--	-	0
Externe veiligheid, kunstwerken, kabels en leidingen	Kunstwerken, kabels en leidingen	0	0/-	-	0
Waterhuishouding	Oppervlaktewater	0	-	0	0
Beheer en onderhoud	Dijkbeheer	- (variant a1) 0 (variant a2)	0	-	-

Gekozen variant

Er is gekozen voor variant c, een buitendijkse versterking door middel van een constructie: deze optie is vanuit kosten oogpunt aantrekkelijk. De effecten zijn weliswaar iets groter, maar de verschillen niet significant beoordeeld. Deze constructie wordt uitgevoerd als stalen damwand. Op deze manier kunnen het onderhoudspad, de sloot en het bedrijf aan binnendijkse zijde hun huidige functie behouden. Door toepassing van een buitendijkse constructie in plaats van volledig ophogen van het haventerrein, wordt de overlast voor de gebruikers van de haven beperkt. Door de keuze voor een stalen damwand, blijft de dijk in de toekomst eenvoudig uitbreidbaar. De constructie is vormgegeven als een onverankerde stalen damwand, afgedekt met een betonsloof met een levensduur van 100 jaar. Bovenop de stalen damwand wordt in verband met de veiligheid van de fietsers een hek / leuning aangebracht. De stalen damwand wordt aangebracht tot een diepte van NAP -6,0 m, zodat piping wordt voorkomen. Afwatering vindt plaats via de binnendijkse sloot.

7.3.2 Kurenpolder nabij Aakvlaai (LA382-386, ca. 400 m)

Ten westen van de Kurenpolder ligt de dijk tussen het natuur- en recreatiegebied de Aakvlaai en de recreatiewoningen van de Kurenpolder. Aan binnendijkse zijde bevindt zich een sloot met een belangrijke waterbergende functie. In onderstaande foto is de situatie weergegeven.



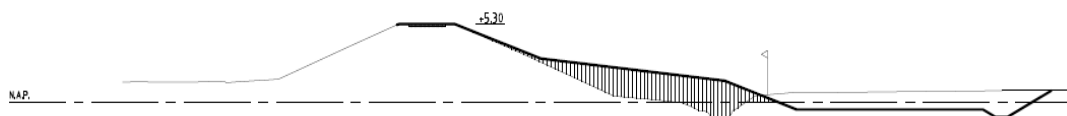
Figuur 7.11 Ligging van de dijk tussen de Kurenpolder en de Aakvlaai

Varianten

De varianten op deze locatie zijn de volgende:

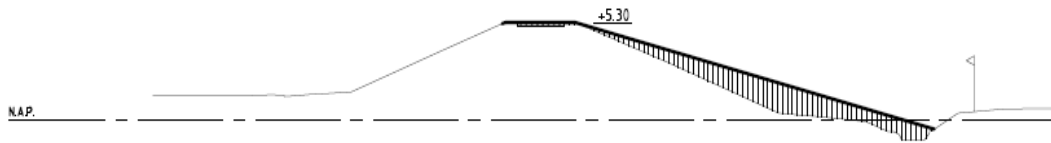
- a. Binnendijks
- b. Binnendijks met binnenzijde talud 1:4
- c. Constructie in de dijk
- d. Buitendijks

- a. Binnendijks



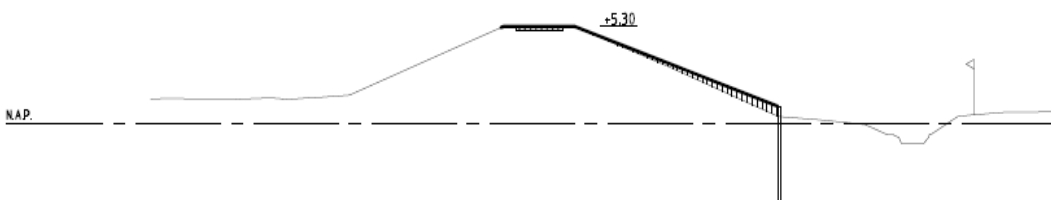
De dijk wordt binnenwaarts versterkt met een talud van 1:3 en berm. De recreatiewoningen moeten verdwijnen.

- b. Binnendijks met binnenzijde talud 1:4



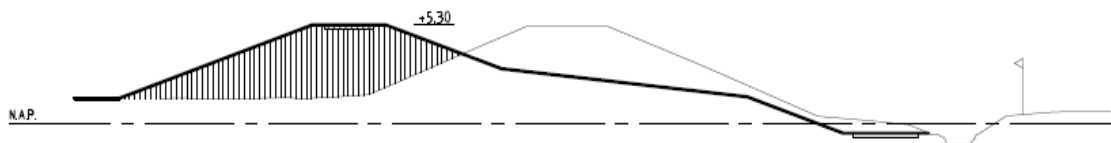
De dijk wordt binnenwaarts versterkt, maar met een talud van 1:4. Een stabiliteitsberm kan daardoor achterwege blijven. Het ruimtebeslag van de dijk wordt hierdoor beperkt. De sloot aan binnendijkse zijde komt te vervallen en wordt vervangen door een grindkoffer om de afwatering te garanderen. Het verlies aan open water moet elders worden gecompenseerd. Er verdwijnen geen woningen.

c. Constructie in de dijk



De dijk wordt binnenwaarts versterkt. Door toepassing van een constructie wordt het binnendijks ruimtebeslag beperkt. De sloot blijft intact en er hoeven geen woningen te verdwijnen.

d. Buitendijks



De dijk wordt buitenwaarts versterkt. De binnendijkse woningen worden gespaard. Er is ruimtebeslag op natuur- en recreatiegebied de Aakvlaai.

Beoordeling milieueffecten van de varianten

Veiligheid

De gerealiseerde veiligheid is voor alle varianten gelijk. Een constructie (variant c) is minder goed uitbreidbaar dan de overige varianten. Dit is negatief beoordeeld.

Ruimtelijke kwaliteit

In variant c heeft het zicht op een constructie in de dijk een negatief effect op de belevingswaarde van de dijk. De overige varianten hebben geen effect op de ruimtelijke kwaliteit.

Cultuurhistorie en archeologie

De varianten hebben geen effect voor het thema cultuurhistorie en archeologie: er bevinden zich ter plaatse geen belangrijke waarden.

Natuur

De buitenwaartse variant heeft ruimtebeslag in de Aakvlaai, wat (evenals de dijk zelf) onderdeel is van de Ecologische Hoofdstructuur en het Natura 2000-gebied de Biesbosch. Deze variant heeft daarom negatieve effecten op natuur. De effecten op het Natura 2000-gebied zijn niet significant. De overige varianten hebben geen effecten op natuurwaarden.

Wonen en werken

Veel van de recreatiewoningen worden permanent bewoond. Bij de binnenwaartse variant a moeten er mogelijk circa 30 woningen verdwijnen vanwege het ruimtebeslag van de dijkversterking. Dit is zeer negatief beoordeeld. Hoewel er de overige varianten geen huisjes verloren gaan, treedt er bij de binnenwaartse variant b wel enige hinder op vanwege het extra ruimtebeslag van de dijk en het verdwijnen van de sloot. Dit is negatief beoordeeld. Het effect op de woningen van varianten c en d is neutraal beoordeeld.

Recreatie

De effecten op de recreatiewoningen zijn beoordeeld onder wonen en werken. Er zijn geen effecten op andere recreatieve voorzieningen of het recreatief netwerk.

Verkeer, lucht en geluid

De varianten hebben geen effecten op verkeer, scheepvaart, lucht en/of geluid.

Externe veiligheid, kunstwerken, kabels en leidingen, bodem

De varianten hebben geen onderscheidende effecten voor de thema's externe veiligheid, kunstwerken, kabels en leidingen en bodem.

Waterhuishouding

Bij de buitenwaartse variant is er een lichte afname van het bergend vermogen in de Aakvlaai. Bij variant b gaat de huidige functie van de sloot verloren. Hierdoor kunnen er problemen ontstaan met kwel en waterberging. Momenteel zijn er lokaal reeds problemen met de afwatering. Bij variant d is er een gering verlies aan waterbergend vermogen.

Beheer en onderhoud

Een constructie vraagt meer onderhoud dan een reguliere dijk. Bij variant b is het onderhoud van de sloot lastig. Beide effecten worden licht negatief beoordeeld.

Thema	Aspect	Variant a Binnenwaarts	Variant b Talud 1:4	Variant c Constructie	Variant d Buitenwaarts
Veiligheid	Uitbreidbaarheid	0	0	-	0
Ruimtelijke kwaliteit	Belevingswaarde	0	0	-	0
Natuur	Natura 2000	0	0	0	-
	EHS - ruimtebeslag	0	0	0	-
Wonen en werken	Woningen	--	-	0	0
Waterhuishouding	Oppervlaktewater	0	-	0	0/-
Beheer en onderhoud	Dijkbeheer	0	-	-	0

Gekozen variant

Omdat de binnenwaartse varianten moeilijk inpasbaar zijn vanwege de recreatiewoningen en de belangrijke functie van de sloot, en de effecten op natuur en waterberging buitendijks niet significant zijn (zie ook Natuurtoets, bijlage 3) is gekozen voor het uitwerken van de buitenwaartse variant d. In de uitwerking is ernaar gestreefd het buitendijks ruimtebeslag te beperken. Hierdoor zijn er geen (significante) effecten op natuur te verwachten. Natuurcompensatie is niet aan de orde (zie natuurtoets bijlage 3). Ook is er geen merkbaar effect op de afvoercapaciteit. Compensatie in het kader van waterberging is eveneens niet aan de orde, omdat de buitendijkse versterking voldoet aan de voorwaarden van de werkafpraak die is gemaakt tussen de Programmadirectie Ruimte voor de Rivier en Rijkswaterstaat Waterdistrict Merwede & Maas.

7.3.3 Griendwerkershuisje (LA361)

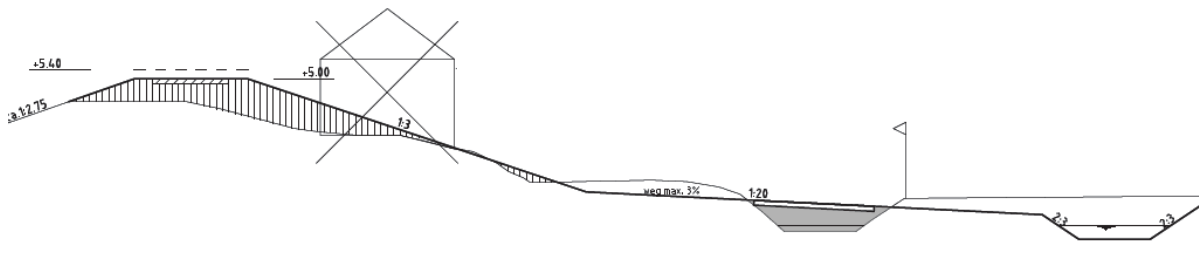
Ter plaatse van het griendwerkershuisje (LA 361) in polder Jannezand dient de dijk circa 1 tot 1,5 meter hoger te worden, waarvoor tegen de binnenzijde van de dijk grond aangebracht zal worden. Het huisje

kan niet blijven staan. De staat van onderhoud van de houten bovenbouw van het huisje is weliswaar goed, de staat van de gemetselde fundering echter niet. De verwachting is dat het de fundering de extra grondbelasting niet kan hebben.

In onderstaande foto's is een impressie gegeven van de huidige situatie.



Figuur 7.12 Impressie van Griendwerkershuisje



Figuur 7.13 Dwarsprofiel bij Griendwerkershuisje

Doel van de variantenafweging voor het griendwerkershuisje is enerzijds het beperken van de aantasting van de bestaande cultuurhistorische waarde van het griendwerkershuisje. Anderzijds is ook gekeken naar mogelijkheden om via het griendwerkershuisje het publiek nadrukkelijker kennis te laten maken met de griendwerkerscultuur en het griendwerkershuisje een gebruiksfunctie te geven om toekomstig behoud meer te borgen. Uitgangspunt voor de varianten is herplaatsen van het griendwerkershuisje langs de dijk of een andere locatie in het gebied.

Varianten

De varianten voor herplaatsen van het griendwerkershuisje zijn de volgende:

- a. Terugplaatsen op dezelfde locatie
- b. Verplaatsen naar een terp in Jannezand
- c. Verplaatsen naar Pontje Steur

a. Terugplaatsen op dezelfde locatie

In deze variant komt de keet op een berm te staan, bovenop het binnentalud of de kruin. Deze berm is fors, omdat rekening gehouden moet worden met ruimtereserveringen voor een volgende dijkversterking.

b. Verplaatsen naar een terp in Jannezand

In deze variant wordt het griendwerkershuisje verplaatst naar een terp in de polder Jannezand aan de Oostkilweg. Op deze terp heeft oorspronkelijk ook een griendwerkershuisje gestaan, dat circa dertig jaar geleden door brand is verwoest. De terp ligt vlak langs een wandelpad in een gebied waarin recreatieve mogelijkheden verder worden ontwikkeld.

c. Verplaatsen naar Pontje Steur

In deze variant wordt het griendwerkershuisje verplaatst naar de aanlegplaats van het Pontje Steur (LA 301). Het huidige tuinhuis, in gebruik bij de schippers van het pontje, wordt daarmee vervangen: de schippers kunnen gebruik maken van het griendwerkershuisje.

In alle varianten zal het griendwerkershuisje in gebruik worden genomen als expositieruimte om de historische context meer bekendheid te geven voor passerende recreanten.

Beoordeling milieueffecten van de varianten*Uitbreidbaarheid*

Verplaatsen van het griendwerkershuisje naar een alternatieve locatie maakt de dijkversterking in de toekomst beter uitbreidbaar. Dit geldt met name voor de locatie in Jannezand.

Cultuurhistorische waarde

In alle varianten blijft het griendwerkershuisje behouden in het gebied, zodat de aantasting van de cultuurhistorische waarde van het griendwerkershuisje beperkt blijft. Wanneer het griendwerkershuisje wordt teruggeplaatst op dezelfde locatie blijft de historische waarde grotendeels in tact. Bij verplaatsing naar een alternatieve locatie wordt deze meer aangetast, vooral bij verplaatsing naar de locatie bij het pontje Steur, omdat hier oorspronkelijk geen griendwerkershuisje heeft gestaan en een buitendijkse locatie ook niet gebruikelijk was.

In alle varianten neemt de communicatieve functie van het griendwerkershuisje toe, doordat de keet toegankelijk wordt en er informatiepanelen worden toegevoegd. Naar verwachting wordt op de locatie bij het pontje Steur het grootste publiek bereikt, omdat deze locatie het meest intensief wordt gebruikt.

In alle varianten krijgt het griendwerkershuisje een nadrukkelijker recreatieve functie dan in de huidige situatie, waarin de keet niet toegankelijk is en er geen informatiepanelen aanwezig zijn. Bij het pontje Steur krijgt het griendwerkershuisje een extra gebruiksfunctie voor de schippers van de pont, waardoor behoud in de toekomst beter geborgd is.

Ruimtelijke kwaliteit

Bij terugplaatsing van het griendwerkershuisje is de landschappelijke inpassing een aandachtspunt vanwege de forse berm die benodigd is. Bij het pontje Steur past het griendwerkershuisje beter in de omgeving dan het huidige tuinhuis. Dit is een verbetering van de ruimtelijke kwaliteit. Op de terp in Jannezand vormt het plaatsen van het griendwerkershuisje een eenheid met de aanwezige historische brug.

Recreatie

In alle varianten voegt de toegankelijkheid van het griendwerkershuisje recreatieve waarde toe aan het gebied.

Thema	Aspect	Variant a Terugplaatsen	Variant b terp Jannezand	Variant c pontje Steur
Veiligheid	Uitbreidbaarheid dijkversterking	0	+	0/+
Cultuurhistorie en archeologie	bestaande cultuurhistorische waarde	0	0/-	-
	communicatieve functie	+	+	+ / ++
	behoud door middel van gebruiksfunctie	0/+	0/+	+
Ruimtelijke kwaliteit	relatie omliggende landschap/landschappelijke inpassing	0/-	0/+	+
Recreatie	Recreatieve waarde	+	+	+

Gekozen variant

Er is gekozen om het griendwerkershuis op dezelfde plaats te herbouwen. De andere locaties bleken wat betreft vergunningverlening en grondverwerving minder zeker. Op deze locatie kan het huisje als historisch object behouden blijven, blijft de keet binnen de polder Jannezand, daar waar hij cultuurhistorisch mee verbonden is, en komt de keet dicht bij een openbare weg en het verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik te liggen. De keet krijgt een recreatieve functie in een context die past bij de historie. Het griendwerkershuisje wordt opengesteld voor publiek.

7.4 Ruimtelijke kwaliteit

In de ontwerpfase is naast het technische aspect aandacht besteed aan de doelstelling met betrekking tot ruimtelijke kwaliteit. In deze paragraaf wordt het ontwerp van de dijkversterking beschreven en worden specifieke locaties uitgelicht. Bij de uitwerking van het voorkeursalternatief en de gekozen varianten voor de maatwerklocaties zijn conform ontwerpopgave 7 uit de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit maatregelen uitgewerkt om de ruimtelijke kwaliteit op specifieke locaties te verbeteren.

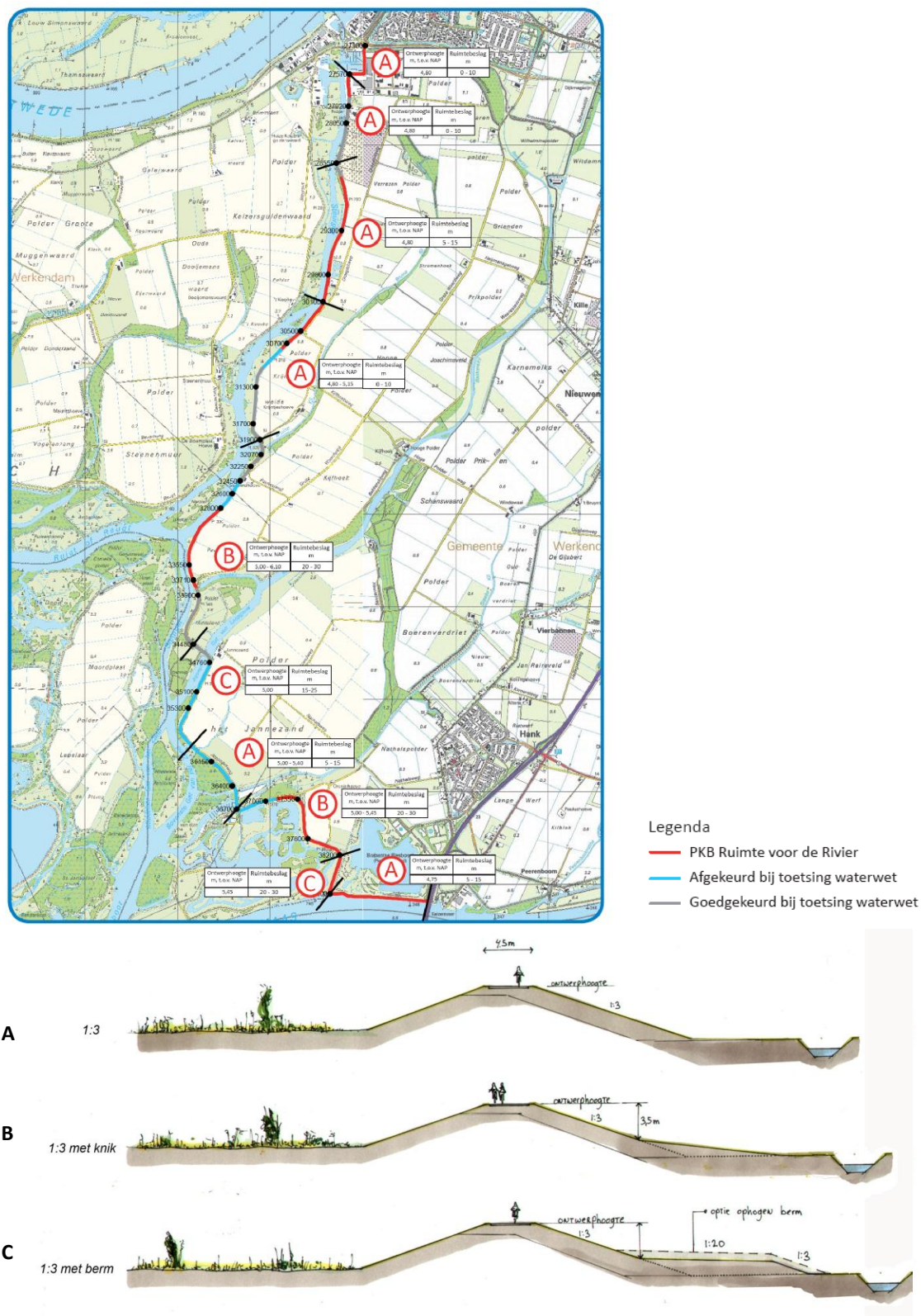
In de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit zijn de volgende ontwerpprincipes voor de dijkversterking opgesteld (zie paragraaf 2.4):

1. Versterk het verschil tussen de 'oude polderkades' en de 'koppelstukken';
2. Versterk de gebruiks- en belevingswaarde van de dijk door aanleg van een doorgaand fietspad op de kruin;
3. Benadruk bij de 'polderkades' het verschil tussen het binnen- en buitendijkse gebied door ontwerp van een asymmetrisch dijkprofiel, met binnendijks extra ruimte;
4. Benadruk bij de 'koppelstukken' de samenhang tussen het binnen- en het buitendijkse gebied door ontwerp van een van de 'polderkades' zo afwijkend mogelijk symmetrisch profiel;
5. Versterk de belevingswaarde vanaf het water (het 'Biesboschgevoel') door aanleg van natuurlijke vooroevers waar deze nu nog ontbreken;
6. Zoek de ruimte die nodig is voor dijkverhoging, het asymmetrische profiel en de vooroever in eerste instantie aan de binnendijkse zijde;
7. Vergroot het algehele kwaliteitsniveau van de inrichting van een aantal bijzondere plekken;
8. Verken naast voortzetting van het huidige begrazingsbeheer, ook de mogelijkheden van natuurlijk maaibeheer.

De invulling van de ontwerpopgaven 1, 4 en 7 heeft een plaats gekregen in de uitwerking van het dijkprofiel (zie paragraaf 7.4.1). In deze paragraaf wordt ook beschreven hoe met ontwerpopgave 8 is omgegaan. De ontwerpopgaven 2, 3, 5 en 6 zijn verwerkt in de uitwerking van het ontwerp op bijzondere locaties (zie paragraaf 7.4.2 e.v.). De keuzes die bij de uitwerking zijn gemaakt betreffen een detaillering van alternatief 1, waarvan de effecten reeds zijn beschreven in hoofdstuk 5

7.4.1 Uitwerking ontwerp dijkprofiel

In figuur 7.15 zijn de gehanteerde dijkprofielen in het voorkeursalternatief weergegeven. Voor het binnendijks talud is waar mogelijk een helling van 1 op 3 aangehouden, aansluitend een groene voet en, op de overgang naar het agrarisch gebied, een kwelsloot. Waar dit vanwege de stabiliteit nodig is, is een berm aangelegd op de groene voet van de dijk, waardoor een asymmetrisch dijkprofiel ontstaat. Bij het ontwerp van de berm is er vanuit gegaan dat deze op minimaal 3,5 m onder de kruin van de dijk begint, zodat de dijk herkenbaar blijft in het landschap. Er zijn twee varianten: een met een flauw aflopende berm (bv 1:5 of 1:7) en een met een vlakke berm. Door de keuze voor binnendijks versterken en de 3 varianten voor het dijkprofiel is voldaan aan opgaven 3 en 6 uit de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit.



Figuur 7.14 Drie profielen die zijn uitgewerkt voor het Voorkeursalternatief *binnendijks versterken*. In de bovenste figuur (profiel A) is de dijk verhoogd en binnenwaarts verbreed. Aan de voet van de dijk bevindt zich een groene zone, gevolgd door de sloot. In de middelste figuur (profiel B) is de voet van de dijk over een zekere lengte verflauwd om extra stevigheid te genereren. In de onderste figuur (profiel C) is de stabiliteit van de dijk verder vergroot door de aanleg van een berm, die min of meer vlak is.

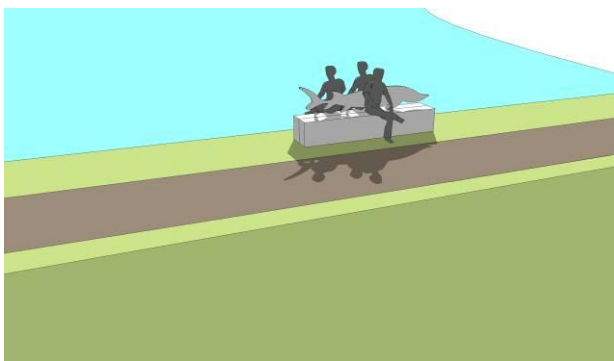
Maatwerklocaties

Er zijn twee locaties waar vanwege beperkte ruimte afgeweken is van het hierboven beschreven profiel: bij de Jachthaven in Werkendam en bij de Aakvlaai. Beide locaties worden uitgebreider beschreven bij de maatwerklocaties in paragraaf 7.3.

Onderhoudspad / verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik

Over de gehele lengte van het dijktraject is een onderhoudspad vereist. Om de gebruiks- en belevingswaarde van de dijk te versterken is gekozen om het grootste deel van het dijktracé toegankelijk te maken voor fietsers. Zodoende krijgt het pad naast een onderhoudsfunctie ook een recreatieve functie. De fietsverbinding krijgt geen ontsluitende functie, maar heeft een puur recreatief doel.

Om het onderhoudspad geschikt te maken voor recreatie worden rustvoorzieningen in de vorm van bankjes geplaatst. Bewegwijzering is in het plan opgenomen.



Figuur 7.15 Impressie rustvoorziening verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik

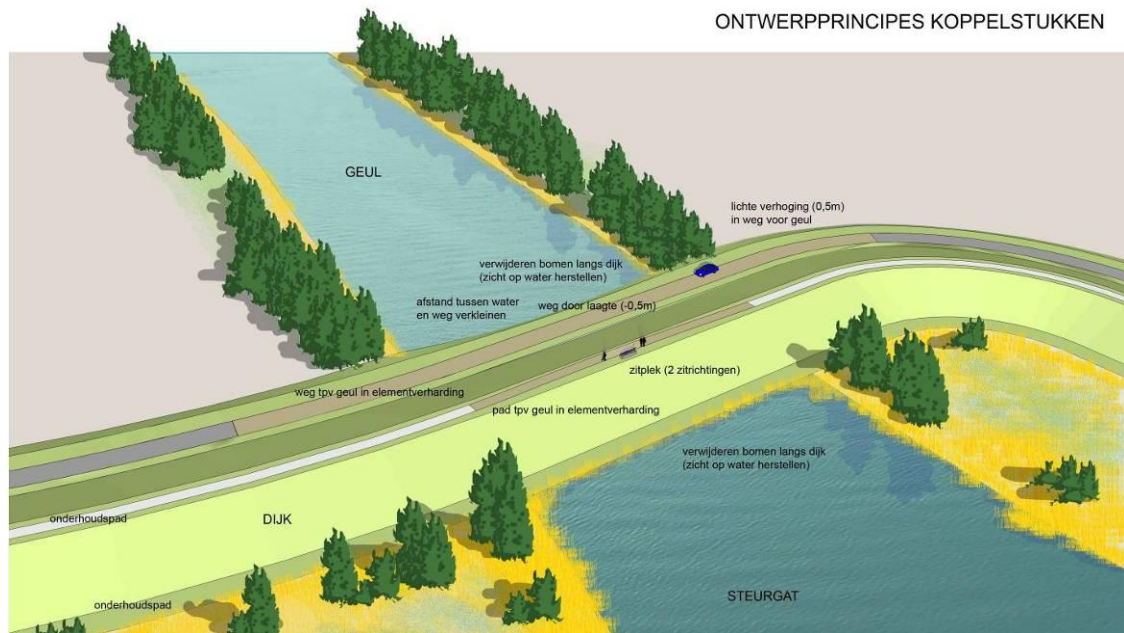
In het noordelijke deel van het dijktracé is al een fietspad aanwezig. Het verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik wordt ook gerealiseerd in de dijkvakken die geen onderdeel uitmaken van de dijkversterking, zodat tussen LA271-380 een fietsverharding wordt aangelegd. Langs de Kurenpolder wordt het pad vanaf de Aakvlaaiweg tot de Bergsche Maas (LA380-386) uitgevoerd als halfverharding. Op het dijktraject langs de Bergsche Maas (vanaf LA386) wordt voor het onderhoudspad enkel de kruin gereserveerd en wordt geen verharding toegepast.

Buitendijkse vooroevers

In het ontwerp zijn elementen uit het tweede alternatief (aanleg buitendijkse vooroevers) opgenomen. In gedeelten met een harde vooroever zal deze worden doorgeplant met riet om een ijle rietbegroeiing te krijgen, die de oever enigszins verzacht, zonder het open karakter van deze trajecten teniet te doen. In het Jepegat wordt de zuidelijke oever verondiept over ca. 300 meter zodat zich hier een natuurlijke oever met riet en bij eb droogvallende slikken kan ontwikkelen. Hiermee is invulling gegeven aan opgave 5 uit de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit.

Koppelstukken

Koppelstukken zijn de delen in het dijktraject waar in het verleden de getijdekreeken van de Biesbosch zijn afgedamd en de oude polderkades aan elkaar verbonden werden. De principe-uitwerking van de dijkversterking bij de koppelstukken is in figuur 7.17 uitgewerkt. In het voortraject (o.a. studie H+N+S) zijn vijf locaties bekeken. In de dijkversterking worden twee koppelstukken opnieuw vormgegeven: een koppelstuk bij LA 358 en een koppelstuk bij de Oostkil (LA 365). Het algemene idee bij de aanpak van de koppelstukken is om ze, voor zover nog niet aanwezig, karakteristieke kenmerken te geven waardoor de herkenbaarheid van de plek en de historie van het landschap wordt versterkt. De te nemen maatregelen zijn: een klinkerverharding in plaats van asfalt in zowel verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik als weg, geringe hoogteverschillen in de weg, uitzicht naar beide zijden en rustvoorzieningen (bankje, zitplek). Per koppelstuk is een passend aantal kenmerken toegepast.



Figuur 7.16 Ontwerpprincipes koppelstukken

Toekomstig beheer

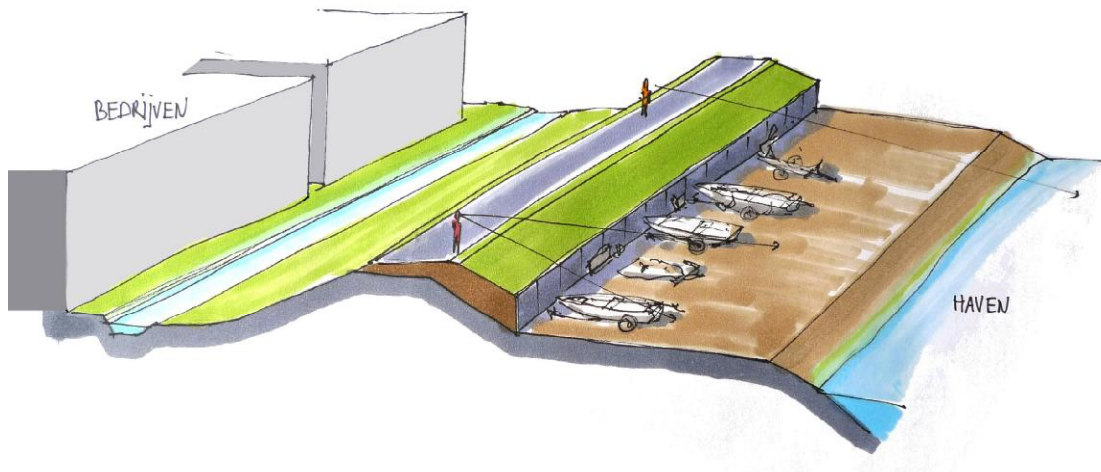
De afdeling Beheer en Onderhoud van het waterschap heeft aangegeven het beheer door beweiding aan de buitendijkse zijde te willen laten vervallen en de lopende contracten hierop aan te passen. Beheer en Onderhoud wil graag overstappen naar natuurtechnisch maaibeheer vanwege calamiteitenbestrijding, vergroting van de erosiebestendigheid en de verbetering van de ecologische kwaliteit van de buitentaluds. Aan de binnenzijde van de dijk wil men doorgaan met de huidige extensieve beweiding door schapen. Daardoor kunnen voorzieningen voor schaaibeheer (rasters, veeroosters) in verband met het verhard onderhoudspad achterwege blijven. Na de dijkverbetering worden de taluds, voorzien van een schrale toplaag, opnieuw ingezaaid met bloemenrijk grasland. In combinatie met het bovengenoemde beheer versterkt dit de soortenrijkdom van de taluds ten opzichte van de huidige situatie.

7.4.2 Jachthaven Werkendam (LA 271-278)

Stalen damwand (LA271-276)

Om het ruimtebeslag in de jachthaven aan de buitenzijde te beperken is na afweging van verschillende alternatieven is gekozen om een stalen damwand aan te brengen. Hierdoor blijven de aanwezige functies behouden. Door een stalen damwand blijft de dijk in de toekomst eenvoudig uitbreidbaar. De constructie is vormgegeven als een onverankerde stalen damwand, afgedekt met een betonsloof met een levensduur van 100 jaar. Het ontwerp is daarmee gebaseerd op de richtlijnen van uitbreidbaarheid van Waterschap Rivierenland en is constructief berekend op een eventuele toekomstige verlenging tot NAP + 5, 5m. Bovenop de stalen damwand wordt in verband met de veiligheid van de fietsers een hek / leuning aangebracht.

De stalen damwand wordt aangebracht tot een diepte van NAP -6,0 m, zodat piping wordt voorkomen. Afwatering vindt plaats via de binnendijkse sloot.



Figuur 7.17 Keermuur bij jachthaven Werkendam

Kwelscherm (LA276-278)

Om te voldoen aan de minimale kwelweglengte (faalmechanisme piping) wordt in het buitentalud een kwelscherm (bijvoorbeeld als kunststof damwand, zie ook Bijlage 4 van het Ontwerp Projectplan) ingebracht, vanaf een halve meter onder het maaiveld tot -5,0 m NAP.

Aan de noordzijde van dit traject bevindt zich aan de buitenteen een onderhoudsloods op het haventerrein. De loods dient gehandhaafd te blijven op deze locatie. De uitvoeringswijze om het kwelscherm op deze locatie aan te brengen ligt bij de aannemer. In een volgende fase wordt daarom bekeken of het noodzakelijk is om de loods tijdens de realisatie van het kwelscherm te verplaatsen of niet.

Fietspad / verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik

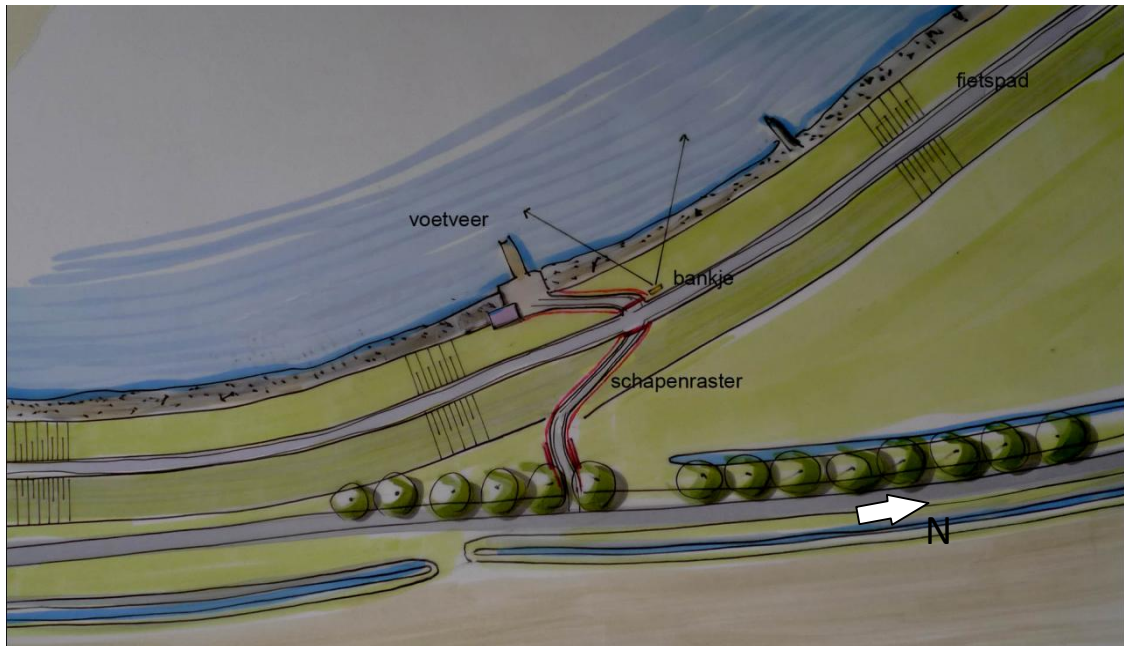
Het bestaande fietspad ligt vanaf LA272+50 tot LA274+50 op de kruin van de dijk en zal daar worden teruggebracht. Vanaf LA274+50 t/m LA279 ligt het bestaande fietspad echter aan de binnenteen van de dijk. Dit gedeelte zal worden verplaatst naar de kruin van de dijk. Vanaf LA279 t/m LA292 wordt het bestaande fietspad gehandhaafd. Vanaf LA292 t/m LA301 wordt een verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik aangelegd.

7.4.3 Polder Dertienmorgen, polder Krijntjes (LA301-310.5)**Pontje Steur (LA301)**

De locatie en functionaliteit van het pontje Steur blijft onveranderd. De toegangsweg wordt op de kruin aangesloten op het verharde onderhoudspad. Aan de binnenteen blijft de directe verbinding met de Draepkilweg.

Verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik

Over de gehele lengte van dit traject t/m LA322 wordt het verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik doorgetrokken.



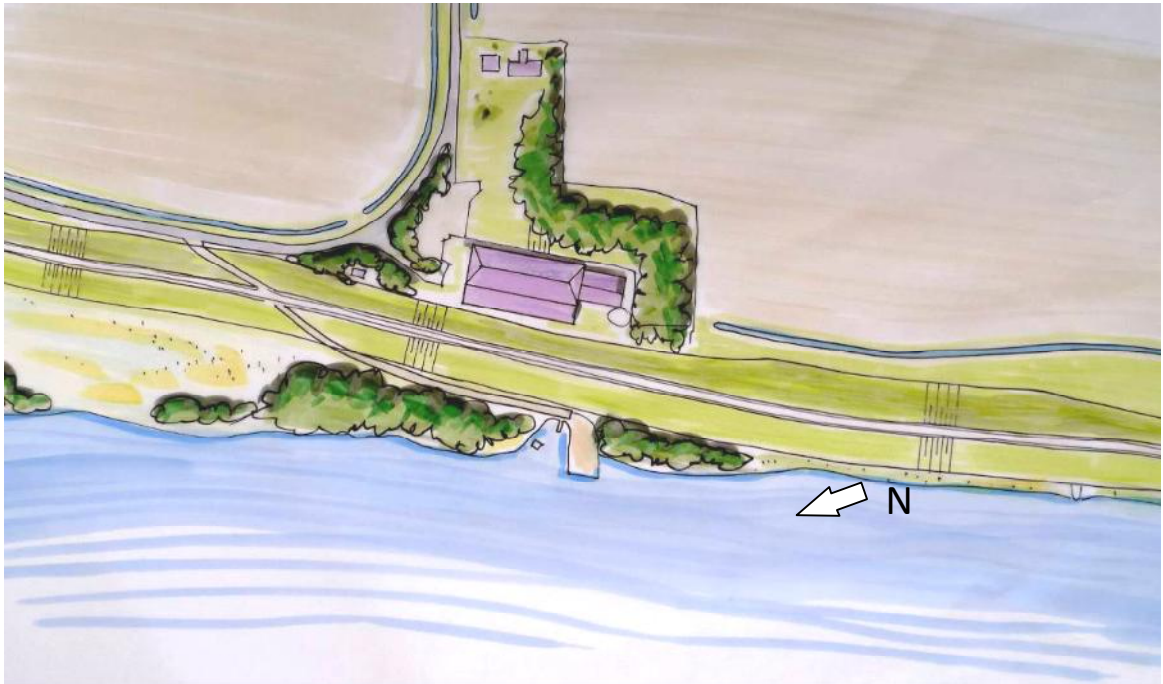
Figuur 7.18 Detailuitwerking pontje Steur

7.4.4 Polder Pauluszand (LA322-336)

Boerderijterp Suzannahoeve (LA324)

Op de locatie waar de Bruine Kilweg een bocht maakt, ligt binnendijs een boerderijterp. Ter plaatse dient de dijk te worden versterkt. Grenzend aan de dijk ligt de boerderijshuur en een voormalig landarbeidershuis, dat een gemeentelijk monument is. Het hoogteverschil tussen het te versterken dijkvak en het niet te versterken dijkvak is groot: ca. 1,0 m. De inpassing van dit hoogteverschil gebeurt geleidelijk, zodat het ruimtebeslag geen effect heeft op de schuur en het landarbeidershuisje (zie figuur 7.20). Ten noorden van de boerderijterp (rond LA 322) wordt de weg naar binnen gelegd, zodat voertuigen de draai van en naar de op- en afritten kunnen maken.

De dijkversterking kan effect hebben op de bebouwing in geval van normoverschrijdende zettingen en horizontale vervormingen. Voor het projectplan van de dijkversterking is onderzoek gedaan naar de impact van verplaatsingen op de schuur en landarbeidershuisje. Uit deze analyse blijkt dat het niet noodzakelijk is mitigerende maatregelen in het ontwerp te nemen. Tijdens en na de realisatie zullen de verplaatsingen in en rondom de beide gebouwen in beeld worden gebracht middels een monitoringsprogramma om te onderzoeken of deze conclusie juist is. Indien de verplaatsingen tijdens de uitvoering tegenvallen, zullen alsnog maatregelen ter bescherming worden genomen.



Figuur 7.19 Detailuitwerking boerderijterp Suzannahoeve

De huidige sloot ten zuiden van de boerderij wordt 9,5 m binnenwaarts verplaatst ten opzichte van de huidige situatie. De aanlegplaats inclusief verharding blijven behouden.

Verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik

Over de gehele lengte van dit traject t/m LA347+50 wordt het verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik doorgetrokken.

7.4.5 Polder Jannezand (LA347,5-365)

Boerderijterp nabij Jeppegat (LA348)

Over het Jeppegat bevindt zich een koppelstuk. Hier is geen dijkverzwaring nodig, het koppelstuk valt buiten de projectscope. Aan de oostzijde van het Jeppegat ligt een boerderijterp. Door de verbreding van het dijkprofiel wordt de ontsluitingsweg van de boerderij aangepast.

Natuuroevers - slikkige oevers (LA349-352)

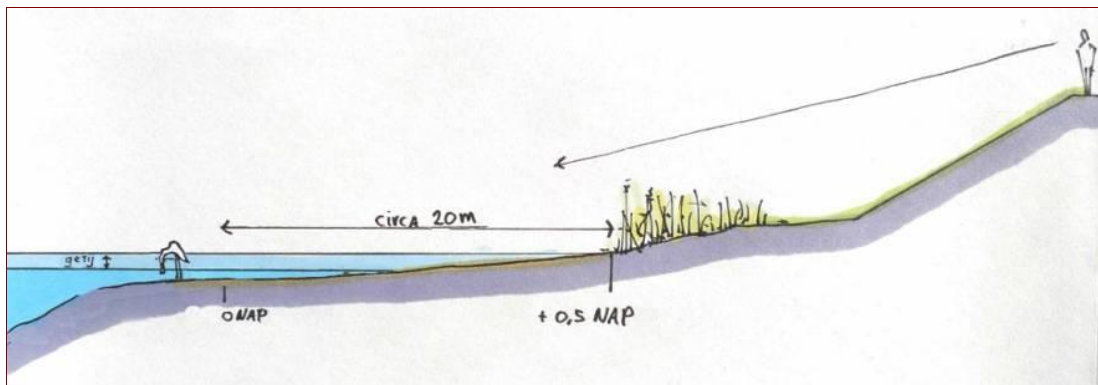
De ligging van het Jeppegat biedt kansen voor de aanleg van een slikkige vooroever. Het Jeppegat is het ca. 600 m lange, buitendijks gelegen gedeelte van de Bakkerskil. Het staat in verbinding met het Steurgat en heeft daarom een beperkt getij (ca. 30 – 40 cm) en is deels omgeven door wilgenbos (voormalig griend) en rietland. Aan de oostkant grenst het Jeppegat over een lengte van ca. 300 m aan de Steurgatdijk (LA349-352). In dit gedeelte ligt een harde oever, die onder en boven de waterlijn met steen is versterkt.

Een zachte oever langs het Jeppegat versterkt de ecologische verbinding van deze kreken met het kerngebied de Biesbosch. Omdat de natuurzones langs de kreken in de polder slechts een beperkte omvang hebben, wordt een natuuroever aangelegd door de zuidelijke oever met grond aan te vullen, zodat een ondiepe zone ontstaat van ca. 20 tot 25 m breed.

De oever wordt met een kleilaag van 1 m opgehoogd en een deel van de vooroever wordt met riet beplant. De hoogte varieert van 0 tot 0,5 m boven NAP, waardoor zij bij eb gedeeltelijk droogvalt. Deze zone is interessant voor vogels die in ondiep water en op droogvallende slikken hun voedsel zoeken, zoals reigers, lepelaar, zwanen en verschillende eendensoorten.



Figuur 7.20 Detailuitwerking natuuroevers



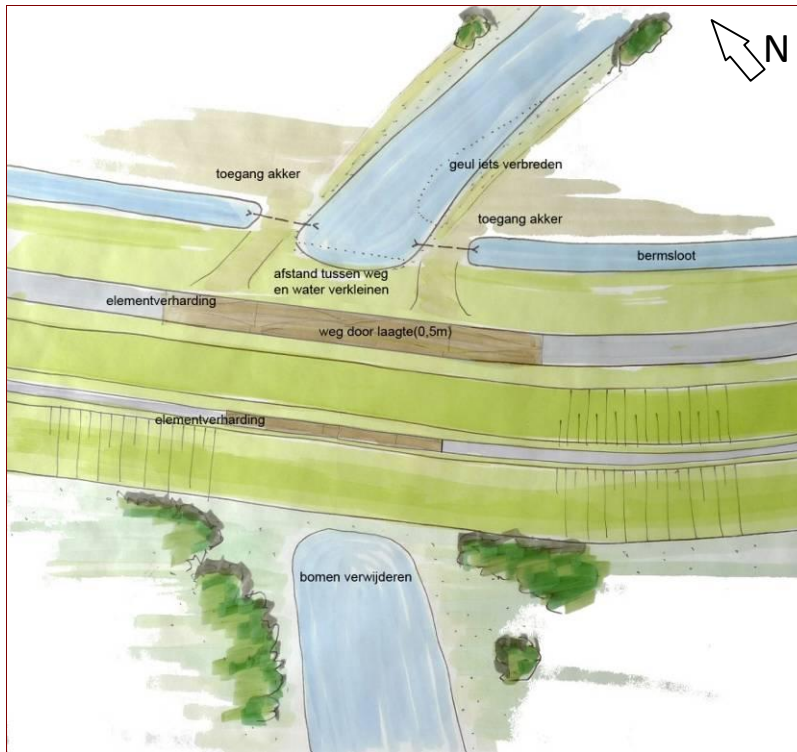
Figuur 7.21 Doorsnede van de oeverzone met ondiepe vooroever

Koppelstuk (LA358)

Op het punt waar de sloot loodrecht op de Jeppegatweg ligt, bevindt zich een weinig zichtbare, oude kreekrestant, die fraai tussen de akkers door slingert. Het is een kil die al eerder is binnengedijkt en een deel van het kreekarakter is kwijt geraakt. De aansluiting van deze kil op de dijk gaat nu grotendeels verloren door een driehoekig stukje land dat tevens als parkeerplaats wordt gebruikt en de opgangen naar de beide akkers aan weerszijden. De dijkversterking biedt de mogelijkheid om dit koppelstuk en de historie van de kil beter zichtbaar te maken. In het ontwerp wordt het dijkprofiel opgehoogd en verbreed. De verbreding zorgt voor een verplaatsing van de sloot 7 m landinwaarts. De kreek wordt doorgetrokken tot aan de dijk en de opgangen naar de percelen worden in de oeverlijn opgenomen. De sloten aan weerszijden sluiten op de kreek aan via een duiker onder de oprit naar de percelen. Om de relatie van het water aan weerszijden te accentueren wordt voor een klinkerverharding gekozen voor zowel de weg (reeds klinkerverharding aanwezig) als het onderhoudspad.

Verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik

Over de gehele lengte van dit traject wordt het verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik doorgetrokken.



Figuur 7.22 Detailuitwerking koppelstuk LA358

7.4.6 Aakvlaai (LA365-386)

Koppelstuk Oostkil met gemaal (LA365-367)

De Oostkil bestaat uit twee parallelle gedeelten. De beide buitendijkse gedeelten zijn natuurlijk; van de beide binnendijkse is de noordelijke (die naar het gemaal loopt) gegraven, de andere is natuurlijk. Het zicht op alle drie de natuurlijke gedeelten van de kreek wordt ontnomen door bosschages; deze worden verwijderd om het zicht te herstellen. Over het hele dubbele traject wordt de klinkerverharding toegepast en op de dijk komt een zitplek. De sloot tussen LA365 en LA367 vervalt.

Aan de binnenzijde van het koppelstuk bij de Oostkil ligt het gemaal Oostkil. De waterkering wordt aan de binnenzijde versterkt. Onderdeel van het gemaal is een persleiding die door de waterkering loopt. Om achterloopsheid ter plaatse van de persleiding te voorkomen worden damwanden aangebracht.

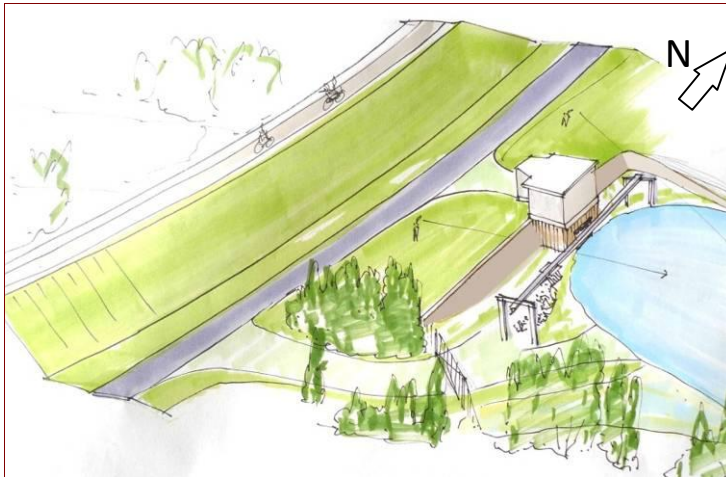
De dijkversterking zorgt voor een toename in grondbelasting t.o.v. de oorspronkelijke bovenbelasting. De persleiding zal deze bovenbelasting niet kunnen dragen. Ter behoud van de functie van de persleiding wordt een ophoging in licht ophoogmateriaal opgebracht, omdat dit economisch gezien de meest optimale oplossing biedt.

Hoewel vanuit Ruimtelijke Kwaliteit niet gewenst, blijft het hekwerk bij de afvoer vanuit het oogpunt veiligheid behouden. De entree naar het gemaal wordt vereenvoudigd door een inrit die vanaf de weg loodrecht naar de voorzijde loopt en een inrit die met een bocht naar de achterzijde loopt. De zuidelijke oever van de kreek naar het gemaal wordt beplant met bomen en bosschage, waar het hek in de weg naar de achterzijde in wordt verborgen.

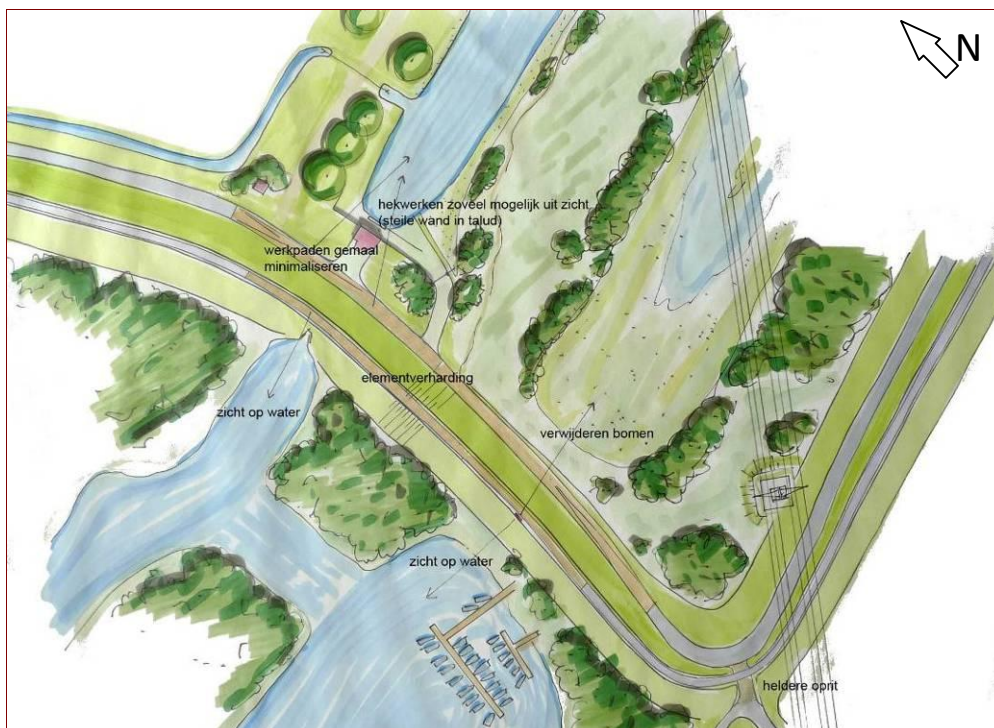
Ten noorden van het gemaal Oostkil staat het oude gemaaltje. Dit object is van cultuurhistorische waarde en wordt ten behoeve van de recreant gemarkeerd middels bebording.

Verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik

Het bestaande fietspad ligt vanaf LA367 tot LA380 op de kruin van de dijk en zal daar worden teruggebracht. Vanaf LA380 t/m LA386 wordt een halfverharding aangelegd.



Figuur 7.23 Detailuitwerking Koppelstuk Oostkil



Figuur 7.24 Detailuitwerking Koppelstuk Oostkil Kruispunt Jeppegatweg – Oranjepolderweg

7.5 Samenvatting effecten van het voorkeursalternatief

In de uitwerking van het voorkeursalternatief zijn een aantal keuzes gemaakt waardoor de effecten van de dijkversterking enigszins afwijken van de effecten zoals die zijn beschreven in hoofdstuk 5. Hieronder is een samenvatting opgenomen van de effecten van het voorkeursalternatief.

Veiligheid

Na de uitvoering van de dijkversterking volgens het voorkeursalternatief voldoet de dijk aan de gestelde veiligheidseisen. Hiermee is aan de projectdoelstelling met betrekking tot veiligheid voldaan. Er zijn geen maatregelen genomen die extra robuustheid creëren - de dijkversterking wordt daarmee op een sobere manier uitgevoerd.

Ruimtelijke kwaliteit

De ruimtelijke kwaliteit op en rond de dijk wordt versterkt door verschillende maatregelen. Allereerst benadrukt de vormgeving van twee koppelstukken (ter hoogte van LA 358 en de Oostkil LA 365-367) de ontstaansgeschiedenis van de dijk. De aanleg van een verhard onderhoudspad op de kruin van de dijk versterkt de beleefbaarheid van de dijk door wandelaars en fietsers: er is vanaf dit pad zicht op zowel het Biesboschlandschap als het polderlandschap.

Cultuurhistorie en archeologie

De gronden waar de dijkversterking plaatsvindt zijn onderzocht op de aanwezigheid van archeologische waarden (Aanvullend bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek, Oranjewoud, 2011). Het karterend booronderzoek heeft geen indicaties opgeleverd voor de aanwezigheid van een archeologische vindplaats. De werkzaamheden voor de dijkversterking zullen daarom geen negatieve effecten op archeologische waarden.

De dijkversterking heeft effect op het griendwerkershuis, omdat dit moet worden verplaatst (sloop en herbouw). Ook is er via zetting en horizontale werking in de grond een risico op schade aan het landarbeidershuisje bij de Suzannahoeve. Dit effect zal tijdens en na de realisatie worden gemonitord en zo nodig worden gemitigeerd. Het oude gemaaltje bij de Oostkil blijft behouden en wordt voorzien van bebording.

Natuur

De effecten van het voorkeursalternatief op natuurwaarden zijn getoetst in de natuurtoets (bijlage 3). De dijkversterking leidt tot enkele negatieve effecten vanwege ruimtebeslag en verstoring tijdens de werkzaamheden. Met het treffen van mitigerende maatregelen is er echter geen sprake van significant negatieve effecten op het Natura 2000-gebied en is er geen compensatie vereist voor de Ecologische Hoofdstructuur. De mitigerende maatregelen zijn uitgewerkt in een mitigatieplan (Arcadis, 2012). Het voorkeursalternatief heeft ook positieve effecten op natuurwaarden. De aanleg van slikkige oevers (LA349-352) verbetert de ecologische verbinding tussen de kreken en de Biesbosch en vormt een aantrekkelijke zone voor o.a. reigers, de lepelaar, zwanen en eendensoorten. Door het aangepaste beheer van de dijk wordt ook de soortenrijkdom op de taluds versterkt.

Wonen en werken

Door de keuze voor alternatief 1 en het gebruik van maatwerkoplossingen zijn de effecten op aanwezige bedrijvigheid beperkt. Er is sprake van ruimtebeslag op landbouwgrond van ca. vijf agrarische bedrijven en op het bedrijfsterrein nabij de jachthaven van Werkendam. Bestaande bebouwing blijft gespaard. Gedurende de werkzaamheden kan er tijdelijk hinder zijn voor bedrijven in de omgeving.

Recreatie

De recreatieve waarde van de dijk wordt versterkt door de aanleg van een verhard onderhoudspad dat kan worden gebruikt door wandelaars en fietsers. Door de ligging van het pad op de kruin van de dijk kunnen recreanten de landschapstypen aan beide zijden van de dijk beleven. Door maatwerkoplossingen in de jachthaven in Werkendam en bij de Aakvlaai, zijn er geen permanente effecten op recreatieve voorzieningen. Tijdens de werkzaamheden ten behoeve van het kwelscherm is het wellicht noodzakelijk

een opslagloods op het haventerrein tijdelijk te verplaatsen. Ook is er voor de recreatievoorzieningen langs de dijk sprake van tijdelijke overlast gedurende de werkzaamheden.

Verkeer, lucht en geluid

Gedurende de werkzaamheden is er een toename van verkeer in het gebied, met daarbij enige geluidsoverlast en vermindering van luchtkwaliteit. Door een aantal buitendijkse maatregelen is er een marginaal effect op de scheep- en recreatievaart op het Steurgat,.

Externe veiligheid, kunstwerken, kabels en leidingen

Het voorkeursalternatief heeft geen effecten op externe veiligheid. Voor de dijkversterking zullen enkele kabels en leidingen worden verlegd. Er zijn echter geen effecten op de functionaliteit. Bij het gemaal van de Oostkil worden maatregelen getroffen (o.a. plaatsen van damwanden) om negatieve effecten op de functionaliteit te voorkomen.

Bodem

De dijkversterking heeft beperkt effecten op de bodem. Door de dijkverbetering treedt een lichte aantasting van aardkundige waarden op: op locaties waar constructies in de grond worden aangebracht kunnen aardkundige waarden worden aangetast. De kleiverbetering op delen van het buitentalud heeft een positief effect op de (fysische) bodemkwaliteit.

Waterhuishouding

Het benodigde ruimtebeslag van de dijkversterking heeft tot gevolg dat langssloten verlegd dienen te worden, zodanig dat drainagecapaciteit achter de waterkering gelijk blijft aan de huidige situatie en er geen bergend vermogen dient te worden gecompenseerd. Er dient echter te worden gecompenseerd voor de toename van het verhard oppervlak als gevolg van de aanleg van het verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik. Dit betreft een volume van ca. 325 m³. Dit volume zal worden gecompenseerd in het project Kreekherstel van Waterschap Rivierenland.

Beheer en onderhoud

De dijkversterking heeft vooral tijdelijke gevolgen voor beheer en onderhoud. Na realisatie van de dijkversterking is tijdelijk aangepast beheer en onderhoud nodig in verband met de groei van jonge beplanting. Een permanent effect is de lichte toename van areaal, met name als gevolg van de aanleg van steunbermen. De keuze voor voornamelijk natuurtechnisch maaibeheer heeft als gevolg dat voorzieningen voor schaaibeheer (rasters, veeroosters) op de dijk achterwege kunnen blijven.

7.6 Mitigerende maatregelen

Negatieve effecten van de dijkversterking kunnen worden beperkt door het nemen van mitigerende maatregelen.

Maatwerkoplossingen

Omdat in het ontwerp van het voorkeursalternatief al zoveel mogelijk rekening wordt gehouden met het beperken van negatieve effecten op bestaande functies en waarden, worden al veel van de negatieve effecten gemitigeerd. Concreet zijn onder andere de volgende mitigerende maatregelen in het ontwerp opgenomen:

- Een stalen damwand ter plaatse van de jachthaven om hinder op het gebruik van de haven en ruimtebeslag op het bedrijfsperceel te voorkomen;
- Sloop en herbouw van het vriendwerkershuisje om het te behouden.

Natuurwaarden

Op basis van de natuurtoets is een mitigatieplan opgesteld. In het mitigatieplan zijn werkprotocollen opgenomen om effecten op beschermde soorten te mitigeren. Het gaat daarbij specifiek om de wilde marjolein, kleine modderkruiper, bittervoorn, vogels, kerkuil en poelkikker.

Voor de negatieve effecten op natuurwaarden in de Ecologische Hoofdstructuur en het Natura 2000-gebied zijn onderstaande maatregelen aanbevolen tijdens de voorbereiding en uitvoering van de dijkversterking (Arcadis, 2012):

- Zorg dat na de werkzaamheden mogelijkheden bestaan voor ontwikkeling van habitattypen waar verlies voor optreedt. Het gaat om habitattypen die goed te ontwikkelen zijn, als de gelegenheid hiervoor geboden wordt. Het is hiervoor belangrijk dat de erosiebestendigheid van de dijk niet ondermijnd wordt. Dit betekent dat vooral de ontwikkeling van hooilanden (in het bijzonder H6510A) en andere soortenrijke graslanden mogelijk is op de dijk. Randvoorwaarde is dat het beheer wel aansluit op de vorming van habitattypen. Verder is het mogelijk om ruigte en wilgenbossen te creëren op de nieuwe vooroever. De ontwikkeling van habitattypen is mogelijk, maar daarbij is het van belang om deze ontwikkeling jaarlijks te monitoren. Als tijdens deze monitoring wordt vastgesteld dat de ontwikkeling van habitattypen niet naar wens verloopt (kwalificerende vegetaties en/of typische soorten komen niet voor) kunnen met beheersingrepen de omstandigheden verbeterd worden.
- Begin vóór 15 maart met de werkzaamheden. Het is niet mogelijk om aan de dijkbekleding te werken, maar de vegetatie kan gemaaid worden. Andere voorbereidende werkzaamheden zijn ook al mogelijk, zoals het aanleggen van depots en werkwegen. Maaien en andere werkzaamheden zorgen dat broedende vogels zich niet vestigen in de verstoringszone en verstoord worden door de werkzaamheden. Deze soorten vestigen zich buiten de verstoringszone van de werkzaamheden, waardoor ook geen tijdelijke populatieafname aan de orde is.
- Zorg na de werkzaamheden dat mensen en honden de vooroevers niet kunnen betreden. Dit kan bijvoorbeeld worden gedaan door het aanplanten van struweel of het plaatsen van afsteringen of borden.
- Demp aanwezige sloten in één richting naar openstaande sloten. Dit voorkomt effecten op aanwezige kwalificerende vissoorten in het kader van de Habitatrichtlijn.
- Verplaats de aanwezige zoetwermosselen voor de bittervoorn.
- Toetsing op exacte aanwezigheid en verplaatsen Wilde Marjolein.
- Effecten op Kerkuil: Tijdelijke verplaatsing Waterschap Rivierenland heeft afspraken gemaakt met Staatsbosbeheer over het tijdelijk aanbieden van twee alternatieve nestkasten in de omgeving van het griendwerkershuisje (zie ook Arcadis, 2012). De verplaatsing zal onder ecologische begeleiding geschieden.

7.7 Compenserende maatregelen

Ecologische Hoofdstructuur

In de natuurtoets (zie bijlage 3) zijn de effecten van het voorkeursalternatief op de Ecologische Hoofdstructuur bepaald. De dijkversterking heeft ruimtebeslag op de EHS en zorgt voor tijdelijke verstoring. De gevolgen van ruimtebeslag en effecten op wezenlijke kenmerken van de EHS (geomorfologische waarden, rust en stilte) zijn echter dusdanig gering dat natuurcompensatie niet vereist is.

Toename verharding en waterberging

Het benodigde ruimtebeslag van de dijkversterking heeft tot gevolg dat langssloten verlegd dienen te worden, zodanig dat drainagecapaciteit achter de waterkering gelijk blijft aan de huidige situatie en er geen bergend vermogen dient te worden gecompenseerd. Er dient echter te worden gecompenseerd voor de toename van het verhard oppervlak als gevolg van de aanleg van het verhard onderhoudspad met recreatief medegebruik. Dit betreft een volume van ca. 325 m³. Dit volume zal worden gecompenseerd in het project Kreekherstel van Waterschap Rivierenland. Voor het project Kreekherstel is naar verwachting in september 2012 het ontwerp gereed en de wettelijke toestemmingen geregeld. De uitvoering van deze werken start in het najaar 2012. Het project wordt uitgevoerd door waterschap Rivierenland.

Rivierkundige compensatie

Door de buitendijkse dijkversterking ter plaatse van de Jachthaven en Werkendam en de Aakvlaai is er desondanks geen merkbaar effect op de afvoercapaciteit. Door Rijkswaterstaat is aangegeven dat compensatie in het kader van buitendijkse waterberging eveneens niet aan de orde is, omdat de buitendijkse versterking voldoet aan de voorwaarden van de werkafpraak die is gemaakt tussen de Programmadirectie Ruimte voor de Rivier en Rijkswaterstaat Waterdistrict Merwede & Maas).

8 Leemten in kennis en evaluatie

In dit hoofdstuk is, conform de wettelijke vereisten aan een milieueffectrapport, een overzicht gegeven van de leemten in kennis die er waren bij het opstellen van het rapport. Ook is een aanzet gedaan tot een evaluatieprogramma om de belangrijkste milieueffecten ook in het vervolg van de planvorming en realisatie van de dijkversterking te monitoren.

8.1 Leemten in kennis en informatie

Een MER moet onzekerheden in de beschrijving van de referentiesituatie of bij de effectbeschrijving aangeven. De onderliggende vraag is of het al dan niet aanwezig zijn van bepaalde informatie van invloed kan zijn op de besluitvorming. Als dat het geval mocht zijn, moet het bevoegd gezag zich hiervan bewust zijn voordat het zijn besluit neemt.

Op dit moment lijken er geen leemten in kennis aanwezig die van wezenlijke invloed zouden kunnen zijn op de besluitvorming.

8.2 Aanzet tot evaluatieprogramma

Wettelijk bestaat bij activiteiten die worden voorbereid met behulp van m.e.r. de verplichting om evaluatieonderzoek te (laten) verrichten. In een MER dient daarom een voorstel voor een evaluatieprogramma te worden opgenomen.

De evaluatie dient verschillende doelen, namelijk:

- het waarborgen dat de realisatie plaatsvindt volgens de gestelde doelen en de in het MER en voor de besluitvorming gehanteerde uitgangspunten;
- het vergelijken van de daadwerkelijk optredende milieugevolgen met de in dit MER voorspelde gevolgen (monitoring milieugevolgen).

Aandachtspunten bij de monitoring van de milieugevolgen voor de dijkversterking aan het Steurgat zijn:

- de daadwerkelijke effecten op ecologische waarden en relaties in het plangebied.

MER dijkversterking Steurgat/Bergsche Maas

Projectnr. 234.486.00
24 mei 2012, revisie 6



Referenties

Arcadis, 2009. Dijkversterking in het kader van Ruimte voor de Rivier verificatie dijkkring 24 en 43, waterschap Rivierenland.

AVG Geoconsult Heijen BV, 2009. Probleemanalyse Rivierenland, een onderzoek naar de aanwezigheid van Conventionele Explosieven.

Buro SRO, 2009. Inventarisatie en analyse ruimtelijke plannen Waterschap Rivierenland, Lek - Neder-Rijn - Steurgat.

Geofox-Lexmond bv, 2009. Historisch bodemonderzoek dijkversterkingsprojecten RvR/HWBP Rivierenland.

H+N+S Landschapsarchitecten, 2010. Dijkversterking Steurgat - Bergsche Maas (Dijkkring 24), Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit (definitief april 2010).

HKV lijn in water, 2011. Memo hydraulische overwegingen Jachthaven Werkendam en Aakvlaai.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat & Expertise Netwerk Waterkeren, 2007. Leidraad Rivieren.

Oranjewoud, 2011. Archeologische Rapporten Oranjewoud 2011/85, aanvullend bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (verkennende en karterende boringen) Steurgat - Bergsche Maas, gemeente Werkendam.

Oranjewoud, 2011. Dijkversterking Steurgat/Bergsche Maas. Asphalt- en fundatieonderzoek, milieukundig bodemonderzoek, milieukundig waterbodemonderzoek, partijkeuringen teelaarde.

Oranjewoud, 2012. Ontwerp Projectplan dijkversterking Steurgat/Bergsche Maas.

Provincie Noord-Brabant, 2010. Dijkverbetering Steurgat / Bergsche Maas, advies reikwijdte en detailniveau voor het MER.

Provincie Noord-Brabant, 2010. Verordening Ruimte Noord Brabant 2011.

Provincie Noord-Brabant, juni 2010. Toelichting Projectprocedure Waterwet

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., 2009. Archeologisch onderzoek t.b.v. de Startnotitie m.e.r. van de dijkversterking Ruimte voor de Rivier en Hoogwaterbeschermingsprogramma.

Via, 2009. Verkeersonderzoek bij dijkversterking.

Waterschap Rivierenland, 2008. Ontwerputgangspunten primaire waterkeringen.

Waterschap Rivierenland, 2010. Startnotitie Steurgat/Bergsche Maas, dijkversterking Ruimte voor de Rivier Werkendam-Hank.

Websites

<http://www.brabant.nl>
<http://www.werkendam.nl>
<http://www.rewin.nl>

Bijlage 1 Begrippen en afkortingen

alternatief	mogelijke oplossingsrichting voor de voorgenomen activiteit
areaal	1. verspreidingsgebied van een planten- of diersoort 2. oppervlak
autonome bodemdaling	langdurige daling van de bodem door aardkundige processen
autonome ontwikkeling	verwachte ontwikkeling van het studiegebied op basis van bestaand en voorgenomen beleid, zonder de voorgenomen activiteit
beoordelingskader	geheel van aspecten en criteria, op basis waarvan de effecten van de voorgenomen activiteit op de omgeving worden bepaald
bevoegd gezag	de overheidsinstantie die het besluit moeten nemen waarvoor het MER wordt opgesteld
binnentalud	dijkhelling aan de kant van de polder
binnenteen	binnenste punt van de dijk, aan de kant van de polder
buitentalud	dijkhelling aan de kant van de rivier
buitenteen	buitenste punt van de dijk, aan de kant van de rivier
Commissie voor de milieueffectrapportage	een landelijke commissie van ca. 180 onafhankelijke milieudeskundigen die het bevoegd gezag adviseert over reikwijdte en detailniveau voor het milieueffectrapport en over de kwaliteit van de informatie in het rapport en het MER toetst. Per project wordt een werkgroep samengesteld.
compensatie	herontwikkeling van (natuur-)waarden, die verloren zijn gegaan door een ingreep.
cumulatieve effecten	effecten van de voorgenomen activiteit die optreden in combinatie met effecten van andere projecten
dijkdeuvels	zware stalen buizen die in een dijk worden aangebracht om de dijk te versterken. Dijkdeuvels liggen geheel binnen het bestaande dijkprofiel
dijkkringnorm	de veiligheidsnorm voor een bepaalde dijkkring
effect	verandering ten opzichte van de huidige situatie en autonome ontwikkeling door / na realisering van de voorgenomen activiteit
EHS	Ecologische Hoofdstructuur. Samenhangend stelsel van kerngebieden, natuurontwikkelingsgebieden en verbindingszones dat prioriteit krijgt in het natuur- en landschapsbeleid van de Nederlandse overheid.
Habitat Richtlijn	Europese maatregel ter bescherming van natuurlijke landschappen en plant- en diersoorten van Europees belang
huidige situatie	huidige toestand van een gebied of aspect
HWBP	hoogwaterbeschermingsprogramma
infiltratie	het indringen van water in de bodem

initiatiefnemer	degene, die de voorgenomen activiteit wil ondernemen
inspraak	mogelijkheid om informatie te verkrijgen en op basis daarvan een mening, wensen of bezwaren kenbaar te maken
instandhoudingsdoelstellingen	Doelstellingen voor te beschermen (natuur-)waarden.
keur	de keur is een verordening met de regels die een waterschap hanteert bij de bescherming van waterkeringen, watergangen en bijbehorende kunstwerken
kruin	bovenzijde van de dijk
kunstwerken	constructies in of nabij de dijk, zoals sluizen, gemalen, duikers
kwel	omhoogdringen van onder druk staand grondwater
legger	een openbaar register van het waterschap, dat bestaat uit kaarten en tabellen waarop het waterschap de essentiële informatie over wateren in haar gebied vastlegt
maaiveld (m.v.)	(hoogte van het) grondoppervlak
maatgevende hoogwaterstand (MHW)	waterstand die door de dijk moet kunnen worden gekeerd en daarmee bepalend is voor de hoogte van dijken
m.e.r.	milieueffectrapportage, procedure zoals vastgelegd in de Wet Milieubeheer
MER	milieueffectrapport, rapport waarin de milieueffecten van meerdere alternatieven van een voorgenomen activiteit onderzocht, vergeleken en beoordeeld worden
m.e.r.-plicht	de verplichting tot het opstellen van een milieu-effectrapport voor een bepaald besluit over een bepaalde activiteit
m.e.r.-plichtige activiteit	activiteit met, volgens bijlage C van het Besluit m.e.r. van de Wet Milieubeheer en / of de provinciale milieuverordening, naar verwachting dusdanige nadelige milieueffecten dat een m.e.r. procedure moet worden doorlopen voorafgaand aan realisering
m.e.r.-procedure	milieueffectrapportage, procedure zoals vastgelegd in de Wet Milieubeheer
milieueffecten	gevolgen van een activiteit voor het fysieke milieu, gezien vanuit het belang van de bescherming van mensen, dieren, planten, goederen, water, bodem, lucht en de relaties daartussen, alsmede de bescherming van esthetische, natuurwetenschappelijke en cultuurhistorische waarden (Wet milieubeheer)
mitigatie	verzachten of verminderen van een negatief effect van de voorgenomen activiteit
mixed-in-place	innovatieve methode voor dijkversterking
MMA	meest milieuvriendelijk alternatief, het alternatief met de minst nadelige milieueffecten
NAP	Normaal Amsterdams Peil

Natura 2000	Samenhangend netwerk van beschermde natuurgebieden op het grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie
natuurtechnisch beheer	op vastgestelde tijden wordt gemaaid, waarbij bij deze vorm van beheer beweiding door bijvoorbeeld schapen niet is toegestaan
PDR	Programmadirectie Ruimte voor de Rivier, overheidsorgaan dat is belast met de uitvoering van de projecten in het kader van Ruimte voor de Rivier.
PKB	Planologische Kern Beslissing, uitspraak over ruimtelijk beleid van de rijksoverheid
plangebied	gebied, waarop de voorgenomen activiteit rechtstreeks betrekking heeft, en dat wordt opgenomen in het bestemmingsplan
referentiesituatie	huidige situatie en autonome ontwikkeling: toekomstige situatie van een gebied of aspect op basis van de verwachte ontwikkeling van de huidige situatie onder invloed van bestaand en voorgenomen beleid
robuustheid	de mate waarin de dijkversterking kan omgaan met onverwacht ontwikkelingen in het klimaat. Tevens valt hieronder uitbreidbaarheid: 'is het mogelijk de inrichting, zonder veel moeite en effecten, uit te breiden voor aanvullende maatregelen'.
significante effecten	negatieve effecten van een plan, project of activiteit op een Natura 2000 gebied, waarbij de instandhoudingsdoelstellingen voor dat gebied in gevaar worden gebracht.
SNIP	Spelregels Natte Infrastructuur Projecten, systematiek voor beslismomenten in projecten binnen de natte infrastructuur (waterkeringen, waterbeheer).
startnotitie	aanmelding door de initiatiefnemer van de voorgenomen activiteit bij bevoegd gezag, officieel begin van de m.e.r.-procedure
studiegebied	gebied, waar als gevolg van de voorgenomen activiteit effecten kunnen optreden (omvang kan per aspect variëren)
variant	manier waarop de voorgenomen activiteit binnen een bepaald alternatief kan worden gerealiseerd.
vigerend	(rechts)geldend
VKA	Voorkeursalternatief
VTV	Voorschriften Toetsen op Veiligheid, toetscriteria behorend bij de waterwet
voorgenomen activiteit	datgene, wat de initiatiefnemer wil realiseren
Watertoets	Wettelijk verplichte toets om waterhuishoudkundig relevante ruimtelijke plannen te toetsen aan de doelstellingen voor het waterbeleid
Wro	Wet ruimtelijke ordening
zetting	Inklink van de bodem door het aanbrengen van grond

MER dijkversterking Steurgat/Bergsche Maas

Projectnr. 234.486.00
24 mei 2012, revisie 6



Bijlage 2

Advies reikwijdte en detailniveau

Op basis van de ingediende reacties op de startnotitie heeft de provincie Noord-Brabant het Advies voor reikwijdte en detailniveau van het MER vastgesteld op 9 september 2010. Het advies is in belangrijke mate gebaseerd op het advies van de Commissie m.e.r. en waar nodig aangevuld met onderwerpen die in de zienswijzen naar voren zijn gebracht. In onderstaande tabel is het advies opgenomen. In de tabel is aangegeven hoe aan het advies is voldaan.

Tabel Toets aan het advies Reikwijdte en detailniveau

	Advies reikwijdte en detailniveau	Verwerking in MER
Hoofdpunten van het MER	Een onderbouwing van de alternatieven en de rol die de milieuaspecten daarin spelen;	Paragraaf 4.1 geeft een onderbouwing van de totstandkoming van de alternatieven. In paragraaf 4.2, 4.3 en 4.4. zijn de alternatieven nader toegelicht.
	Een beschrijving van de gevolgen voor beschermde natuur waaronder Natura 2000-gebied 'de Biesbosch'. Indien significante gevolgen niet met zekerheid kunnen worden uitgesloten dient een passende beoordeling deel uit te maken van het MER;	Significante effecten kunnen met zekerheid worden uitgesloten. De gevolgen voor beschermde natuur zijn beschreven in paragraaf 5.5 en bijlage 3 'Natuurtoets' (Arcadis, 2012).
	Een beschrijving van de gevolgen van het voornemen voor de landschappelijke en cultuurhistorische waarden. Geef de maatregelen aan die getroffen kunnen worden om de landschappelijke inpassing te optimaliseren en negatieve gevolgen voor de cultuurhistorie te minimaliseren;	In hoofdstuk 4 is beschreven hoe de alternatieven tot stand zijn gekomen en hoe verbetering van de ruimtelijke kwaliteit daarin een rol heeft gespeeld. Vervolgens zijn de effecten van deze alternatieven ten aanzien van cultuurhistorie en landschap beschreven in paragraaf 5.3 en 5.4. In hoofdstuk 7 is beschreven hoe ruimtelijke kwaliteit en de bescherming van cultuurhistorische waarden (m.n. het vriendwerkershuisje) een rol hebben gespeeld bij de uitwerking van het ontwerp en wat de effecten zijn van het voorkeursalternatief.
	Een goede en publieksvriendelijke samenvatting, net als in de startnotitie voorzien van overzichtelijk en 'leesbaar' kaartmateriaal.	In het MER is een samenvatting opgenomen inclusief leesbaar kaartmateriaal.
Achtergrond	Ga in het MER in op de onzekerheidsfactoren waarvoor de robuustheidtoeslag is bedoeld. Geef tevens aan hoe de relatie is met en wat de gevolgen zijn van het project Noordwaard voor maatgevende hoogwaterstanden in het Steurgat en welke factoren van invloed zijn op deze maatgevende hoogwaterstanden.	Het omgaan met de robuustheidtoeslag is beschreven in de uitgangspunten voor de alternatieven, en niet onderscheidend tussen de alternatieven. In het projectplan is hier verder op ingegaan.
Beleidskader	In de startnotitie is ingegaan op de belangrijkste wet- en regelgeving en het beleid waarmee rekening gehouden moet worden bij de besluitvorming over de dijkversterking. Neem dit kader over in het MER en geef aan of de in de startnotitie geschetste principeoplossingen of alternatieven passen binnen de randvoorwaarden uit deze wet- en regelgeving en dit beleid. In aanvulling hierop dient ook te worden ingegaan op de Nota Mobiliteit, de Beleidsvisie Recreatie Toervaart Nederland 2008-2013 en het beleid van het Waterschap Rivierenland.	Het genoemde beleid is opgenomen in tabel 3.1. Hierbij is tevens aangegeven welke aspecten uit het beleid relevant is voor de dijkversterking aan het Steurgat. Bij het projectplan is een overzicht opgenomen van alle benodigde vergunningen in het kader van geldende wet- en regelgeving.

	Advies reikwijdte en detailniveau	Verwerking in MER
Algemeen	Geef inzicht in de activiteiten die plaatsvinden in de realisatiefase (aanleg en inrichting) en de eindsituatie (gebruik, beheer en onderhoud). Besteed aandacht aan de fasering en doorlooptijd van de uitvoering.	Dit is beschreven in paragraaf 4.4.
Alternatieven	Wij kunnen ons vinden in de te onderzoeken alternatieven en hebben daarbij nog de volgende drie suggesties: - In de startnotitie wordt aangegeven dat een overslagcriterium wordt gehanteerd van maximaal 1 liter per seconde per strekkende meter dijk. Het verdient - in navolging van het advies van het Q-team - aanbeveling in te gaan op de mogelijkheden voor een groter overslagdebiet op plaatsen die daarvoor potentie hebben (bijvoorbeeld de koppeltrajecten van de voormalige Kreeken) zonder dat dit direct leidt tot alternatieven met hele flauwe binnentaluds (aangeduid met de term Deltadijk in de startnotitie). - werk - indien de nadere beschouwing volgens § 2.1 van dit advies daar (onverhoopt) aanleiding toe geeft - ook een alternatief uit dat rekening houdt met hogere toetspeilen, die ontstaan als de dijk aan de overzijde van het Steurgat langs de Noordwaard niet of niet met zekerheid afsluitbaar wordt. - besteedt bij de alternatieven aandacht aan de mogelijkheden voor een buitendijkse variant.	Gedurende het ontwerpproces is tevens gedetailleerd onderzoek uitgevoerd naar de benodigde ontwerphoogten. Op enkele locaties is de ontwerphoogte naar beneden bijgesteld. In de verfijningsslag zijn slechts 2 koppelstukken overgebleven, waaraan niet meer is gevarieerd met het overslagdebiet, omdat de mogelijk winst hierin, mede gezien de reeds beperkte effecten van het voorkeursalternatief, als marginaal is ingeschat. Een buitendijkse variant is alleen bij de maatwerklocaties daar waar noodzakelijk beschouwd, zie paragraaf 7.3.
MMA	In §4.4 van de startnotitie staat dat geen zelfstandig meest milieuvriendelijke alternatief (mma) wordt ontwikkeld omdat het Waterschap er van uit gaat dat één van de te onderzoeken alternatieven als zodanig beschouwd kan worden. Het advies is om de volgende aspecten daarbij te betrekken: - een milieuvriendelijke wijze van aanleg en het benutten van milieuvriendelijke (bekledings-)materialen; - het maximaal beperken van milieueffecten in de realisatiefase en eindsituatie (beheer en onderhoud); - afwerking en beheer gericht op het vergroten van de natuur- en beleevingswaarde, inclusief positieve bijdragen aan Natura 2000, EHS en/of het nationaal park 'de Biesbosch'.	De genoemde elementen voor de meest milieuvriendelijke variant zijn meegenomen in de uitwerking van het voorkeursalternatief. Daarin zijn onder andere ecologische randvoorwaarden gesteld aan de uitvoering. Daarnaast wil het waterschap het beheer van de dijk meer natuurtechnisch gaan uitvoeren, zie paragraaf 7.5. In het bestek van de dijkversterking worden eisen opgenomen t.a.v. duurzaamheid, milieuproof verhardingen, bekledingen etc..
Referentie	Geef bij de referentiesituatie aan wat de invloed zou kunnen zijn van de diverse scenario's die nu onderzocht worden in het kader van het Deltaprogramma en de reden waarom hier nu nog wel/geen rekening mee wordt gehouden.	Er is niet gekeken naar scenario's vanuit het Deltaprogramma, omdat deze buiten de opdracht, scope en wettelijke vereisten van de dijkverbetering vallen en omdat deze op dit moment onvoldoende helder zijn om op te anticiperen.
Bestaande milieusituatie	Om alternatieven goed te kunnen toetsen aan doelbereik en milieugevolgen is het advies om de toetsingscriteria, waar mogelijk, kwantitatief en meetbaar te maken. Besteed ook aandacht aan de samenhang tussen de verschillende projecten die in het rivierengebied plaatsvinden (zie ook § 2.1) en aan cumulatieve effecten van deze projecten gezamenlijk. In de startnotitie wordt al uitgebreid ingegaan op de mogelijke effecten die in het MER onderzocht zullen worden. Een aantal aanbevelingen zijn in § 4.2 tot en met § 4.5 verder uitgewerkt.	Impact van andere projecten en cumulatieve effecten zijn beschouwd in paragraaf 6.1.4 en de natuurtoets. Deze impact is overigens zeer beperkt.

	Advies reikwijdte en detailniveau	Verwerking in MER
Bodem	Werk het aspect bodem uit conform de in de startnotitie beschreven aanpak. Besteed daarnaast in het MER aandacht aan: - de logistiek van aan- en afvoer van grond en eventueel hiervoor noodzakelijke depots; - de mogelijkheden voor optimalisatie van de grondbalans van dit project in combinatie met andere projecten (bijvoorbeeld in het kader van Ruimte voor de Rivier), - zettingen zowel ter plaatse van de dijk als in de directe omgeving ervan en de mogelijke gevolgen voor aanwezige bebouwing.	Grondbalans en zettingen zijn beschouwd in de uitwerking van het voorkeursalternatief en het projectplan. Een verdere optimalisatie vindt plaats tijdens de voorbereiding van de realisatie.
Natuur	Geef aan wat de onderscheidende (kenmerkende) natuurwaarden zijn in het gebied die in de aanleg- en/of gebruikfase door het voornemen beïnvloed kunnen worden. Beschrijf vervolgens de autonome ontwikkeling van deze natuurwaarden. Ga daarna in op de ingreep-effect relatie tussen de voorgenomen activiteit en de in het plangebied aanwezige natuurwaarden. Geef daarvoor aan voor welke kenmerkende soorten aanzienlijke gevolgen te verwachten zijn en wat de aard van de gevolgen is. Beschrijf tevens welke kansen voor de natuur gecreëerd kunnen worden met het voornemen.	Verwerkt in paragraaf 5.5 en bijlage 3 'Natuurtoets' (Arcadis, 2012).
	Geef het Natura 2000-gebied 'de Biesbosch' en de EHS-gebieden in het studiegebied duidelijk aan op kaart. Maak bij EHS voor zover relevant onderscheid in de grondslag van de bescherming en het ambitieniveau (ecologische verbindingzone e.d.). Maak op kaart duidelijk waar deze gebieden liggen ten opzichte van de dijkversterking.	Verwerkt in paragraaf 5.5 en bijlage 3 'Natuurtoets' (Arcadis, 2012).
	<i>Natura 2000-gebied 'de Biesbosch'</i> - vermeld de instandhoudingdoelstellingen voor de verschillende soorten en habitattypen en geef aan of sprake is van een behoud- of verbeterdoelstelling; - vermeld voor habitattypen de actuele en verwachte oppervlakte, kwaliteit en ligging; - vermeld voor soorten de verspreiding, de functionaliteit van het leefgebied (broedgebied, paaipplaats, slaapplaats etc.), de populatieomvang (vogels) en de ontwikkeling aan de hand van meerjarige trends; - beschrijf de gevolgen van de aanleg- en exploitatiefase voor habitattypen en soorten, en breng bij onzekerheden/kennisleemtes een worst case scenario in beeld; - ga na of de dijkversterking, afzonderlijk dan wel in cumulatie met andere activiteiten, significante negatieve gevolgen kan hebben voor het Natura 2000-gebied. Houd daarbij nadrukkelijk rekening met de aanlegfase. Ook positieve effecten kunnen hierbij worden betrokken; - geef aan of het voornemen doorwerking krijgt in het (concept-)beheerplan en zo ja welke; - stel een passende beoordeling op indien significante gevolgen niet met zekerheid kunnen worden uitgesloten. Het is verplicht om een passende beoordeling op te nemen in een plan-MER.	Verwerkt in paragraaf 5.5 en bijlage 3 'Natuurtoets' (Arcadis, 2012).

	Advies reikwijdte en detailniveau	Verwerking in MER
	Ecologische hoofdstructuur (EHS) Beschrijf voor de EHS-gebieden die mogelijk door de werkzaamheden worden beïnvloed, de daarvoor geldende 'wezenlijke kenmerken en waarden'. Ga ook in op de gevolgen voor het beoogde ecologisch functioneren van (robuuste) ecologische verbindingzones. Onderzoek welke gevolgen het initiatief op deze actuele en potentiële kenmerken en waarden heeft. Voor de EHS geldt volgens de Nota Ruimte een 'nee-tenzij' principe. Geef aan hoe het 'nee-tenzij' principe provinciaal is uitgewerkt in een toetsingskader en hoe dit wordt doorlopen.¹² Beschrijf bij gevolgen voor de EHS welke mitigerende en eventueel compenserende maatregelen genomen kunnen worden.	Verwerkt in paragraaf 5.5 en bijlage 3 'Natuurtoets' (Arcadis, 2012).
	Nationaal park 'de Biesbosch' Het studiegebied overlapt deels met de begrenzing van het nationaal park.¹³ Beschrijf de eventuele gevolgen van het voornemen voor het landschap en de ecosystemen, en ga in op de kansen en risico's voor de beoogde kwaliteitsverbetering.	Verwerkt in paragraaf 5.5 en bijlage 3 'Natuurtoets' (Arcadis, 2012).
	Soortenbescherming Eind november 2009 heeft een ecologisch vooronderzoek plaatsgevonden. Hierin is aangegeven welke potentiële knelpunten kunnen ontstaan door de verstoring als gevolg van de dijkversterking. Ook wordt inzicht geboden in de aanwezigheid van soorten per kilometerhok. Geconcludeerd wordt dat aanvullend veldonderzoek nodig is. De Commissie onderschrijft dit. Geef in het MER aan welke door de Flora- en faunawet beschermde soorten in het plangebied voorkomen en welk beschermingsregime voor de betreffende soort geldt. Ga in op de mogelijke gevolgen van het voornemen voor de beschermde soorten en bepaal daarbij of verbodsbepalingen overtreden kunnen worden, zoals het verbod op het verstoren van een vaste rust- of verblijfplaats. Geef indien verbodsbepalingen overtreden kunnen worden aan welke invloed dit heeft op de staat van instandhouding van de betreffende soort. Beschrijf maatregelen die eventuele aantasting kunnen beperken of voorkomen, zoals het uitvoeren van werkzaamheden buiten kwetsbare perioden voor soorten.	Verwerkt in paragraaf 5.5 en bijlage 3 'Natuurtoets' (Arcadis, 2012).
Scheepvaart en recreatievaart	Geef aan of de alternatieven invloed kunnen hebben op de scheepvaart en de recreatievaart. Ga daarbij ook in op eventuele tijdelijke effecten tijdens de aanlegfase.	Zie paragraaf 5.8.
Landschap en cultuurhistorie	Werk de aspecten landschap en cultuurhistorie uit conform de in de startnotitie beschreven aanpak. Geef daarbij ook aan in hoeverre de ontwerpprincipes uit de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit zijn toegepast. Richt de aandacht daarbij in het bijzonder op de totstandkoming van een dijk die kenmerkend is voor de overgang van het natuurlandschap van de Biesbosch naar het open polderlandschap ten oosten daarvan. Neem in het MER een kaart op met daarop weergegeven de aanwezige monumenten en de archeologische verwachtingswaarde. Gebruik bij het in beeld brengen van de cultuurhistorie de kennis van lokale verenigingen, ook wanneer geen archeologisch veldonderzoek wordt uitgevoerd.	In hoofdstuk 4 is beschreven hoe de alternatieven tot stand zijn gekomen en hoe verbetering van de ruimtelijke kwaliteit daarin een rol heeft gespeeld. Vervolgens zijn de effecten van deze alternatieven ten aanzien van cultuurhistorie en landschap beschreven in paragraaf 5.3 en 5.4. In hoofdstuk 7 is beschreven hoe ruimtelijke kwaliteit en de bescherming van cultuurhistorische waarden (m.n. het griendwerkershuisje) een rol hebben gespeeld bij de uitwerking van het ontwerp en wat de effecten zijn van het voorkeursalternatief.

	Advies reikwijdte en detailniveau	Verwerking in MER
Overige onderwerpen	Recreatief fietspad Breng in beeld welke alternatieven er zijn voor het op de dijk aan te brengen fietspad en welke gevolgen hieraan zijn verbonden. Inrichtingsvisie Jannezand Breng in beeld op welke wijze het voorkeursalternatief voor de dijkverbetering afgestemd is op de Inrichtingsvisie Jannezand.	Voor het fietspad zijn geen tracéalternatieven bekeken Wel zijn materiaalalternatieven beschouwd, maar niet onderscheidend geacht. De inrichtingsvisie Jannezand heeft geen expliciete interactie met het voorkeursalternatief, zie tabel 3.1..

MER dijkversterking Steurgat/Bergsche Maas

Projectnr. 234.486.00

24 mei 2012, revisie 6

Bijlage 3 Natuurtoets

Los bijgevoegd.