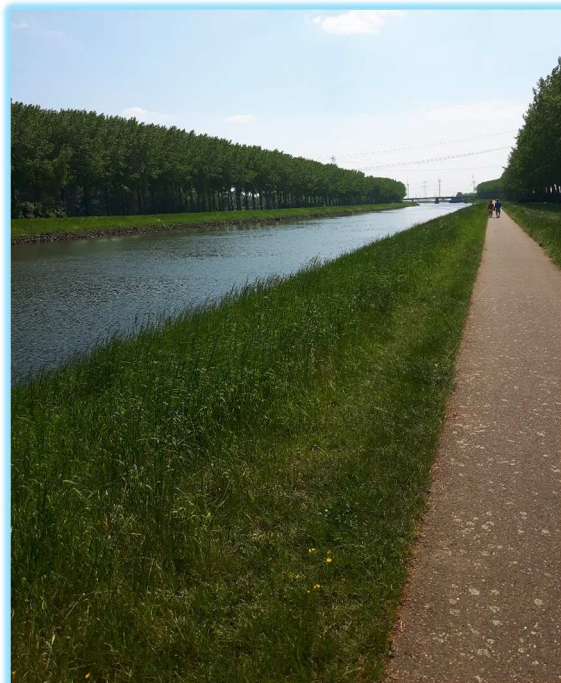


M.e.r. Dijkversterking 14A Geertruidenberg en Amertak

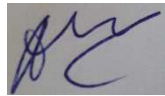
Notitie Reikwijdte en detailniveau



Definitief, 19 november 2016

M.e.r. Dijkversterking 14A Geertruidenberg en Amertak

Notitie Reikwijdte en detailniveau

Datum vrijgave	Verificatie document bij	1 ^e lijns goedkeuring (2 ^e lezer)	2 ^e lijns goedkeuring (expert review)	3 ^e lijns goedkeuring (dwarskijsker)	Vrijgave (kernteam)
19-11-2016	NRD, versie 4.0	ir. Arjen van der Linde	ir. Coen Riemslag	ir. Marlies Verspui	ir. Arjen van der Linde 

Verantwoording

Titel	M.e.r. Dijkversterking 14A Geertruidenberg en Amertak
Opdrachtgever	Waterschap Brabantse Delta
Projectleider	ir. A.P.H. (Arjen) van der Linde MSc
Auteur(s)	H.J. (Hugo) Weimer MSc
Projectnummer	1238089
Aantal pagina's	60 (exclusief bijlagen)
Datum	Definitief, 19 november 2016
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale versie. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

Tauw bv
BU Water & Ruimtelijke Kwaliteit
Australiëlaan 5
Postbus 3015
3502 GA Utrecht
Telefoon +31 30 28 24 82 4

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom.
De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001

Inhoud

Verantwoording en colofon	5
1 Inleiding	9
1.1 Aanleiding dijkversterkingsproject	9
1.2 Taken van het Waterschap Brabantse Delta	11
1.3 M.e.r.-procedure	12
1.4 Doel Notitie Reikwijdte en Detailniveau en indienen zienswijzen	12
1.5 Leeswijzer	14
2 Gebiedsbeschrijving en probleem- en doelstelling	15
2.1 Plan- en studiegebied en aandachtspunten dijkversterking	15
2.2 Dijktrajectindeling	19
2.3 Probleemanalyse	22
2.4 Doelstelling/opgave	26
3 Onderzoek en afweging systeemoplossing dynamische keermiddelen	29
4 Referentiesituatie en alternatievenontwikkeling	33
4.1 Referentiesituatie (2030)	33
4.2 Toelichting werkwijze alternatievenontwikkeling	34
4.3 Oplossingsrichtingen voor de alternatievenontwikkeling	35
4.4 Werkwijze selectie kansrijke alternatieven uit oplossingsrichtingen	46
4.5 Oplossingen die in dit project niet kansrijk zijn	47
4.6 Kansrijke alternatieven	49
5 Reikwijdte en detailniveau	51
5.1 Relevante (beleids)kaders	51
5.2 Aanpak effectbeoordeling en reikwijdte en detailniveau	53
5.3 Overige criteria t.b.v. keuze VKA	54
6 De m.e.r.-procedure	56
6.1 Partijen betrokken bij de m.e.r.-procedure	56
6.2 De procedure stappen	58
6.3 Inhoudelijke vereisten	60
6.4 Normering	61

Bijlagen

- 1 Literatuurlijst
- 2 M.e.r.-procedure

1 Inleiding

Alle primaire keringen/dijken in Nederland worden elke 6 tot 12 jaar getoetst. In de zogenaamde derde toetsronde en in de verlengde derde toetsronde is een deel van de dijken langs de Amertak en de Donge afgekeurd, omdat deze niet voldoen aan de wettelijke norm. Waterschap Brabantse Delta is daarom voornemens om in het project dijkversterking 14A Geertruidenberg en Amertak de afgekeurde trajecten op orde te brengen.

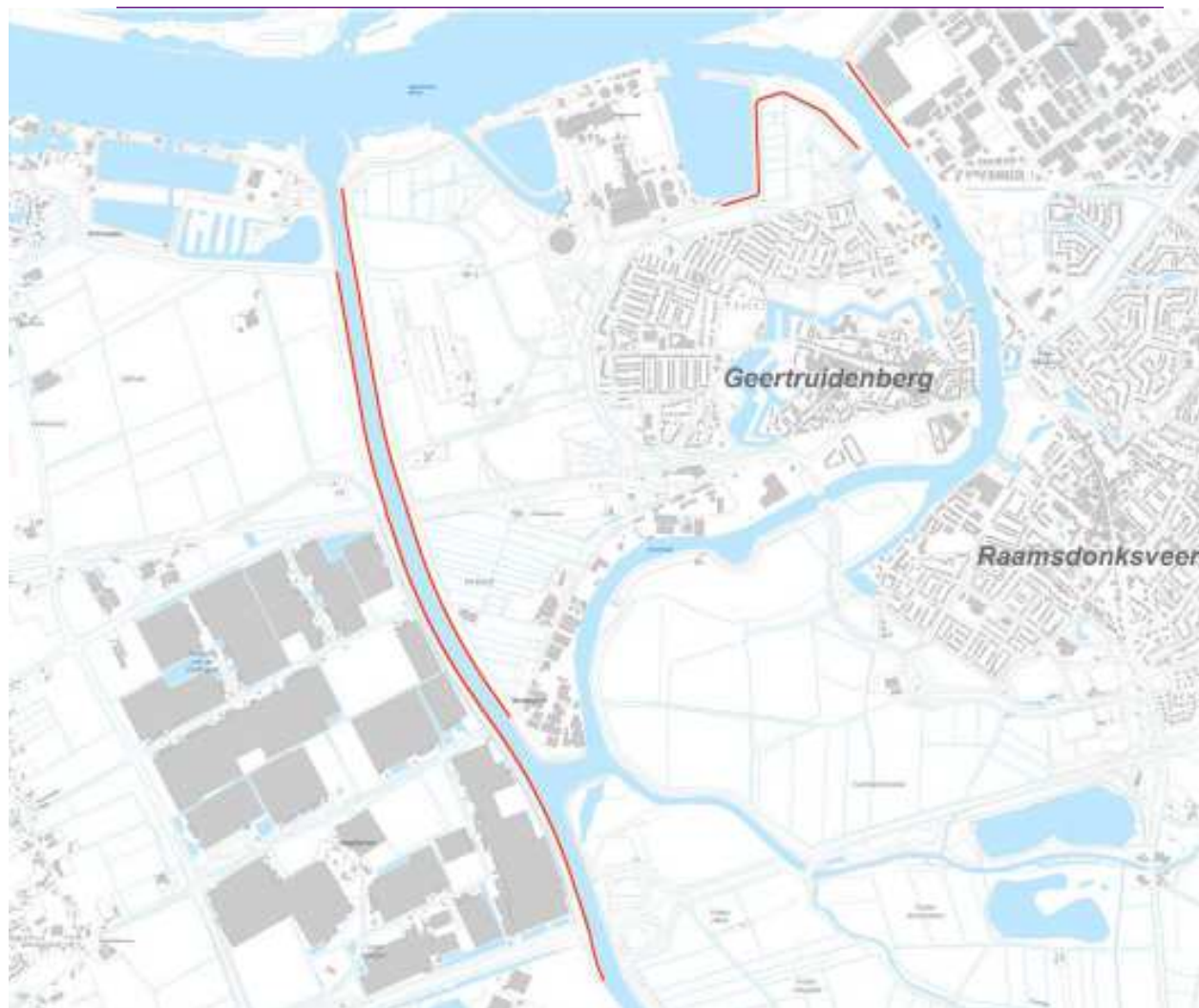
1.1 Aanleiding dijkversterkingsproject

In de derde toetsronde en in de verlengde derde toetsronde is gebleken dat een aantal dijkvakken van de dijkringen 34-1, 34a-1 en 35-2 niet voldoet aan de normen. Deze afgekeurde trajecten zijn weergegeven op figuur 1.1.

In de toetsronde zijn meerdere dijkvakken op verschillende faalmechanismen (oorzaken waardoor dijken kunnen bezwijken) afgekeurd. Over het algemeen kan gesteld worden dat de steenbekleding van de dijk onvoldoende sterkte heeft, en dat de weerstand tegen piping (uitleg volgt in paragraaf 2.3), de macrostabiliteit en weerstand tegen zettingsvloeiing van enkele dijkvakken niet aan de norm voldoet.

Primaire keringen en het Hoogwaterbeschermingsprogramma

Een primaire kering is een dijk die het achterliggende gebied beschermt tegen 'buitenwater' zoals de zee, meren en grote rivieren. Een voorbeeld hiervan is de rivier de Amer. In de Waterwet zijn normen, richtlijnen en regels over de hoogte, sterkte en bekleding van deze dijken vastgesteld. De in de wettelijke toetsing afgekeurde dijken worden binnen het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma versterkt.



Figuur 1.1 Afgekeurde trajecten (verlengde) derde toetsronde.

Alle Nederlandse dijken worden vanaf 2017 volgens een nieuwe veiligheidsfilosofie/wettelijke beoordelingsinstrumentarium getoetst (Eerste beoordeling van de primaire keringen op basis van overstromingskans). De kans op een overstroming en de mogelijke gevolgen bepalen het gewenste veiligheidsniveau. Toetsing aan deze nieuwe veiligheidsfilosofie/normering en bijbehorende nieuwe rekenregels kan ertoe leiden dat dijken worden afgekeurd op andere faalmechanismen dan waarop ze eerder zijn afgekeurd. De nieuwe normering wordt naar verwachting per 1 januari 2017 vastgelegd in de Waterwet.

Om nu te voorkomen dat het waterschap de dijken versterkt op grond van de eerdere faalmechanismen en deze in de volgende toetsronde opnieuw worden afgekeurd op nieuwe faalmechanismen, zorgt het waterschap ervoor dat met de versterking zo goed als mogelijk geanticipeerd wordt op de nieuwe normering en rekenregels. Het Waterschap Brabantse Delta heeft daarom opdracht gegeven voor een veiligheidsanalyse om de impact van de nieuwe normen en rekenregels in beeld te brengen. De veiligheidsanalyse geeft input voor het bepalen van de versterkingsmaatregelen, waarmee de dijken na de dijkversterking weer voor tientallen jaren veilig zijn.

De veiligheidsanalyse toont aan dat de dijken die in de derde toetsronde en verlengde derde toetsronde zijn afgekeurd, ook afgekeurd worden op basis van de nieuwe norm (veiligheidsfilosofie). Kort samenvattend zijn de belangrijkste uitkomsten van de veiligheidsanalyse dat het gehele traject niet voldoet aan de eisen voor het faalmechanisme opbarsten en piping. Aanvullend hierop voldoen de trajecten langs de Donge en in de Amercentrale haven niet op basis van macrostabiliteit binnenwaarts. Het traject langs de Amertak voldoet niet aan de eisen voor het faalmechanisme stabiliteit voorland, microstabiliteit en bekleding. In hoofdstuk 2 gaan we dieper op de problematiek in.

1.2 Taken van het Waterschap Brabantse Delta

Waterschap Brabantse Delta zorgt voor veilige dijken en kades, zuivert rioolwater, verbetert en bewaakt de kwaliteit van het oppervlaktewater en regelt de hoogte (en daarmee de beschikbaarheid) van het water in Midden- en West-Brabant. Bij de uitvoering van deze taken werkt het waterschap samen met inwoners, agrariërs, bedrijven en anderen. Hierbij houdt het waterschap rekening met de belangen van de samenleving en bereidt zich voor op toekomstige ontwikkelingen.

Het werkgebied van waterschap Brabantse Delta omvat het deel van de provincie Noord-Brabant dat ligt ten westen van de lijn Waalwijk/Tilburg/Baarle-Nassau en ten zuiden van het Hollandsch Diep, de Amer en de Bergsche Maas.

Droge voeten (waterveiligheid)

Om te zorgen dat iedereen nu en in de toekomst veilig kan wonen en werken in Midden- en West-Brabant beheert waterschap Brabantse Delta ruim 400 kilometer aan dijken. Om iedereen te beschermen tegen hoogwater hebben de waterschappen altijd al dijken gebouwd, verhoogd en versterkt. In sommige gevallen wordt de veiligheid bereikt door de rivier meer ruimte te geven, zoals bijvoorbeeld het geval is in de Overdiepse Polder.

Omdat veilige waterkeringen van levensbelang zijn, zorgt het waterschap ervoor dat ze in goede staat zijn. Dat doet het waterschap door dijken te verzwaren, verhogen of versterken, maar ook door maaionderhoud, baggerwerkzaamheden en bestrijding van muskusratten.

1.3 M.e.r.-procedure

In de Wet Milieubeheer (Wm) is in hoofdstuk 7 geregeld dat bij ruimtelijke ordeningsplannen en/of besluiten met mogelijk grote milieugevolgen het verplicht is informatie te verzamelen over de eventuele milieugevolgen. Het doel is het milieubelang volwaardig te laten meewegen bij dergelijke plannen en/of besluiten. Voor deze plannen en/of besluiten wordt de procedure van milieueffectrapportage (m.e.r.) doorlopen. Het bijbehorende milieueffectrapport wordt afgekort met de hoofdletters MER. In het Besluit m.e.r. 1994 is bepaald voor welke ingrepen een m.e.r.-procedure doorlopen moet worden.

Voor de dijkversterking 14A Geertruidenberg en Amertak wordt een projectplanprocedure van de Waterwet gevolgd. Op grond van de bijlage bij het Besluit m.e.r. (onderdeel D, categorie 3.2) geldt er een m.e.r.-beoordelingsplicht voor de vaststelling van een Projectplan Waterwet voor werken ter beperking van overstromingen, ongeacht de omvang van deze werken. Deze m.e.r.-beoordeling is geregeld in de Wet milieubeheer, artikel 7.2 lid 1 b (m.e.r.-beoordelingsplicht), artikel 7.16 lid 2 (aanmeldingsnotitie) en artikel 7.17 (m.e.r.-beoordeling door bevoegd gezag).

Het Waterschap Brabantse Delta is de initiatiefnemer voor het op te stellen projectplan Waterwet en daaraan gekoppeld het MER. Door het Waterschap Brabantse Delta is, vanuit het oogpunt van zorgvuldigheid en om het milieubelang volwaardig te laten meewegen, de keuze gemaakt om direct de volledige m.e.r.-procedure te doorlopen en niet eerst een (beperkte) m.e.r.-beoordeling uit te voeren.

De m.e.r.-procedure wordt gekoppeld aan de besluitvormingsprocedure van de voorgenomen dijkversterking. Dit formele besluit is de goedkeuring door het college van Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Brabant van het te zijner tijd door het bestuur vast te stellen projectplan voor dijkversterking. Het projectplan is een verplicht onderdeel onder de Waterwet, het geeft een beschrijving van het werk en de wijze waarop het aanleggen of wijzigen van waterstaatswerken zal worden uitgevoerd. Voor enkele delen van het dijkverbeteringstraject is mogelijk ook aanpassing van bestemmingsplannen nodig om de beoogde dijkversterking mogelijk te maken.

1.4 Doel Notitie Reikwijdte en Detailniveau en indienen zienswijzen

Voor het doorlopen van de m.e.r.-procedure stelt initiatiefnemer Waterschap Brabantse Delta voorliggende notitie op, de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD). Deze NRD informeert u over de start van de m.e.r.-procedure voor de dijkversterking 14A Geertruidenberg en Amertak en beschrijft de beoogde insteek van de m.e.r.-procedure.

In de NRD wordt ingegaan op zowel inhoudelijke als procesmatige aspecten van het MER. De NRD vormt hiermee samen met het door de provincie uit te brengen advies hierover het kader voor de verdere m.e.r.-procedure. Waterschap Brabantse Delta formuleert mede op basis van het MER een gemotiveerde keuze uit de bestudeerde alternatieven, een voorkeursalternatief (VKA). Naast het MER spelen daarbij ook andere aspecten een rol zoals draagvlak, kosten en techniek. Het college van Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Brabant is voor het projectplan Waterwet en de m.e.r. procedure het bevoegd gezag. Zij is ook de partij die deze NRD ter inzage legt. Zie paragraaf 6.2 voor een nadere toelichting over de procedure stappen.

Waar kunt u de Notitie Reikwijdte en Detailniveau inzien?

Op 29-11-2016 heeft het Waterschap Brabantse Delta de Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor het project 'Dijkversterking 14A Geertruidenberg en Amertak' vrijgegeven voor inspraak. Gedurende de inspraakperiode van 16-12-2016 t/m 27-01-2017 ligt de Notitie Reikwijdte en Detailniveau tijdens reguliere openingstijden voor een ieder ter inzage op de volgende locaties:

- Het Dienstenplein van het provinciehuis, Brabantlaan 1 te 's-Hertogenbosch;
- Het Waterschap Brabantse Delta, Bouvignelaan 5 te Breda
- Gemeente Geertruidenberg, Vrijheidstraat 2 te Raamsdonksveer
- Gemeente Drimmelen, Park 1 te Made
- Gemeente Oosterhout, Slotjesveld 1 te Oosterhout

U kunt de NRD ook raadplegen via de website van de provincie Noord-Brabant:
<http://www.brabant.nl/terinzage>.

Hoe kunt u uw reactie geven?

U kunt van 16-12-2016 t/m 27-01-2017 uw reactie op de NRD snel en gemakkelijk digitaal indienen via <http://www.brabant.nl/terinzage>.

U kunt uw reactie ook schriftelijk geven door deze te sturen naar Provincie Noord-Brabant, Gedeputeerde Staten, Postbus 90151, 5200 MC 's-Hertogenbosch onder vermelding van: "Notitie Reikwijdte en Detailniveau dijkversterking 14A Geertruidenberg en Amertak".

Wij verzoeken u om in uw reactie duidelijk aan te geven over welk hoofdstuk, welke paragraaf of welke bijlage uw opmerking gaat. Het is niet nodig uw reactie op meerdere wijzen in te dienen, enkel digitaal of schriftelijk is voldoende.

Wat gebeurt er met uw reactie?

Alle zienswijzen worden voorzien van een reactie en opgenomen in een Nota van Zienswijzen. Daarin staat hoe de zienswijzen worden meegenomen in het uit te werken MER.

U krijgt daarna uiteraard nog de gelegenheid om op het MER te reageren. De Commissie voor de milieueffectrapportage wordt om advies gevraagd over de NRD en gevraagd om daar ook de ingediende zienswijzen bij te betrekken.

Voor verdere informatie over de procedure kunt u contact opnemen met mw. P. van 't Veer-Damen (tel. 06-15826410) of dhr. J.W. Sonnevijlle (073-6808091) van de provincie.

Voor verder informatie over de inhoud van de notitie kunt u contact opnemen met A. Mureau (076-5641805) of A. van der Linde (06-51221693) van Waterschap Brabantse Delta.

1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de probleem- en doelstelling en geeft een korte beschrijving van het gebied waarbinnen de ingrepen gaan plaatsvinden. In hoofdstuk 3 is het onderzoek naar een systeemoplossing met behulp van dynamische keermiddelen samengevat. De referentiesituatie en te beschouwen alternatieven voor de dijkversterking zijn beschreven in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 wordt ingegaan op de aanpak van het milieuonderzoek. Hoofdstuk 6 beschrijft hoe de m.e.r.-procedure voor dit project eruit ziet.

2 Gebiedsbeschrijving en probleem- en doelstelling

Dit hoofdstuk gaat in op het plan- en studiegebied (paragraaf 2.1 en 2.2) en op de probleem- en doelstelling (paragraaf 2.3 en 2.4)

2.1 Plan- en studiegebied en aandachtspunten dijkversterking

Plangebied

Het plangebied ligt ten zuiden van de Amer en de Bergsche Maas, langs Amer, Donge en Amertak in de gemeenten Drimmelen, Geertruidenberg en Oosterhout. Op de volgende figuur zijn de primaire waterkeringen rondom Geertruidenberg weergegeven. De waterkeringen zijn onderdeel van de trajecten 34-1, 34a-1 en 35-2.

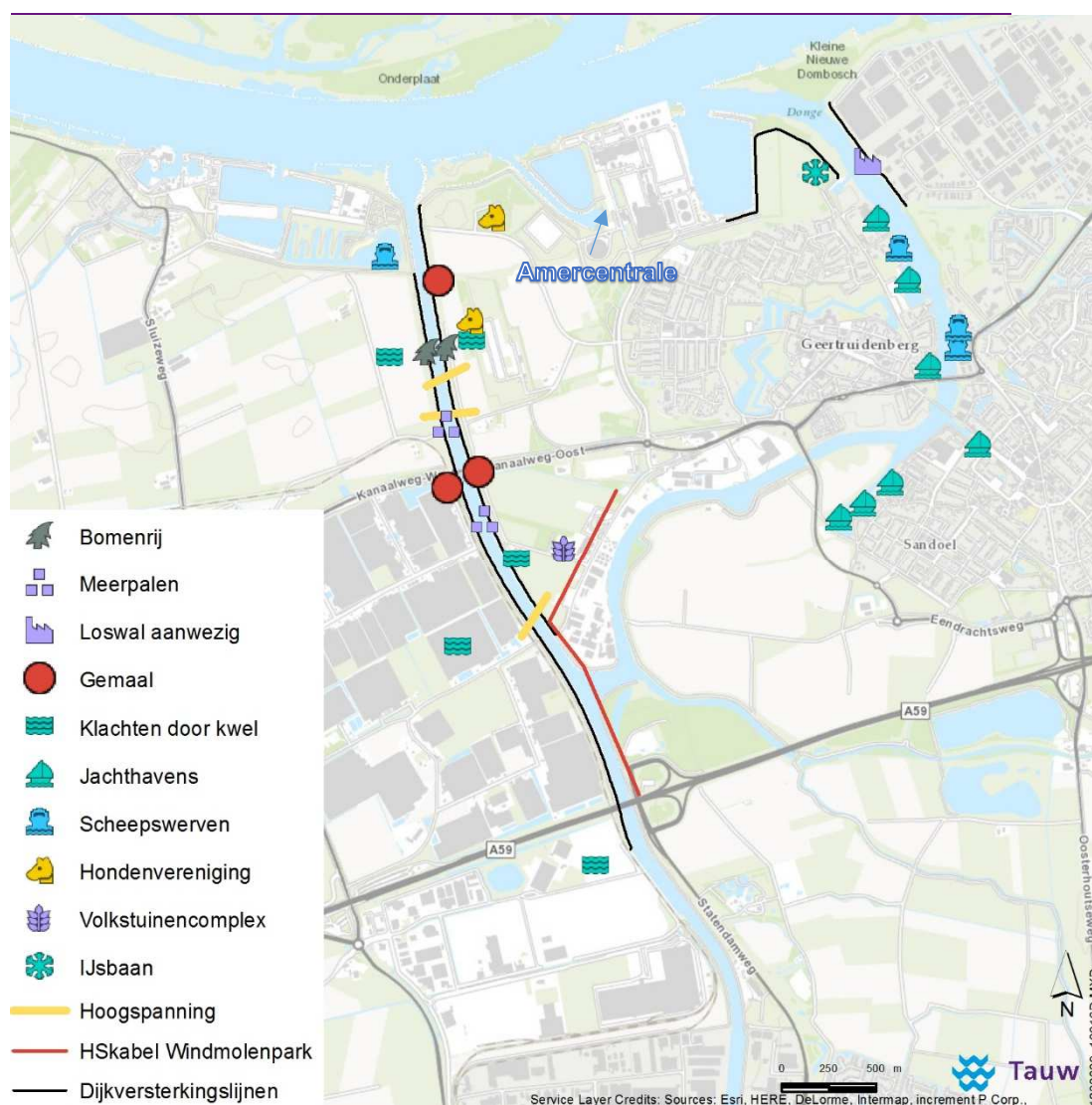


Figuur 2.1 Dijktrajecten.

Vanuit de derde toetsingsronde en verlengde derde toetsingsronde zijn secties van de dijktrajecten afgekeurd, die secties vormen het plangebied en zijn in het zwart weergegeven op de volgende figuur 2.2.

Kenmerk R001-1238089HJW-kmi-V02-NL

Kenmerkend voor het plangebied en de directe omgeving zijn onder andere de vesting van Geertruidenberg, de Amercentrale (elektriciteitscentrale gestookt op steenkool en biomassa met stadswarmtelevering aan Breda en Tilburg) inclusief de hoogspanningsverbindingen daar naar toe, de scheepsbouw en de jachthavens. In onderstaande figuur zijn, niet uitputtend, verschillende gebiedskenmerken weergegeven.



Figuur 2.2 Plangebied en kenmerken.

Het plangebied is opgedeeld in twee deeltrajecten, de Amertak en Donge/Slikpolder.

Deeltraject Amertak

Dit deeltraject ligt aan de oost- en westzijde van de Amertak. Aan de oostzijde van de Amertak loopt het plangebied verder noordelijk door tot aan de monding van de Amer. Aan de westzijde loopt het plangebied verder zuidelijk door tot net ten zuiden van de A59.

De Amertak is 60 meter breed van oever tot oever. De oevers zijn verstevigd met stortsteenbekleding. De dijken hebben een talud van 1:3 en ten noorden van de Amertakbrug/Kanaalweg een steunberm aan de binnendijkse zijde. Het noordelijke deel van de Amertak wordt begeleid door een dubbele rij populieren op deze bermen.

Aan de westzijde ligt binnendijs een industriespoor. Ook ligt aan de westzijde een fietspad. Ten noorden van de Amertakbrug ligt het fietspad op de kruin van de dijk, en aan de zuidzijde op de binnendijkse berm. Sinds de aanleg van de Amertak is de uitbreiding van het industriegebied bij Oosterhout versterkt doorgezet. Ten noorden van de A59 is het glastuinbouwcomplex Plukmade ontwikkeld. Langs de Amer is aan de westzijde bij Drimmelen een groot recreatiegebied en een watersportcentrum ontwikkeld. Dit deeltraject kenmerkt zich door relatief open gebied aan de noordkant en hoofdzakelijk kassen aan de zuidkant.

Aan de oostzijde van de Amertak en ten noorden van de provinciale weg N623 grenst de dijk aan agrarisch gebied. Ten zuiden van de provinciale weg grenst de dijk aan agrarisch gebied en aan een bedrijventerrein.

De Amertak is vormgegeven als functioneel en statig kanaal met robuuste dijken. De lange lijnen en formele boombeplanting aan de noordzijde maken de Amertak tot een sterke landschappelijke structuur: een drager die structuur en beschutting geeft in dit sterk industriële en infrastructurele gebied. De dijken zijn deels toegankelijk en worden gebruikt als uitloopgebied. Goed begaanbare paden ontbreken echter. De Amertak is vanuit Geertruidenberg enkel oversteekbaar bij de provinciale weg N623.

Aandachtspunten in dit deeltraject zijn de klachten over kwel, de ruimtelijke inpassing van de dijkversterking rekening houdend met de bestaande kassen, kabels en leidingen (hoogspanning onder andere).

Deeltraject Donge en Slikpolder

Dit deeltraject ligt aan de noordkant van de rivier de Donge (oost- en westzijde). De Donge kenmerkt zich door het natuurlijke, bochtige verloop. Aan de westzijde ligt de Slikpolder. Aan de oostzijde ligt het bedrijventerrein Dombosch inclusief Ioswal. De Slikpolder is een relatief open gebied. Het betreft relatief korte dijksecties.

De dijktrajecten die zijn afgekeurd langs de Slikpolder en de Donge bevinden zich aan de noordoostelijke zijde van Geertruidenberg. Het is een gebied met een tweeledig karakter. Je ervaart het natuurlijke, extensieve gebied. Maar de Amercentrale en het industriegebied zijn ook voelbaar aanwezig. Dijken met hoge hekken met prikkeldraad bij de Amercentrale maken een onvriendelijke indruk. Deze dijken zijn duidelijk hoger en robuuster dan de dijken langs de Donge. De dijken langs zowel de Slikpolder als de Donge zijn overwegend niet openbaar toegankelijk. De dijken langs weerszijden van de Donge worden beweide door schapen.

De Slikpolder is het laatste gebied met relatief natuurlijke inrichting aan de noordzijde van Geertruidenberg. Er wordt in de winter een tijdelijke ijsbaan gecreëerd, maar verder biedt de Slikpolder weinig mogelijkheden voor recreatief gebruik. De woonwijken aan de rand van Geertruidenberg staan met hun achterzijde (tuinen) naar de Slikpolder gesitueerd.

De te verbeteren dijk aan de oostzijde van de Donge grenst binnendijs direct aan de bedrijfskavels van industrieterrein Dombosch.

Aandachtspunten in dit deeltraject zijn de ruimtelijke inpassing van de dijkversterking, onder andere rekening houdend met het bedrijventerrein. Op structuurniveau ligt Geertruidenberg met de rug naar de Bergsche Maas. Met de recente stedelijke herstructurering van het centrum en de aanpak van de Donge oevers wordt het contact met de Donge weer opgezocht. In het structuurplan van de gemeente Geertruidenberg wordt de potentie van de Donge als recreatieve verbinding en ecologische structuur richting de Bergsche Maas onderkend.

Ook de toegankelijkheid voor het scheepvaartverkeer is een aandachtspunt, vanwege de aanwezige scheepswerven voor (zeer) grote schepen.

Studiegebied

Het studiegebied is het gebied waar effecten als gevolg van de voorgenomen activiteit kunnen optreden. Het betreft het plangebied én de omgeving daarvan. De omvang van het studiegebied kan niet bij voorbaat worden aangegeven. Uit onderzoek in het kader van het MER zal blijken hoe ver de milieugevolgen van de dijkversterking zich uitstrekken. Dit kan per milieuaspect verschillen.

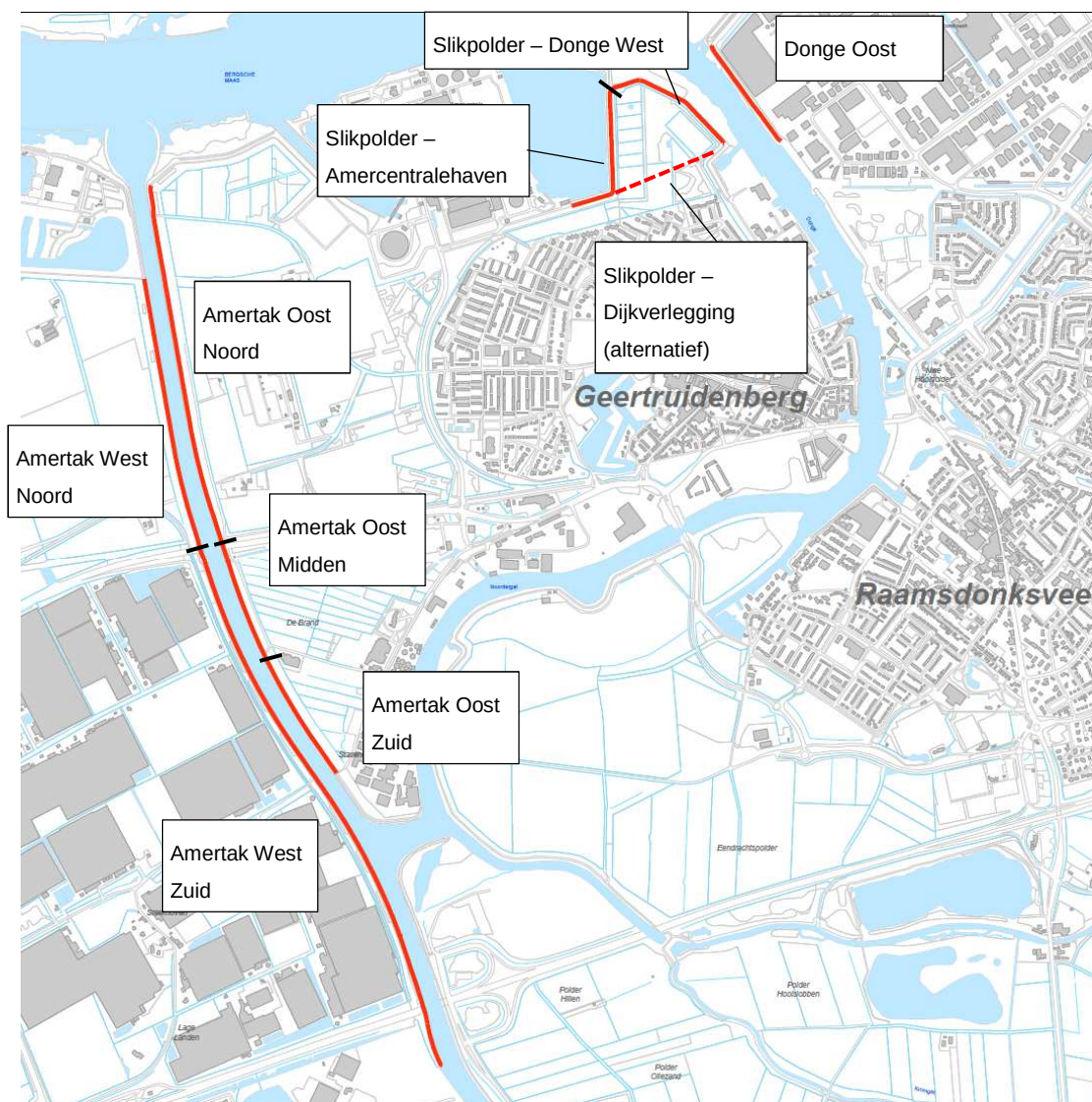
2.2 Dijktrajectindeling

De onderverdeling van dijktrajecten wordt bepaald door de omgeving (beschikbare ruimte), geometrie van de waterkering, de faalmechanismen die aan de orde zijn en de bodemopbouw. Tabel 2.1 geeft de te onderscheiden dijktrajecten per normtraject, met de verschillende kenmerken. Figuur 2.3 geeft bovengenoemde dijktrajecten weer op kaart

Tabel 2.1 Kenmerken dijktrajecten: omgeving, geometrie en bodemopbouw

Norm-traject	Dijktraject	Omgeving	Geometrie	Bodemopbouw
34-1	Amertak West - noord	Landelijk	Dijk met een berm (ca. 25m) en een teensloot	Zandkern, dunne deklaag
34-1	Amertak West - zuid	Bebouwd, ruimte beschikbaar tot teensloot	Dijk met een berm (ca. 20m) en een teensloot Kadeconstructie met dijk	Zandkern, dunne deklaag Kleidijk, deklaagdikte varieert
34a-1	Amertak Oost - noord	Landelijk	Dijk met teensloot	Zandkern, overwegend met een dunne deklaag (delen zonder deklaag)
34a-1	Amertak Oost – midden	Landelijk	Dijk met teensloot	Zandkern, overwegend met een dunne deklaag (delen zonder deklaag)
34a-1	Amertak Oost – zuid	Landelijk/ bedrijventerrein	Dijk met teensloot	Zandkern, overwegend met een dunne deklaag (delen zonder deklaag)
34a-1	Slikpolder – Amercentrale	Landelijk	Hoge dijk met teensloot	Kleidijk, met dunne deklaag in het achterland
34a-1	Slikpolder – Donge West	Landelijk	Dijk met teensloot	Zandkern, met dunne deklaag in het achterland
34a-1	Slikpolder - Dijkverlegging (Alternatief)	Landelijk	Nader te bepalen	Geen dijklichaam, dunne deklaag
35-2	Donge Oost	Bebouwd	Dijk met greppel bij de binnenteen	Kleidijk, deklaagdikte varieert

Kenmerk R001-1238089HJW-kmi-V02-NL



Figuur 2.3 Dijktrajecten.

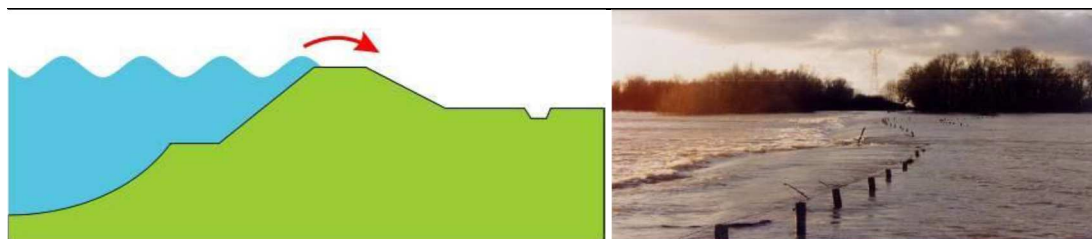
2.3 Probleemanalyse

In deze paragraaf wordt dieper ingegaan op de problematiek. Dijken kunnen op verschillende manieren bezwijken. In onderstaande paragrafen worden de faalmechanismen, waar delen van de dijk op zijn afgekeurd, nader toegelicht. De probleemanalyse is gebaseerd op de veiligheidsanalyse die is opgesteld om naast de uitkomsten van de derde toetsing ook aan te sluiten bij de nieuwe veiligheidsfilosofie (2017).

Overloop en overslag (hoogte)

Toelichting faalmechanisme

Als de dijk te laag is kan bij hoogwater water over de dijk stromen (overloop). Ook kan door golfoverslag water over de dijk lopen. Wanneer te veel water over de dijk stroomt door overloop of golfoverslag, kan het binnentalud eroderen, met eventueel bezwijken van de dijk als gevolg.



Figuur 2.4 Schematische weergave van hoogtetekort als faalmechanisme (l) [bron: helpdeskwater.nl] en een voorbeeld van een overstromende zomerkade (r).

Uitkomst veiligheidsanalyse

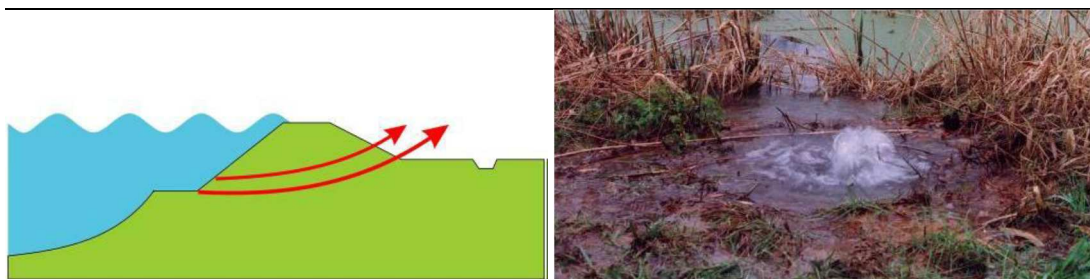
De dijken hebben momenteel voldoende hoogte. Dit geldt voor alle dijkvakken. In de verdere toekomst wordt verwacht dat hoogte wel een probleem kan worden. Voor de situatie in 2070 geldt dat de dijken van normtraject 34a-1 een hoogtetekort hebben over een lengte van 2.200 m. Hoogte vormt daardoor wel een onderzoekspunt voor de versterking. Bij de versterkingsmaatregelen zal worden bekeken of dit faalmechanisme efficiënt kan worden meegenomen.

Opbarsten en piping

Toelichting faalmechanisme

Bij hoge waterstanden, kan water door zandlagen, die aanwezig zijn onder de basis van de dijk, onder de dijk doorstromen. Dit gebeurt veelal na het opbarsten van de deklaag (door waterdruk) op een binnendijkse plek/locatie.

Wanneer zanddeeltjes meegevoerd worden, kan door terugschrijdende erosie een holle ruimte, ook wel 'pipe' genoemd, onder de dijk ontstaan (zie figuur 2.5 met bijbehorende foto), waardoor de dijk ondermijnd wordt en kan bezwijken. Dit bezwijkmechanisme noemen we piping.



Figuur 2.5 Schematische weergave van piping als faalmechanisme (l) [bron: helpdeskwater.nl] en een voorbeeld van een zandvoerende wel (r).

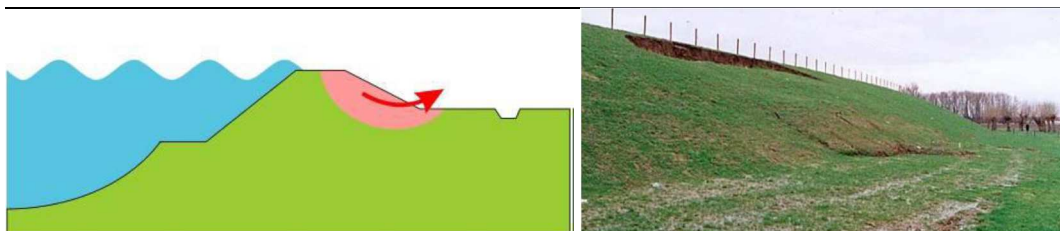
Uitkomst veiligheidsanalyse

Alle dijkvakken worden afgekeurd op opbarsten en piping. Piping is te verhelpen door ervoor te zorgen dat de weg die het water moet afleggen, de kwelweg, zodanig lang is dat de grondwaterdruk afneemt en geen zand meer kan uitspoelen. Andere mogelijkheid is een voorziening te treffen dat, ondanks de hoge waterdruk, toch geen zand kan uitspoelen. Voorbeelden hiervan worden in paragraaf 4.3 gegeven.

Macrostabiliteit binnen- en buitenwaarts (afschuiving)

Uitleg faalmechanisme

Een te lage stabiliteit van het binnen- of buitentalud van de dijk kan bij hoge belastingen (waterstand, golfoverslag) leiden tot het afschuiven van het talud. Een grondmoot van het talud schuift dan af (zie volgende figuur ter illustratie). Op de plek van de afschuiving wordt de dijk zwakker en kan deze bezwijken.



Figuur 2.6 Schematische weergave van binnenwaartse macrostabiliteit als faalmechanisme (l) [bron: helpdeskwater.nl] en een voorbeeld uit de praktijk (r).

Uitkomst veiligheidsanalyse

In de veiligheidsanalyse is hier veel grond- en labonderzoek naar uitgevoerd en zijn nieuwe rekenmethodieken toegepast. De uitkomsten zijn dat de dijken:

- Voldoen aan de eisen van macrostabiliteit buitenwaarts
- Langs de Amertak van zowel dijkkring 34 als 34a voldoen aan de eisen ten aanzien van macrostabiliteit binnenwaarts. Ook voor het zichtjaar 2070 voldoen de keringen nog aan de eisen
- Langs de Donge en in de haven van de Amercentrale voldoen de dijken niet aan de eisen

Stabiliteit Voorland (=zijde van de dijk aan de rivier/het kanaal)

Uitleg faalmechanisme

Voorlandstabiliteit wordt getoetst op twee faalmechanismen, te weten afschuiving (naar beneden schuiven) en zettingsvloeiing. Zettingsvloeiing ontstaat als een zandlaag zich als een vloeistof gaat gedragen onder invloed van toegenomen grondwaterspanningen (drijfzand). Het gevolg van zettingsvloeiing kan zijn dat er delen van de dijk of het voorland de riviergeul inschuiven, vooral als het (onderwater)talud erg steil is.



Figuur 2.7 Schematische weergave en foto zettingsvloeiing [bron foto: Optimum, Nr. 9, september 2002].

Uitkomst veiligheidsanalyse

De keringen langs de Amertak voldoen niet aan de eisen van het faalmechanisme stabiliteit voorland. De zandlagen in de ondergrond zijn relatief los gepakt waardoor ze verwekingsgevoelig kunnen zijn. De keringen langs de Donge en de haven van de Amercentrale voldoen.

Micro-(in)stabiliteit*Uitleg faalmechanisme*

In het faalmechanisme micro-(in)stabiliteit wordt gecontroleerd of er geen zandig dijkmateriaal kan uitspoelen en/of bekledingen kunnen afschuiven/opdrukken ten gevolge van waterdrukken in de dijk.

Uitkomst veiligheidsanalyse

Op de dijktrajecten Donge West en Haven Amercentrale bestaat de dijk uit klei en kan dit faalmechanisme niet optreden. Echter op de overige trajecten kan niet worden uitgesloten dat micro-instabiliteit optreedt aangezien de kern van de waterkering uit zand bestaat. Op basis van de huidige beschikbare informatie worden de dijktrajecten Donge west en de gehele Amertak als 'onvoldoende' beoordeeld.

Bekleding*Uitleg faalmechanisme*

De bekleding van de dijk bestaat vaak uit stenen, gras of een combinatie van beide. Deze kan beschadigen door hoge waterdruk, stroming veroorzaakt door scheepvaart, of door toedoen van mensen. Dit maakt de dijk kwetsbaar voor invloeden van water en wind.

Uitkomst veiligheidsanalyse

De bekleding op de dijk bestaat uit breuksteenbekleding op de lagere delen van het buitentalud en gras op de hogere delen van het buitentalud en het binnentalud.

- De breuksteenbekleding is aangebracht voor dagelijkse belastingen zoals scheepvaartgolven. Bij maatgevende omstandigheden wordt de bekleding nauwelijks belast. Vanuit dat oogpunt voldoet de bekleding aan de eisen voor waterveiligheid. Echter er is wel schade aan de breuksteenbekleding. Dit komt door tekortkomingen bij het aanbrengen van de bekleding en achterstallig onderhoud.
- De grasbekleding van de waterkeringen langs het Amerkanaal voldoet. De golfcondities van het water zijn hier beperkt.
- De grasbekleding op het buitentalud voldoet niet voor de trajecten 34a-1 Slikpolder - Amercentrale en 35-2 Donge Oost.

Samengevat per dijktraject

In onderstaande tabel worden de conclusies uit de veiligheidsanalyse samengevat weergegeven. Daarbij geldt dat wordt uitgegaan van de resultaten van de derde ronde toetsing waarbij tevens geanticipeerd wordt op de nieuwe normering en rekenregels (zie hoofdstuk 1). Per dijktraject is te zien of de faalmechanismes onvoldoende, voldoende of goed scoren.

Tabel 2.2 Samenvatting conclusies veiligheidsanalyse

		Overloop en overslag	Opbarsten en piping	Macrostabiliteit binnenwaarts	Macrostabiliteit buitenwaarts	Stabiliteit Voorland	Microstabiliteit	Bekleding - Steenbestorting	Bekleding - Gras
Normtraject	Dijkvak								
34-1	Amertak West - noord	G	O	G	V	O	O	V	V
34-1	Amertak West - midden	G	O	G	G	O	O	V	V
34-1	Amertak West - zuid	G	O	G	G	O	O	V	V
34-1	Amertak West - zuid kadeconstructie	G	O	G	G	O	O	V	V
34a-1	Amertak Oost - noord	G	O	G	V	O	O	V	V
34a-1	Amertak Oost – zuid	G	O	G	G	O	O	V	V
34a-1	Slikpolder – Amercentrale	G	O	O	G	V	G	V	O
34a-1	Slikpolder – Donge West	G	O	O	G	V	O	V	V
35-2	Donge Oost	G	O	O	G	V	G	V	O

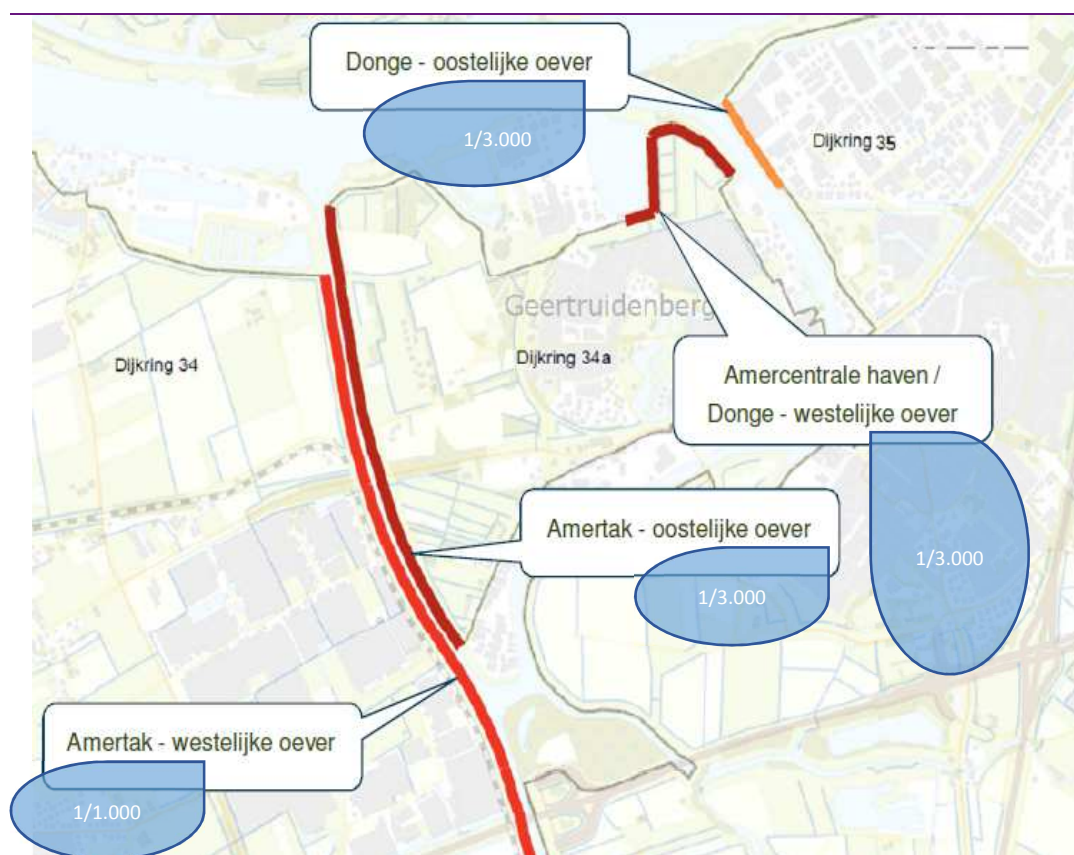
Onvoldoende [m]
Voldoende [m]
Goed [m]

2.4 Doelstelling/opgave

Het waterschap wil overstromingen voorkomen, slachtoffers vermijden en schade zoveel mogelijk beperken. Vanuit deze doelstelling werkt het waterschap aan de dijken, zodat die voldoen aan de wettelijk vastgestelde veiligheidsnorm.

Voor de dijkversterking Geertruidenberg en Amertak houdt dat in dat de dijken langs de kop van de Donge en het kanaal de Amertak moeten worden versterkt. Specifiek voor het project is het doel het versterken van de afgekeurde dijktrajecten uit de derde en verlengde derde toetsronde, zodanig dat de trajecten aan de nieuwe in 2017 van kracht wordende norm gaan voldoen.

In het Deltaprogramma 2015 is voorgesteld om voor het beoordelen van de veiligheid van de primaire waterkeringen over te stappen van de overschrijdingskansbenadering naar de overstromingskansbenadering. Op de volgende figuur staat per traject de kans weergegeven waar de dijken aan moeten voldoen. In de nieuwe norm moeten de waterkeringen langs de Amertak en de Donge voldoen aan een overstromingskans van 1/1000 per jaar (westelijke oever Amertak) en 1/3000 per jaar (overige dijken).



Figuur 2.8 Projectgebied met signaalkans per jaar per traject.

Naast de primaire waterkerende functie wordt bij de oplossingen rekening gehouden met andere belangrijke functies en waarden zoals archeologie, recreatie, natuur, landschap en cultuurhistorie. Deze functies en waarden vormen niet alleen belangrijke uitgangspunten voor de dijkverbetering, maar kunnen in aansluiting op de noodzakelijke verbeteringsmaatregelen, ook een meerwaarde bieden voor de leefbaarheid en ruimtelijke kwaliteit van het gebied.

Kunstwerken buiten opgave/scope

Binnen de afgekeurde dijktrajecten zijn drie gemalen aanwezig (zie ook figuur 2.2). Het eventuele aanpassen van deze kunstwerken valt buiten de scope van het project Dijkversterking Geertruidenberg en Amertak. Bij de Amercentralehaven bevinden zich restanten van een oud gemaal in de dijk. Deze restanten worden verwijderd. Verder is er binnen dit project aandacht voor de aansluiting op de bestaande kunstwerken (maatwerkoplossing indien noodzakelijk).

3 Onderzoek en afweging systeemoplossing dynamische keermiddelen

In de aanloop naar de voorbereiding van de dijkversterking van de afgekeurde dijktrajecten is een versterkingsmogelijkheid ter sprake gekomen die niet alleen van invloed is op de afgekeurde dijksecties maar ook grote invloed heeft op de functionaliteit van het gehele achterliggende watersysteem. Het betreft hier de aanleg van dynamische keermiddelen in de Donge en Amertak ter hoogte van de Maasmonding.

Dergelijke kunstwerken worden gesloten bij dreigend hoog water en voorkomen daarmee dat het dreigend hoogwater zich via de Donge en Amertak verder richting het achterliggende gebied verplaatst. In dit scenario blijven de waterkeringen in het achterliggende gebied wel behouden maar worden deze waarschijnlijk afgewaardeerd naar zogeheten regionale waterkeringen.



Figuur 3.1 Indicatieve locatie dynamische keermiddelen (rood gemarkeerd).

Waterschap Brabantse Delta heeft besloten de aanleg van een tweetal dynamische keermiddelen (vooraan in de verkenningenfase) op haalbaarheid te onderzoeken. Hieraan ligt een tweetal redenen ten grondslag:

- In de voorkeursstrategie van het Deltaprogramma is geadviseerd om bij een integrale aanpak van de totale verbeteropgave te bezien of aanleg van keersluizen een oplossing kan bieden
- Bij dijkversterkingen binnen het Hoogwaterbeschermingsprogramma dient geanticipeerd te worden op de aanstaande normwijziging voor primaire waterkeringen

Deltaprogramma, deelprogramma rivieren;

“De genoemde primaire keringen liggen in een gebied met een grote diversiteit aan functies direct op of langs deze keringen. Om die reden is in het betreffende regioproces geconcludeerd dat voor het vervullen van de hoogwaterbeschermingsopgaven in dit gebied een afweging gemaakt zou moeten worden tussen het versterken van de primaire keringen en de bouw van twee (keer-) sluizen aan de mondingen van Donge en Amertak. Gezien de functies en belangen die in dit gebied aan de orde zijn, vraagt de afweging om een integrale aanpak zodat vanuit meerdere invalshoeken bekeken, de maatschappelijk beste oplossing gekozen kan worden. Het advies is dan ook om voor dit gebied de genoemde afweging vooraf te laten gaan aan de uitvoering van maatregelen. Omdat in het gebied sprake is van enkele afgekeurde dijkvakken is de vraag aan de orde of de verbetering hiervan een relatie heeft met de integrale afweging. Deze vraag kan op korte termijn beantwoord worden. De regionale partijen zijn bereid om hierin het voortouw te nemen.”



Figuur 3.2 Voorbeeld dynamische keermiddel met puntdeuren (links, zeewering Vlissingen) en met een roldeur (rechts, Noordersluis IJmuiden) Bron: Rijkswaterstaat, <https://beeldbank.rws.nl>.

Afweging aan het begin van het proces

Er is een integrale afweging gemaakt (bezien vanuit meerdere invalshoeken) of de aanleg van een tweetal dynamische keermiddelen (keersluizen) maatschappelijk de beste oplossing is. Onderdeel van deze afweging is een Maatschappelijke Kosten Baten Analyse (MKBA) op hoofdlijnen met daarin een vergelijking tussen de situatie met keersluizen en de situatie zonder keersluizen. Omdat de keuze voor wel of geen keersluizen cruciaal is voor het vervolg van de verkenningfase, is dit onderzoek reeds voor het publiceren van voorliggende NRD afgerond.

In de afgelopen maanden is daarom een analyse uitgevoerd van een tweetal situaties:

- Alternatief 1 DKM: Aanleg dynamische keermiddelen (DKM) in de monding van de Donge en van de Amertak. Door aanleg van de DKM wordt de waterstand in het achterliggende gebied gemaximeerd op een vast te stellen sluitpeil. Dijken in het gebied blijven hun functie behouden, echter ze worden mogelijk afgewaardeerd naar regionale keringen en hoeven t.a.v. toenemende buitenwaterstanden niet meer te worden versterkt.
- Alternatief 2: Geen aanleg DKM
De dijken blijven hun functie behouden als primaire waterkering en zullen in de toekomst versterkt moeten worden als gevolg van inzichten t.a.v. toenemende buitenwaterstanden (vanwege klimaatveranderingen)

Resultaten

De situatie met en zonder DKM zijn onderling vergeleken op grond van ruimtelijke thema's en milieuthema's. Daaruit volgt op kwalitatieve gronden een lichte voorkeur voor de toepassing van DKM. Achtergrond daarvan is dat de impact van DKM op de omgeving kort maar hevig is gedurende de realisatieperiode en uiteraard lokaal een ruimtelijke impact heeft, maar op de lange termijn een beperkter invloed heeft op het gebied. Er is met DKM minder en beperkter ruimtebeslag door dijkversterking dan in de situatie zonder DKM.

Om inzicht te krijgen in de kosten van de beide maatregelen is een MKBA uitgevoerd en een kostenraming opgesteld. Hieruit blijkt dat, gegeven de huidige inzichten, aanleg van DKM om een aanzienlijk hogere investering vraagt dan de situatie met 'traditionele' dijkversterking.

Uit de analyse van de technische oplossing voor versterking van de afgekeurde dijktrajecten is daarnaast gebleken dat:

- De maatregelen die nodig zijn om de waterkeringen langs de Amertak die in de derde toetsronde zijn afgekeurd veilig te maken, onafhankelijk zijn van het wel of niet aanleggen van dynamische keermiddelen
- De maatregelen die nodig zijn om de waterkering langs de Domboschpolder (oosten plangebied) die in de derde toetsronde is afgekeurd veilig te maken, beperkt afhankelijk zijn van de aanleg van dynamische keermiddelen. Een eventuele desinvestering (door de dijken

eigenlijk iets te sterk te maken) bedraagt hier < enkele tonnen t.o.v. de investeringskosten van alternatief 1 DKM

Door het dagelijks bestuur van het waterschap, op advies van de bestuurlijke stuurgroep van betrokken overheden, is de voorkeur uitgesproken om:

- De keuze voor toepassing van dynamische keermiddelen uit te stellen tot na uitvoering van de definitieve Eerste beoordeling primaire waterkeringen overstromingskans (voormalig benaming 4e toetsronde) (betreffende de dijktrajecten langs Donge en Wilhelminakanaal) wanneer meer gegevens beschikbaar zijn en
- De dijkversterking langs Amertak, Slikpolder en Domboschpolder (afgekeurd in de 3e toetsronde) uit te voeren zonder rekening te houden met de eventuele bouw van dynamische keermiddelen

4 Referentiesituatie en alternatievenontwikkeling

Dit hoofdstuk beschrijft de referentiesituatie (paragraaf 4.1). In paragraaf 4.2 is het trechteringsproces, om tot alternatieven en uiteindelijk een voorkeursalternatief (VKA) te komen, beschreven. In paragraaf 4.3 zijn de oplossingsrichtingen voor de dijkversterkingsopgave geschetst. Paragraaf 4.4 tot en met 4.6 gaat over de selectie van kansrijke alternatieven.

4.1 Referentiesituatie (2030)

Om de wijzigingen in milieueffecten als gevolg van de dijkversterking in beeld te brengen, worden de te ontwikkelen alternatieven voor de dijkversterking vergeleken met de referentiesituatie. De referentiesituatie geeft de situatie weer die naar verwachting op termijn zal ontstaan zonder uitvoering van de dijkversterkingsmaatregelen.

Als referentiesituatie wordt de combinatie van de huidige situatie en autonome ontwikkelingen in beeld gebracht. Dit zijn de ontwikkelingen (overheidsplannen en andere gebiedsactiviteiten) waarover al een formeel besluit is genomen en welke binnen afzienbare tijd tot uitvoering kunnen worden gebracht.

Relevante autonome ontwikkelingen in het gebied zijn:

- Ontwikkelingen op bedrijventerreinen (nieuwe bedrijven, verplaatsing van bedrijven, et cetera)
- Natuurontwikkeling
- Beheer en onderhoud aan de watergangen (vaardiepte, et cetera)

Deze autonome ontwikkelingen hebben zeer beperkt invloed op het te versterken dijktraject. Het gaat daarbij vooral om de effecten van de uitbreidingsplannen van een aantal bedrijven. In het MER zal dit nader behandeld worden. Over het algemeen geldt dat voor de dijkversterking de referentiesituatie nagenoeg gelijk is aan de huidige situatie.

4.2 Toelichting werkwijze alternatievenontwikkeling

Trechteringsproces

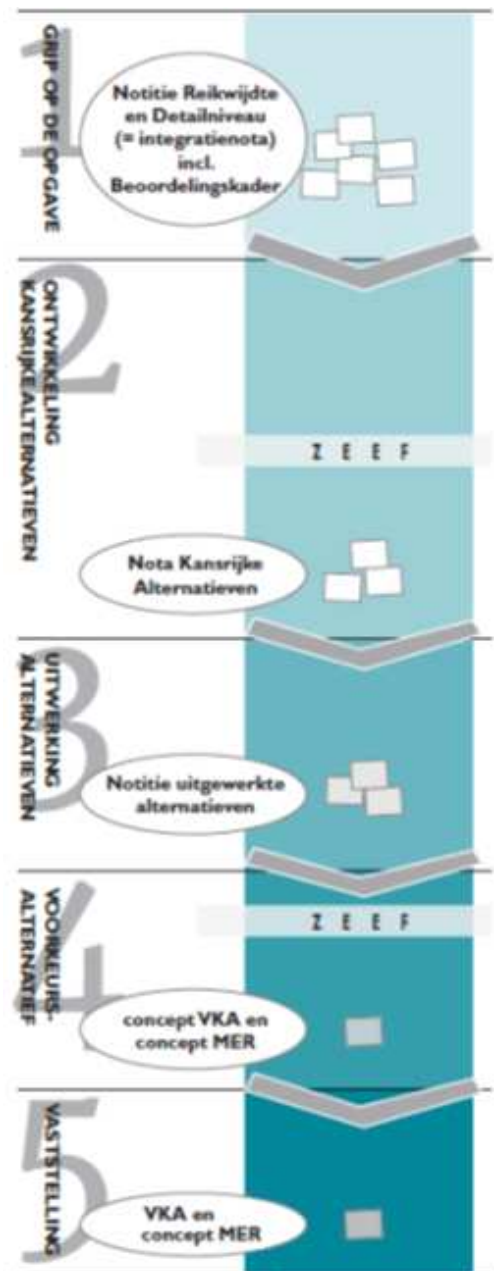
Om te komen tot kansrijke alternatieven die in het MER beoordeeld zullen worden, zijn in stap 1 de oplossingsrichtingen (ook wel technisch versterkingsmogelijkheden genoemd) in beeld gebracht (zie voorliggende NRD paragraaf 4.3). Vanuit het ruimtelijk spoor is parallel inzichtelijk gemaakt wat de kwaliteiten van het gebied zijn, gekoppeld aan het profiel van de dijk.

In stap 2 is ten eerste onderzoek gedaan naar de dynamische keermiddelen (reeds afgerond). In stap 2 heeft vervolgens de eerste selectie / zeef plaats van oplossingsrichtingen naar kansrijke alternatieven per dijktraject plaatsgevonden (zie paragraaf 4.4 t/m 4.6). Om die selectie te maken is gebruik gemaakt van een beoordelingskader op hoofdlijnen waarin maakbaarheid, ruimtebeslag, kosten, milieu en inschatting draagvlak belangrijke onderdelen vormen. Onderdeel van de selectie vormde een werksessie met experts uit diverse disciplines.

In stap 3 worden de kansrijke alternatieven, die zijn geselecteerd uit stap 2, per dijktraject uitgewerkt. Dit wordt zodanig uitgevoerd dat deze alternatieven voldoende onderscheidend zijn om in het MER in stap 4 te onderzoeken. Het toewerken naar alternatieven betreft een iteratief proces (techniek vs. ruimtelijk ontwerp).

In stap 4 worden de kansrijke alternatieven beoordeeld op de milieu effecten (in het MER) en wordt daarnaast gekeken naar andere aspecten als ruimtelijke inpassing, kosten, draagvlak en ruimte voor meekoppelkansen. Uiteindelijk wordt een keuze gemaakt voor het voorkeursalternatief (VKA).

Het VKA wordt in stap 5 vastgesteld. Het VKA vormt de basis voor de verplichte (openbare) procedure volgens de Waterwet.



4.3 Oplossingsrichtingen voor de alternatievenontwikkeling

In deze paragraaf wordt beschreven welke mogelijke oplossingsrichtingen er zijn om de dijk voor de verschillende faalmechanismen weer veilig te krijgen. Vanuit de mogelijke oplossingsrichtingen worden via een eerste selectie op hoofdlijnen per dijktraject kansrijke alternatieven geselecteerd die vervolgens worden uitgewerkt in het MER en worden beoordeeld op milieueffecten. De alternatieven zijn niet statisch. Dat wil zeggen dat verschillende elementen bij de uiteindelijke keuze voor het VKA gecombineerd kunnen worden, bijvoorbeeld om maatwerk te leveren bij milieu- of ruimtelijke optimalisaties.

Mogelijke oplossingen

In voorliggende NRD worden de mogelijke oplossingsrichtingen voor dijkversterking in beeld gebracht en wordt een selectie gegeven van kansrijke alternatieven. De verdere uitwerking van de kansrijke alternatieven vindt plaats in de vervolgfase richting het MER. De mogelijke oplossingen zijn onder te verdelen in:

- Grondoplossingen: het versterken van de dijk door deze met grond te verhogen/verbreden
- Constructieve oplossingen, vaak in combinatie met grond: bijvoorbeeld een damwand, wanneer de beschikbare ruimte beperkt is
- Innovatieve oplossingen waaronder een verticaal Geotextiel (zanddicht doek)

In de volgende tabel zijn de mogelijke oplossingen weergegeven voor de voor dit project relevante faalmechanismen (zie ook probleemanalyse paragraaf 2.3).

Tabel 5.1 Oplossingsrichtingen

	Piping	Macrostabieliteit binnenwaarts
Grond	Aanleg Berm	Aanleg Berm
	Kleiingraving voorland	Taludverflauwing
		Dijkverlegging
		Grondverbetering inclusief drainage
Constructies	Damwand	Damwand
	Bentonietscherm	Diepwand
	Kwelscherm	
	Filterconstructie sloot	
Innovatief	Verticaal zanddicht geotextiel	Dijkvernageling
	Grofzandfilter	Dijkdeuvels
	Ontlastsystemen (o.a. waterontspanner)	Ontlastsystemen (o.a. waterontspanner)
	Waterberm	Klimaatdijk
	Klimaatdijk	

De genoemde (grond) oplossingsrichtingen zijn leidend qua ruimtebeslag en daarmee van invloed op de selectie van kansrijke alternatieven. Bij de nadere uitwerking van deze alternatieven worden tevens de problemen voor de overige voor dit project gevonden faalmechanisch meegenomen, zoals voor microstabieliteit, bekleding, en stabiliteit van het voorland.

Piping

Piping is te verhelpen door de kwelweg zodanig lang te maken dat de grondwaterdruk afneemt en er geen zand meer kan uitspoelen. Andere mogelijkheid is een voorziening te treffen dat, ondanks de hoge waterdruk, toch geen zand kan uitspoelen. Voorbeelden van maatregelen zijn:

Grond: aanleg pipingberm en dempen / vergraven watergangen

Het aanleggen van een berm aan de binnenzijde van de dijk werkt tegen piping. Hierdoor wordt de kwelweg langer. Normaal gesproken zal een pipingberm alleen veel breder moeten zijn dan een stabiliteitsberm, zo breed dat deze ruimte veelal niet beschikbaar is. De pipingbermen hoeven echter minder dik te zijn dan stabiliteitsbermen. Eventueel aanwezige watergangen moeten worden gedempt (en mogelijk hergraven)(zie figuur 4.1).

Kenmerk R001-1238089HJW-kmi-V02-NL

Grond: kleiingraving voorland

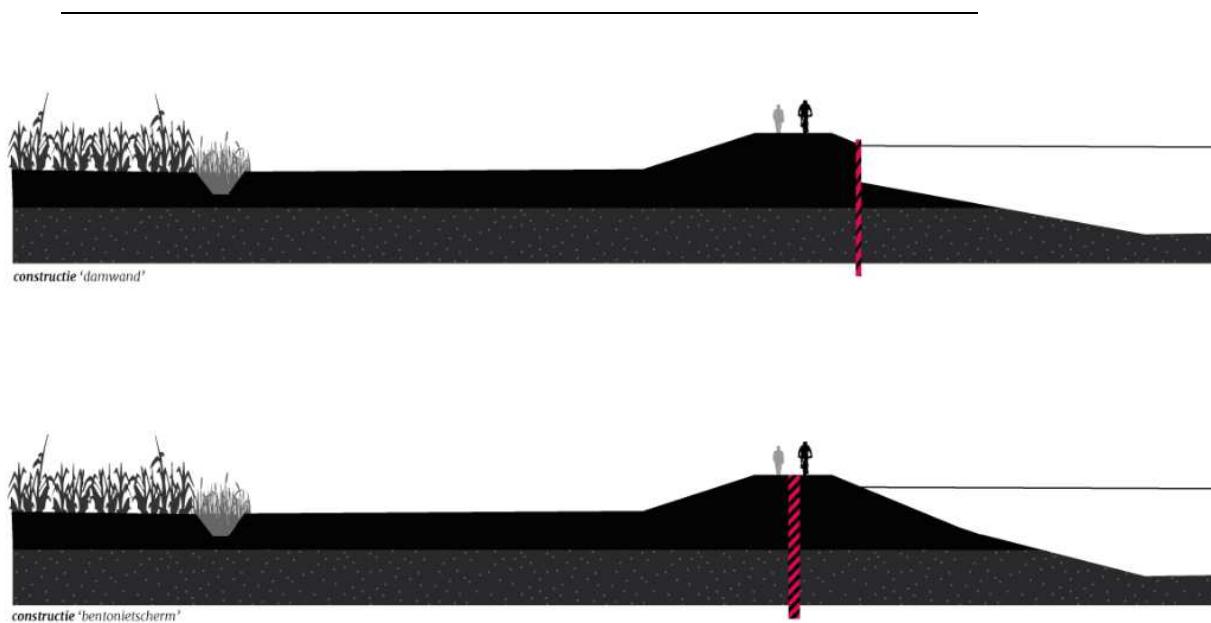
Een andere oplossing is om op het voorland (zone voor de dijk) een waterkerende laag klei aan te brengen/in te graven (kan ook met geotextiel en stenen). Het doel hiervan is om hydraulische weerstand te vergroten waardoor de kwelstroom onder de kering afneemt.



Figuur 4.1 Aanleg pipingberm en kleiingraving voorland.

Constructie: damwand of bentonietscherm

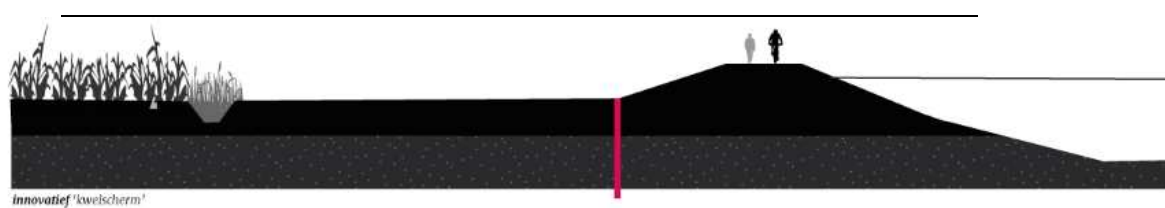
Een manier om de kwelweg te verlengen is het aanbrengen van een lichte stalen damwand of andere materialen als bentonietschermen.



Figuur 4.2 Constructie damwand of bentonietschermb.

Constructie: kwelschermb

Een kwelschermb kan ter plaatse van de buitenteen geplaatst worden om de kwelweglengte te vergroten, maar ook ter plaatse van de binnenteen. Een scherm in de binnenteen wordt dan vaak ontworpen om een dusdanige lengte te hebben dat voldoende veiligheid tegen heave (opdrijven, zandkorrels worden als het ware door het water opgetild en weggespoeld) kan worden gewaarborgd.



Figuur 4.3 Kwelschermb.

Kenmerk R001-1238089HJW-kmi-V02-NL

Constructie: filterconstructie sloot

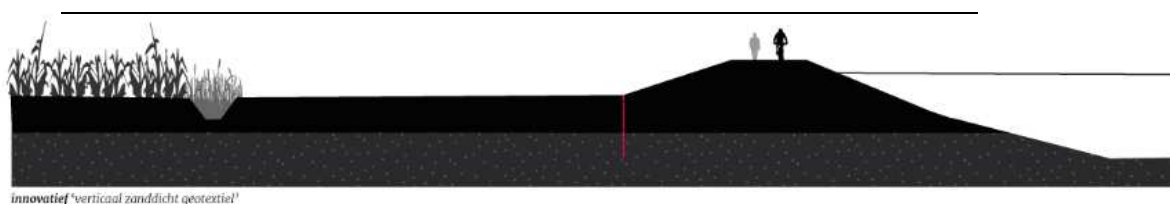
Door aan de binnenzijde van de dijk een kwelsloot aan te brengen kan de hoge grondwaterdruk (onder hoogwateromstandigheden) gecontroleerd worden opgevangen en kan het water worden afgevoerd. Door de sloot te voorzien van een stevig filter wordt voorkomen dat het in de sloot stromende grondwater gronddeeltjes meevoert en een 'pipe' veroorzaakt.



Figuur 4.4 Filterconstructie sloot.

Innovatief: verticaal zanddicht geotextiel

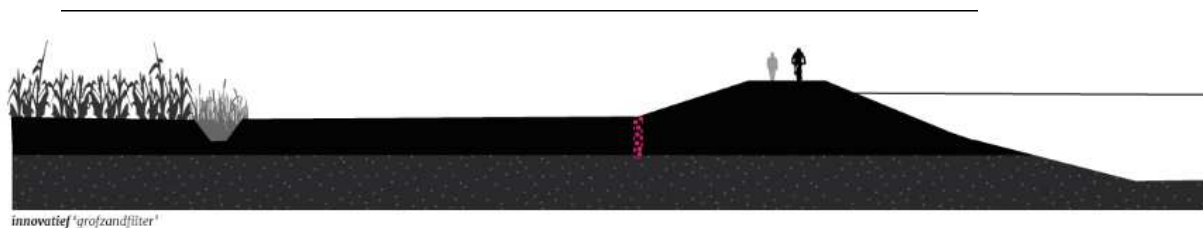
Een manier om te voorkomen dat een pipe ontstaat is het aanbrengen van een verticaal geotextiel. Hiermee wordt het transport van zanddeeltjes (en daarmee het ontstaan van een 'pipe') tegengegaan, terwijl de grondwaterstroming nauwelijks wordt belemmerd.



Figuur 4.5 Zanddicht geotextiel.

Innovatief: grofzandfilter

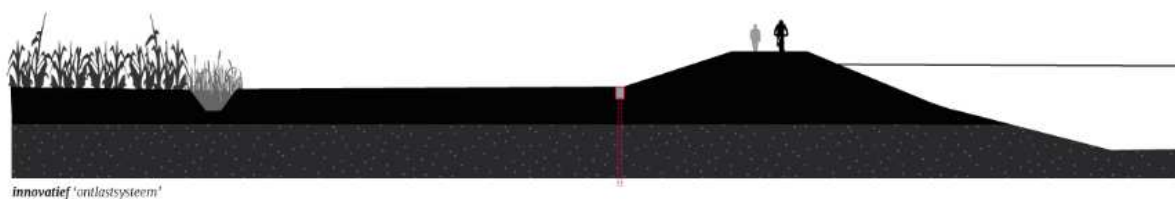
Het grofzandfilter heeft in principe een gelijke werking als het verticaal zanddicht geotextiel, zoals hierboven genoemd. Verschil is dat het zandpakket ervoor zorgt dat grond op z'n plaats blijft. Het kan nabij de binnenteen van een dijk worden geplaatst.



Figuur 4.6 Grofzandfilter.

Innovatief: ontlastsysteem

Toepassing van een drainagesysteem in de dijk waarmee de waterdruk actief (pomp) wordt verlaagd zorgt ervoor dat de grondwaterdruk naar een acceptabele waarde daalt en zanddeeltjes niet meegenomen kunnen worden. Het opgepompte grondwater wordt op het binnendijkse oppervlaktewater geloosd. Dergelijke systemen vragen het nodige onderhoud.



Figuur 4.7 Ontlastsysteem.

Innovatief: waterberm

Door achter de waterkering een gebied te creëren waarbij tijdens hoogwater het polderpeil tijdelijk opgezet kan worden, wordt het verval over de waterkering verkleind. Een dergelijke situatie kan gecreëerd worden door achter de bestaande kering als het ware een poldergebiedje te maken dat begrensd wordt met een kleinere grondconstructie (om het polderpeil veilig op te kunnen zetten). Dit wordt ook wel een waterberm genoemd.

Kenmerk R001-1238089HJW-kmi-V02-NL



Figuur 4.8 Waterberm.

Innovatief: klimaatdijk

Bij een klimaatdijk wordt door middel van een grondoplossing een extra brede en soms ook extra hoge dijk aangelegd die vele malen sterker is dan de veiligheidsnorm. Het is een dijk waarop het in de toekomst naar verwachting mogelijk is om op te bouwen.

Macrostabiliteit binnenwaarts

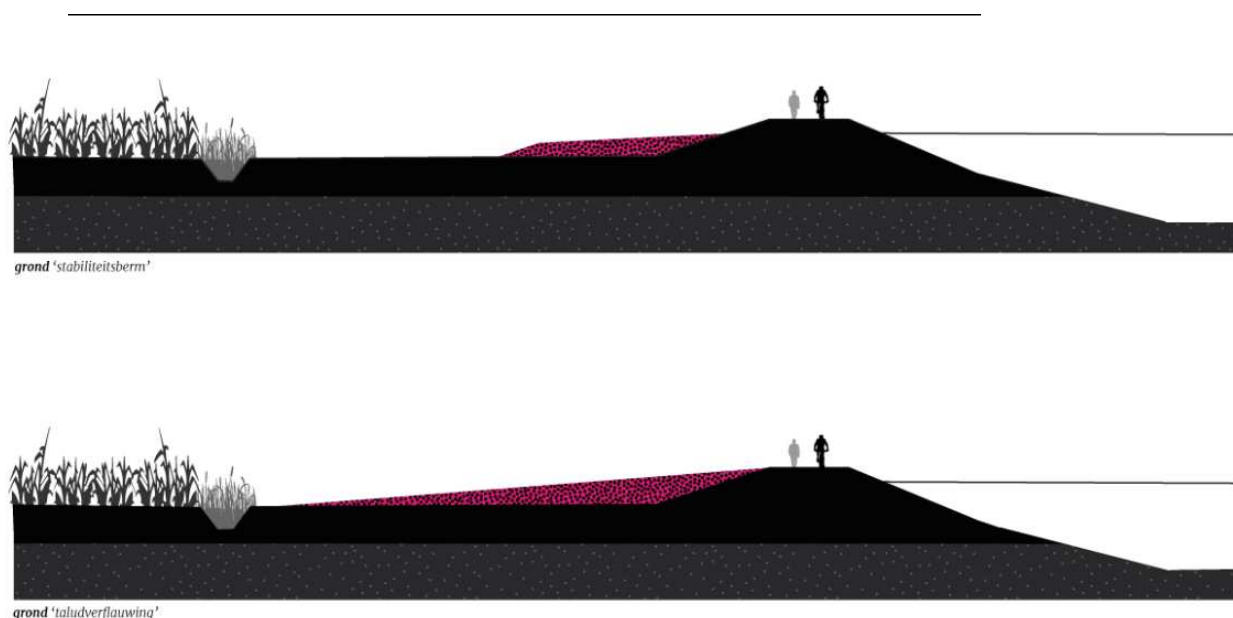
Een te lage stabiliteit binnenwaarts kan bij hoge belastingen (waterstand, golfoverslag) leiden tot het afschuiven van het talud. Er zijn verschillende oplossingen mogelijk waarbij de sterkte en stabiliteit toeneemt.

Grond: stabiliteitsberm

De aanleg van een berm betekent dat aan de binnenzijde van de dijk grond aangebracht wordt die als tegengewicht functioneert. De grond wordt aangebracht als stabiliteitsberm. Afhankelijk van de hoogte van de dijk ten opzichte van het achterliggende land, de grondopbouw en de optredende waterstanden (tegen de dijk, maar ook in en onder de dijk) variëren de benodigde afmetingen sterk.

Grond: taludverflauwing

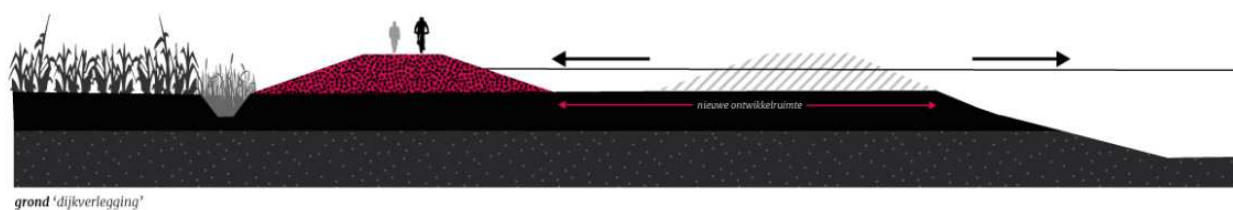
Bij deze oplossing wordt aan de binnenzijde van de dijk grond aangebracht als tegengewicht, zodanig dat een zeer flauw talud ontstaat.



Figuur 4.9 Versterkingsmogelijkheden in grond.

Grond: dijkverlegging

Een andere mogelijkheid is een complete verplaatsing van dijk verder landinwaarts, waarbij extra ruimte voor het water ontstaat.

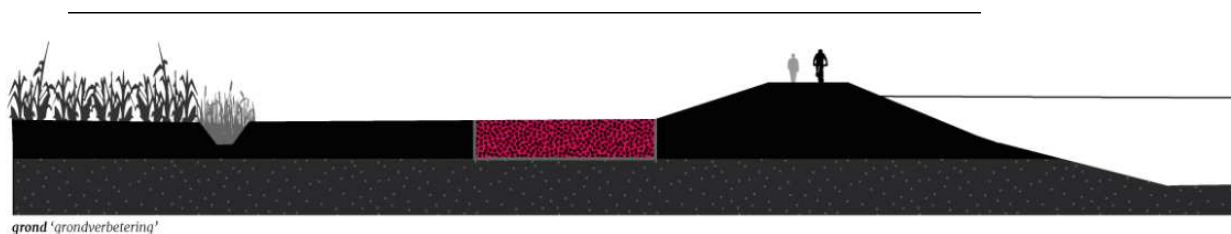


Figuur 4.10 Dijkverlegging.

Grond: grondverbetering

Een grondverbetering (sterker/stabieler maken van grond) kan een oplossing bieden wanneer bij aanwezigheid van onvoldoende sterke grondlagen in de ondergrond de stabiliteit van het dijkontwerp niet zonder meer voldoet aan de gestelde eisen. Een grondverbetering wordt vaak toegepast in combinatie met een drainageconstructie.

Kenmerk R001-1238089HJW-kmi-V02-NL



grond 'grondverbetering'

Figuur 4.11 Grondverbetering.

Constructie: damwand binnenteen of diepwand

Als er geen ruimte is om een berm aan te brengen kan er gekozen worden voor het aanbrengen van een constructie die samen met het dijklichaam zorgt voor voldoende sterkte. Afhankelijk van de beschikbare ruimte en de soort constructie wordt de beste locatie voor de constructie gekozen. Er zijn verschillende constructies mogelijk om de dijk te versterken, waarvan het aanbrengen van een damwand de meest toegepaste variant is.



constructie 'damwand binnenteen'



constructie 'diepwand'

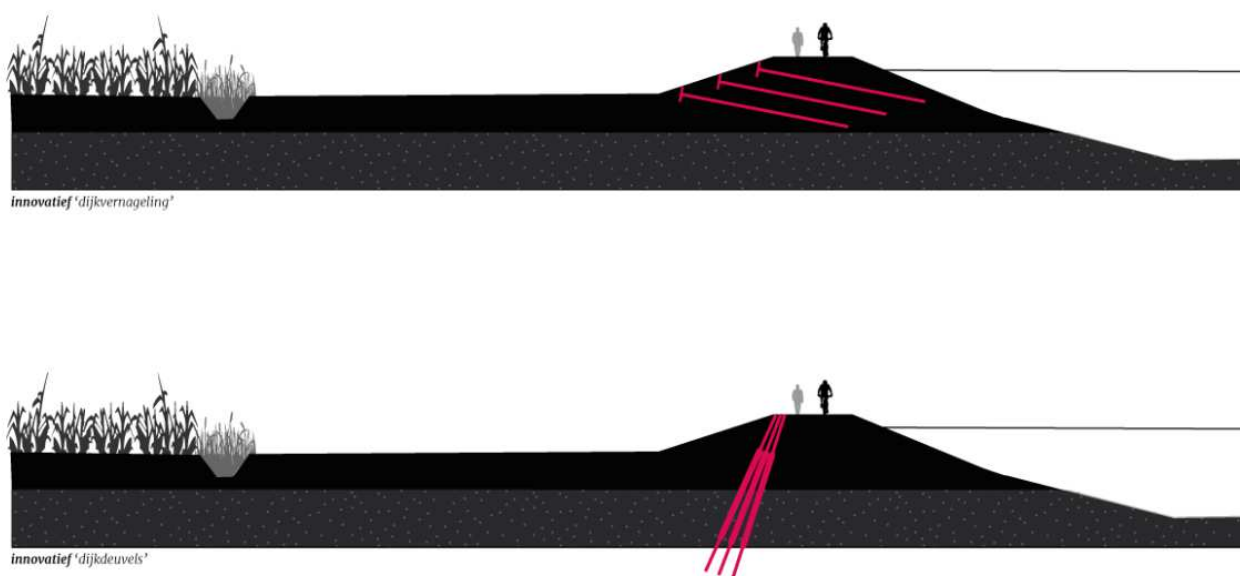
Figuur 4.12 Constructie damwand binnenteen of diepwand.

Innovatief: dijkvernageling of dijkdeuvels

Dijkvernageling of dijkdeuvels zijn ook methoden, maar worden minder frequent toegepast.

Bij dijkdeuvels gaan buizen de grond in tot onder de teen van de dijk in de diepere zandlaag. Om de buizen zijn kousen van geotextiel aangebracht, die worden volgepompt met cement-bentoniet. Daardoor zet de kous uit als een langwerpige ballon die de dijk stabiliseert.

Bij dijkvernageling worden nagels met een kern van staal of kunststof in de dijk geplaatst. De kern is omhuld met een schil van grout (cement en water) die zorgt voor een goede hechting tussen de nagels en de grond in de dijk (Rijkswaterstaat, 2009).



Figuur 4.13 Dijkvernageling of dijkdeuvels.

Innovatief: ontlastsysteem

Zie onder piping.

Innovatief: klimaatdijk

Zie onder piping.

Dijkverlegging Slikpolder (Alternatief)

Voor de Slikpolder wordt een dijkverlegging onderzocht. De dijkverlegging is als alternatief in het project opgenomen omdat het voor het waterschap betekent dat er in de toekomst efficiënter en over een korter stuk beheerd en onderhouden kan worden, bijkomend voordeel voor een aantal belanghebbenden is dat hiermee ruimte ontstaat buitendijks voor nieuwe ontwikkelingen

(met name natuur en recreatie). Bij de dijkverlegging spelen diverse (ook tegenstrijdige) belangen, bewoners hebben zich verenigd in een belangengroep. In het MER zal vanuit milieuperspectief een vergelijking tussen alternatieven gegeven worden om bij te dragen aan een keuze over dit locatiealternatief. Dit traject is als het vak Verlegging Slikpolder (onderdeel van normtraject 34a-1) opgenomen in Tabel 2.1.



Figuur 4.14 Dijkverlegging Slikpolder (onderbroken lijn).

4.4 Werkwijze selectie kansrijke alternatieven uit oplossingsrichtingen

Om uit de mogelijke oplossingsrichtingen een selectie van kansrijke alternatieven te maken is als volgt te werk gegaan.

Grip op het gebied

Allereerst is door diverse specialisten (vanuit ecologie, archeologie, landschap, bodem en water, techniek enz..) onderzoek gedaan naar de gebiedskenmerken van het plangebied. Er zijn bureauonderzoeken en veldonderzoeken uitgevoerd naar de kwaliteiten van het plangebied en de effecten die een mogelijke dijkversterking daarop heeft. Tevens is vanuit het omgevingsmanagement gesproken met vele belanghebbenden in het plangebied. Er is een bestuurlijke stuurgroep, een ambtelijke werkgroep en twee klankbordgroepen opgericht waarmee op gezette tijden overlegt wordt en er zijn daarnaast individuele gesprekken en informatieavonden. Vanuit al die overleggen is een beeld ontstaan van de belangen in het gebied en de wensen en eisen ten aanzien van het project. Gegevens zijn verwerkt in verslagen, een klanteisenoverzicht en in een overzicht van meekoppelkansen.

Grip op de opgave

Naast inzicht in het gebied en de belanghebbenden is de afgelopen maanden onderzoek gedaan naar de problematiek rond de dijkversterking en de mogelijke oplossingen die daarvoor in aanmerking komen (paragraaf 4.3). Inmiddels is duidelijk wat de technische opgave per dijktraject is en is er inzicht in de omvang van oplossingen (bijvoorbeeld inschatting van de lengte van een berm).

Beoordeling oplossingsrichtingen op hoofdlijnen

In een werksessie waarbij vele disciplines aanwezig waren en daarnaast onderzoek vanuit diverse disciplines is vervolgens per dijktraject beoordeeld of mogelijke oplossingsrichtingen kansrijk zijn. Daarbij gaat het in deze fase om een beoordeling op hoofdlijnen. Welke oplossingen zijn niet zinvol en / of vallen op basis van gedegen expert judgement en globaal onderzoek beargumenteerd af. (o.a. vanwege ruimtegebrek, te hoge kosten, technisch onhaalbaar, zeer veel weerstand bij veel belanghebbenden enz.). Oplossingen waarvoor in deze fase niet voldoende gegevens beschikbaar zijn om ze beargumenteerd af te laten vallen blijven over als kansrijke alternatieven.

Daarbij is de volgende volgorde aangehouden waarbij steeds argumentatie vanuit verschillende disciplines wordt verzameld die voldoende is om de selectie te beargumenteren:

- Welke oplossingen in grond zijn kansrijk? (buitenwaarts, binnenwaarts, dijkverlegging)
- Zijn constructieve oplossingen kansrijk? Ja / Nee. En indien Ja; zijn er constructieve maatregelen die al beargumenteerd afvallen?

- Zijn innovatieve oplossingen kansrijk? Ja / Nee. En indien Ja; zijn er innovatieve maatregelen die reeds beargumenteerd afvallen?

Beoordelingskader zeef 1

Bij de selectie van kansrijke alternatieven uit mogelijke oplossingsrichtingen is vanuit verschillende disciplines beoordeeld. Zoals gezegd is dat ten behoeve van de selectie van kansrijke alternatieven nog op hoofdlijnen. Thema's zijn daarbij:

- Ruimtegebruik: is er voldoende ruimte beschikbaar om een alternatief te kunnen realiseren (of ligt er bijvoorbeeld glastuinbouw of een belangrijke scheepvaart verbinding die dat onmogelijk maakt)
- Kosten: is de oplossing voldoende concurrerend ten opzichte van andere kansrijke alternatieven of is er sprake van een evident groot kostenverschil waardoor die niet aantrekkelijk is
- Techniek: is de oplossing op die sectie technisch uitvoerbaar (gezien ondergrond of ruimte)
- Beheer en Onderhoud: is er vanuit beheer en onderhoud dusdanige argumentatie dat andere alternatieven veel beter voldoen
- Milieu aspecten: zijn er vanuit ecologie, landschap, archeologie, explosieven enz.. zwaarwegende argumenten om een oplossing voldoende beargumenteerd als niet kansrijk te bestempelen (ook een combinatie van milieuaspecten kan aan de orde zijn)
- Omgeving: zijn er ontwikkelingen of wensen / belangen die dusdanig zwaar wegen dat een bepaald alternatief beargumenteerd kan afvallen
- Meekoppelkansen: zijn er meekoppelkansen die onmogelijk worden gemaakt door de set aan kansrijke alternatieven en moet een alternatief daarom "binnen boord" blijven (niet aan de orde gebleken)

4.5 Oplossingen die in dit project niet kansrijk zijn

Voorliggende analyse is breed ingestoken om zo een heldere afweging te kunnen maken over de wijze waarop de dijk het beste kan worden versterkt. Daartoe zijn in eerste instantie alle denkbare en gangbare versterkingsmogelijkheden in beeld gebracht. Van deze verzameling zijn een heel aantal versterkingsmogelijkheden ongeschikt voor toepassing in voorliggende dijkversterking. In deze paragraaf wordt toegelicht welke versterkingsmogelijkheden afvallen en waarom. Het betreft de onderstaande oplossingen:

- Bentonietscherm/ Diepwand:
Deze maatwerkoplossing is in het plangebied geen voor de hand liggende oplossing. Bentonietschermen zijn kostbaar en worden doorgaans ingezet wanneer ruimte voor traditionele verbeteroplossingen (grond/damwand/etc) beperkt is en het plaatsen ervan kritisch is ten aanzien van schade aan nabijgelegen bebouwing (bv schade door trillingen). Te denken valt bijvoorbeeld aan versterking van dijken in stedelijk gebied of direct langs dijkwoningen. Een dergelijke kritische situatie is in dit gebied niet aan de orde. Bebouwing is

weliswaar aanwezig, echter op een zodanige afstand dat gangbare grond en constructieve oplossingen goed te realiseren zijn, en daarmee minder kostbaar.

- Buitendijks Amertak:

De Amertak is een vaarweg ingericht voor CEMT-klasse Va schepen. Een buitenwaartse dijkverlegging gaat ten koste van de breedte van de vaarweg waardoor deze niet meer geschikt is voor ontvangst van dergelijke schepen. Deze oplossing vormt derhalve geen kansrijk alternatief.

- Waterberm binnendijks Amertak:

Bezien vanuit de beschikbare ruimte in het achterland is de aanleg van een waterberm mogelijk. Het ruimtebeslag is grofweg gelijk aan het ruimtebeslag bij aanleg van een binnenberm. Aanleg van een dergelijke waterberm brengt in voorliggende situatie echter teveel nadelen met zich mee. Zo zal aanleg van een waterberm het pipingprobleem niet zelfstandig kunnen oplossen. Aanvullende maatregelen (scherm oid) zullen noodzakelijk blijven. Ander belangrijk nadeel is dat een waterberm de huidige kwelproblematiek in de achterliggende polders zal versterken. Er wordt immers meer water in het gebied gebracht. Gezien de hoge doorlatendheid van de bodem en de aard van deze maatregel zal de waterberm overigens slechts operationeel zijn in tijden van hoogwater. Om echter zeker te zijn dat de waterberm functioneert in dergelijke situaties, zal de berm op gezette tijden moeten worden getest (vullen van het systeem). Dit vraagt om intensiever beheer en onderhoud dan een standaard berm langs een dijk. Tenslotte is aanleg van een dergelijke natte zone ook vanuit ecologische waarden in het gebied niet bijzonder gunstig.

Deze oplossing brengt derhalve teveel nadelen met zich mee en is geen kansrijk alternatief

- Waterberm voor Donge:

Argumentatie gelijk aan argumentatie bij Waterberm binnendijks Amertak. Aanvullend hierop is dat de waterberm geen oplossing biedt voor de binnenwaartse stabiliteit die langs de Donge onvoldoende is. Hiervoor zou, bovenop de maatregel waterberm, nog een aanvullende maatregel getroffen moeten worden.

- Ontlastsysteem (o.a. waterontspanner):

Deze maatwerkoplossing wordt doorgaans ingezet wanneer ruimte voor verbeteroplossingen beperkt is en plaatsing van bijvoorbeeld damwanden een probleem kan opleveren voor aangrenzende bebouwing. Nadeel van dit systeem ten opzichte van de meer traditionele technieken is dat dit systeem meer onderhoud behoeft. Het betreft immers een drainagesysteem dat voldoende doorlatend moet blijven om de waterontspanning te kunnen blijven garanderen. Ander nadeel is dat een dergelijk systeem leidt tot een toename van het reeds bestaande waterbezwaar in de achterliggende polder. Gangbare grond en constructieve oplossingen zijn in het plangebied goed te realiseren, zijn minder kostbaar en hebben derhalve de voorkeur.

- Dijkdeuvels/ Dijkvernageling

Deze maatwerkoplossing is kostbaar en wordt doorgaans pas ingezet wanneer ruimte voor

meer traditionele verbeteroplossingen (grond/damwanden) beperkt is en/of plaatsing daarvan een probleem kan opleveren voor aangrenzende bebouwing. Een dergelijke kritische situatie is in dit gebied niet van toepassing. Bebouwing is weliswaar aanwezig, echter op een zodanige afstand dat gangbare grond en constructieve oplossingen goed te realiseren zijn, en daarmee minder kostbaar.

- **Grof zand filter:**
Toepassing van een grof zand filter heeft hetzelfde werkingsprincipe als toepassing van een verticaal zanddicht geotextiel. Met deze techniek is zomogelijk minder ervaring beschikbaar dan de techniek van het verticaal zanddicht geotextiel. Gezien onzekerheden omtrent de garantie op de werkingsduur, vormt deze methode geen geschikte oplossing. Daarnaast biedt het geen oplossing voor de huidige kwelproblematiek.

4.6 Kansrijke alternatieven

In onderstaande tabel worden per dijktraject de kansrijke alternatieven weergegeven die uit de selectie zijn gekomen (voor figuren/dwarsdoorsnedes zie paragraaf 4.3). Deze kansrijke alternatieven zullen na vaststelling door het waterschap worden uitgewerkt ten behoeve van een beoordeling in meer detail in het MER. Bij de uitwerking van deze kansrijke alternatieven kan het zijn dat er combinaties van oplossingen mogelijk, dan wel noodzakelijk zijn.

Tabel 4.1 Kansrijke alternatieven

Dijktrajecten	Kansrijke alternatieven
Amertak West - Noord	Grondoplossing binnenwaarts
	Beperking doorlatendheid voorland
	Verticale constructie, kwelscherm
	Verticaal zanddicht geotextiel
Amertak West - Zuid	Beperking doorlatendheid voorland
	Verticale constructie, kwelscherm
	Verticaal zanddicht geotextiel
Amertak Oost - Noord	Grondoplossing binnenwaarts
	Beperking doorlatendheid voorland
	Verticale constructie, kwelscherm
	Verticaal zanddicht geotextiel
Amertak Oost – Midden	Grondoplossing binnenwaarts
	Beperking doorlatendheid voorland
	Verticale constructie, kwelscherm
	Verticaal zanddicht geotextiel
Amertak Oost – Zuid	Grondoplossing binnenwaarts

Dijktrajecten	Kansrijke alternatieven
	Beperking doorlatendheid voorland
	Verticale constructie, kwelscherm
	Klimaatdijk
	Verticaal zanddicht geotextiel
Slikpolder – Amercentrale	Grondoplossing buitenwaarts
	Grondoplossing binnenwaarts
	Verticale constructie, kwelscherm
	Verticaal zanddicht geotextiel
Slikpolder – Donge West	Grondoplossing binnenwaarts
	Verticale constructie, kwelscherm
	Filterconstructie sloot
	Verticaal zanddicht geotextiel
Slikpolder - Dijkverlegging	Nieuwe dijk
Donge Oost	Grondoplossing buitenwaarts
	Grondoplossing binnenwaarts
	Verticale constructie, kwelscherm

5 Reikwijdte en detailniveau

De verschillende alternatieven voor de dijkversterking worden in het MER beoordeeld op de milieueffecten. Dit hoofdstuk beschrijft het (beleids)kader waaruit de (milieu)criteria voor een belangrijk deel voortkomen, de beoordelingscriteria die in het MER behandeld worden en overige criteria die bij de keuze voor een voorkeursalternatief een rol spelen.

5.1 Relevante (beleids)kaders

Op rijks-, provinciaal en gemeentelijk niveau zijn er diverse (beleids)kaders die relevant zijn voor de dijkversterking en het gebied waarin de werkzaamheden plaats gaan vinden. In onderstaande tabel zijn (niet uitputtend) de belangrijkste randvoorwaarden uitgewerkt.

Tabel 5.1 Beleidskaders

Beleidsdocument	Relevantie
<i>Europees</i>	
Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)	De KRW heeft als doel het water in de EU te beschermen en te verbeteren en duurzaam gebruik van water te bevorderen. De beoogde dijkversterking moet uitgevoerd worden in overeenstemming met de KRW
Natura 2000 (Vogel- en Habitatrichtlijn)	Het plangebied grenst aan Natura 2000-gebied Biesbosch.
Europese Richtlijn Overstromingsrisico's (ROR)	Het doel van de ROR is het beperken van de negatieve gevolgen van overstromingen voor de gezondheid van de mens, het milieu, het culturele erfgoed en de economische bedrijvigheid. De beoogde dijkversterking draagt bij aan dit doel
<i>Nationaal</i>	
Hoogwaterbeschermingsprogramma	Een programma waarin Rijk en waterschappen intensief samenwerken om Nederland te beschermen tegen overstromingen. Deze dijkversterking vindt plaats (het voornemen) in het kader van dit programma en wordt er voor een belangrijk deel door gefinancierd.
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)	Deze visie geeft ambities van het ruimtelijk en mobiliteitsbeleid voor Nederland in 2040
Beleidslijn Grote Rivieren	Kaderstellend voor het beoordelen van de toelaatbaarheid - vanuit rivierkundig én ruimtelijk oogpunt - van nieuwe activiteiten in het rivierbed van de grote rivieren. De beoogde dijkversterking moet uitgevoerd worden in overeenstemming met deze beleidslijn
Natuurbeschermingswet	Uitgesloten moet worden dat de dijkversterking, afzonderlijk of in combinatie met andere plannen, significante gevolgen kan hebben voor de aangewezen gebieden.

Beleidsdocument	Relevantie
Flora- en faunawet	Deze wet beschermt in het wild voorkomende diersoorten en plantensoorten. Naast een lijst met beschermde soorten geeft het ook een zorgplicht voor de in het wild levende dieren en planten.
Nieuwe Natuurwet	Vanaf 1 januari 2017 gaat naar verwachting de nieuwe Wet natuurbescherming in. Deze wet vervangt de Natuurbeschermingswet 1998, de Boswet en de Flora- en faunawet en is daarom een belangrijke randvoorwaarde voor dit project.
Waterwet	De normering en de besluitvorming van nog te verbeteren dijktrajecten is gebaseerd op de Waterwet. Met deze wet wordt doelmatige afstemming tussen de planvorming voor de dijkversterking enerzijds en de planvorming van natuur- en landschappelijke en ruimtelijke inrichting anderzijds geregeld.
Nationaal Waterplan (NWP)	Hierin is vastgelegd hoe Nederland zich verdedigt tegen het water, hoe ons water schoner wordt en hoe we Nederland klimaatbestendig en waterrobuust gaan inrichten.
<i>Provinciaal</i>	
Structuurvisie en verordening ruimte	Hierin zijn regels opgenomen ter bescherming en ontwikkeling van de EHS, tegenwoordig bekend onder het Natuur Netwerk Brabant.
<i>Gemeentelijk</i>	
Bestemmingsplannen	Kaderstellend vanuit de Wet ruimtelijke ordening (Wro) voor ruimtebeslag waterkering. In het plangebied zijn meerdere bestemmingsplannen van toepassing
<i>Waterschap</i>	
Waterbeheerplan 2016-2021	Het Waterbeheerplan 'Grenzeloos verbindend' beschrijft de hoofdlijnen van het beheer van water- en zuiveringssysteem voor de periode 2016-2021. In het waterbeheerplan staan doelen en maatregelen. Ook beschrijft het waterschap hoe wordt ingespeeld op de veranderende omstandigheden, zoals het klimaat. Verschillende ontwikkelingen geven aanleiding tot nieuwe accenten, waaronder het nationale Deltaprogramma voor waterveiligheid en de versterking van de dijken langs de Rijkswateren en de regionale rivieren.
Keur/Legger	Het waterschap stelt regels op om te voorkomen dat dijken en oevers beschadigen. In de Keur staan regels voor het onderhoud van sloten, beken, rivieren en andere waterlopen om de waterafvoer in dit oppervlaktewater te beschermen. Dat is noodzakelijk om West-Brabant te voorzien van droge voeten. De Legger is een verzameling van tekeningen en documenten waarin staat waar de Keur van toepassing is in het hele beheergebied van het waterschap. Daarbij horen bijvoorbeeld alle stuwen, gemalen, duikers, dijken, waterbergingen, vaarwegen en waterlopen. Waterschap Brabantse Delta gebruikt de Legger als wettelijk middel voor beheer, onderhoud, handhaving en vergunningverlening.

5.2 Aanpak effectbeoordeling en reikwijdte en detailniveau

Het doel van het MER is om de relevante milieueffecten van de verschillende alternatieven voor de beoogde ingreep op een objectieve manier inzichtelijk te maken. In deze paragraaf wordt ingegaan op de te onderzoeken beoordelingscriteria en het detailniveau van het onderzoek. De beoordelingscriteria die worden gebruikt, zijn afgeleid uit de kader- en randvoorwaardenstellende uitspraken uit relevant milieubeleid en -regelgeving.

De milieuonderzoeken in het MER worden uitgevoerd met als leidraad de Handreiking MIRT-verkenning (Rijkswaterstaat 2010) en de Koepelnotitie Zinvol Effecten Bepalen (Rijkswaterstaat 2010) conform het advies van de Commissie Elverding. Dit betekent dat de effectbepaling wordt afgestemd op de te maken keuze.

- Zinvolle effectbepaling: alleen de effecten die relevant zijn. Dit zijn effecten voor die aspecten die naar verwachting significant en/of duidelijk onderscheidend zijn tussen de alternatieven
- Effecten zinvol bepalen: niet meer detail dan nodig. Het detailniveau moet een keuze tussen de alternatieven mogelijk maken

Onderstaande tabel geeft voor de verschillende relevante milieuthema's aan waar de belangrijke aandachtspunten voor de effectbeschrijving in het MER voor de dijkversterking liggen.

Tabel 5.2 Milieuthema's en criteria effectbeoordeling

Milieuthema	Beoordelingscriteria	Kwantitatief / kwalitatief
Veiligheid	• Robuustheid/ flexibiliteit van de gekozen oplossing	Kwalitatief
Bodem en water	• Effecten op de bodemkwaliteit • Effecten op de hydrologische situatie (binnendijs / buitendijs) • Tijdelijke effecten tijdens realisatiefase	Kwalitatief
Natuur	• Effecten op beschermde soorten Flora- en Faunawet • Effecten op Natuur Netwerk Nederland • Effecten op Natura 2000-gebied • Tijdelijke effecten tijdens realisatiefase (verzuring/vermesting, verstoring (geluid, licht en beweging))	Kwalitatief / kwantitatief
Landschap	• Beïnvloeding gebiedskarakteristiek (landschappelijke lijnen, gebieden en elementen) • Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk	Kwalitatief

Milieuthema	Beoordelingscriteria	Kwantitatief / kwalitatief
Cultuurhistorie en archeologie	- Effect op aanwezige cultuurhistorische waarden in het plan- en studiegebied (historische bouwkunde en -geografie) - Effect op aanwezige archeologische waarden in het plan- en studiegebied (verwachtingswaarde en bekende waarden)	Kwalitatief
Kabels en Leidingen	Effect op kabels en leidingen	Kwantitatief
Woon- werk- en leefmilieu	- Effect op bereikbaarheid woningen en bedrijven - Tijdelijke hinder (geluid, trillingen) tijdens realisatiefase - Verandering recreatieve functies - Invloed op verkeer (veiligheid en verkeersafwikkeling) - Invloed ruimtebeslag - Effecten op de scheepvaart	Kwantitatief / kwalitatief
Kosten en onderhoud	- Globale inschatting aanlegkosten - Globale inschatting kosten beheer en onderhoud	Kwantitatief

Voor de vergelijking van de alternatieven worden de effecten met plussen en minnen op een zevenpunts-schaal beoordeeld (van +++ naar - - -) ten opzichte van de referentiesituatie (zie volgende tabel).

Tabel 5.2 Beoordelingsschaal

score	betekenis
+++	Zeer positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
++	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
+	Licht Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
0	Geen effect ten opzichte van de referentiesituatie
-	Licht negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie
--	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie
---	Zeer negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie

5.3 Overige criteria t.b.v. keuze VKA

De beschrijvingen van de milieueffecten in het MER vormen input voor de integrale vergelijking van de alternatieven en uiteindelijk voor de selectie van een VKA. Naast de genoemde milieuthema's, zullen daarbij ook andere aspecten een rol spelen.

De overige aspecten worden hierna kort genoemd. Voor de dijkversterking wordt de totale afweging richting een voorkeursalternatief beschreven in het projectplan Waterwet dat gezamenlijk met het MER in procedure zal worden gebracht.

Draagvlak

Het is belangrijk om bij de selectie van het VKA te kijken naar het draagvlak dat er voor de verschillende alternatieven is. Voor een deel komt dat (impliciet) al bij de beoordeling vanuit de milieuthema's naar voren (bijvoorbeeld t.a.v. hinder, of effecten op bereikbaarheid) maar daarnaast zal worden gekeken naar de eisen en wensen die belanghebbenden in het project naar voren hebben gebracht en hoe die zich verhouden tot de verschillende alternatieven.

Meekoppelkansen

De versterking van de dijken zorgt niet alleen voor waterveiligheid, maar biedt ook kansen voor een kwaliteitsimpuls in de omgeving. Zowel tijdens de werkzaamheden als in een toekomstige situatie ontstaan namelijk ook kansen voor ontwikkelingen die een ander doel hebben dan het verbeteren van de dijken ten behoeve van de waterveiligheid. Dit zijn de zogenaamde meekoppelkansen.

Het waterschap inventariseert in de verkenningfase de verschillende meekoppelkansen die vanuit haar eigen organisatie en andere belanghebbenden worden aangedragen. Bij de ontwikkeling en afweging van alternatieven zal inzichtelijk worden gemaakt wat de effecten en kansen voor meekoppelkansen zijn.

Kosten

De kosten voor de verschillende alternatieven worden inzichtelijk gemaakt volgens LCC-systematiek en sober en doelmatig volgens de kaders vanuit het HWBP.

Techniek

De alternatieven worden last but not least vergeleken op basis van technische aspecten. Daarbij is aandacht voor:

- Duurzaamheid met toepassing van de methode Duurzaam GWW (instrumenten Omgevingswijzer en Ambitieweb);
- Robuustheid en uitbreidbaarheid;
- Materiaal en beschikbaarheid;
- Innovatie;
- Uitvoering (inclusief methode, schadeverwachting, mate van hinder en consequenties voor omgeving en planning);
- Beheer en onderhoud.
- Scheepvaart

6 De m.e.r.-procedure

In dit hoofdstuk wordt de procedure voor de milieueffectrapportage toegelicht, de m.e.r. procedure. Aan de orde komen de betrokken partijen, de procedurestappen en de inhoudelijke vereisten voor een MER.

6.1 Partijen betrokken bij de m.e.r.-procedure

In deze paragraaf worden de partijen belicht die bij de m.e.r.-procedure zijn en/of worden betrokken.

Initiatiefnemer en bevoegd gezag

De verantwoordelijkheid voor het beheer van de primaire waterkeringen in het plangebied ligt bij waterschap Brabantse Delta. Vanuit deze verantwoordelijkheid treedt het waterschap Brabantse Delta op als initiatiefnemer voor het projectplan Waterwet voor de dijkversterking en het daaraan gekoppelde MER.

De initiatiefnemer vraagt het bevoegd gezag om mede op basis van het op te stellen milieueffectrapport een besluit te nemen over het projectplan Waterwet voor de dijkversterking. Als bevoegd gezag voor het projectplan Waterwet en de m.e.r. procedure treedt het college van Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Brabant op.

Overige betrokken partijen

- Rijkswaterstaat Zuid Nederland
- Gemeenten Geertruidenberg, Drimmelen en Oosterhout
- Belanghebbenden (private partijen, bedrijven en maatschappelijke organisaties)

Om de verschillende belanghebbenden op een juiste manier te betrekken bij de planvorming zijn ze ingedeeld in een aantal groepen.

Bestuurlijke stuurgroep (BSG)

In de bestuurlijke Stuurgroep worden bestuurlijke issues afgestemd die voor ieder van de bevoegde gezagen van belang zijn voor het Project. De BSG heeft een rol in het sturen en adviseren van enerzijds het projectteam maar anderzijds ook de besluitvormers (DB van het waterschap). In de BSG zijn de volgende partijen vertegenwoordigd.

Tabel 6.1 BSG

Organisatie
RWS Zuid Nederland
Gemeente Drimmelen
Gemeente Geertruidenberg
Gemeente Oosterhout
Provincie Noord Brabant
Waterschap Brabantse Delta

Ambtelijke werkgroep bevoegd gezag (AWBG)

De Ambtelijke werkgroep Bevoegd gezag wordt het meest intensief bij de totstandkoming van producten waaronder de NRD en het MER betrokken. Deze groep heeft de taak om de plannen binnen de eigen organisatie af te stemmen. Dat is van belang omdat deze medeoverheden hun eigen taken en bevoegdheden hebben die raakvlakken hebben met de dijkverbetering. Binnen de werkgroep behoort ook Essent/RWE Generation (geen overheid).

Tabel 6.2 AWBG

Organisatie
Gemeente Drimmelen
Gemeente Geertruidenberg
Gemeente Oosterhout
Provincie Noord-Brabant
RWS Zuid-Nederland
Overig
Essent/RWE Generation

Klankbordgroep (KBG)

De klankbordgroep bestaat uit belangenvertegenwoordigers die geen zitting hebben in de Ambtelijke Werkgroep en Bestuurlijke Stuurgroep zoals bewoners of leden uit de dorps-, wijkraad, recreatieve organisaties, visvereniging, lokale landschap-, historie- en natuurverenigingen. Deze vertegenwoordigers van groepen denken mee namens een achterban. Zij adviseren gevraagd en ongevraagd en kunnen onderwerpen ter overweging indienen. Om het gebiedsproces zo goed mogelijk aan te laten sluiten op de lokale ingrepen is de klankbordgroep onderverdeeld in een groep stakeholders in het gebied rond de Dongemond (Slikpolder) en een groep stakeholders in het gebied rond de Amertak.

Overige belanghebbenden

De overige belanghebbenden worden via informatieavonden en via flyers en website betrokken en op de hoogte gehouden. Aan de start van de ter inzage legging wordt specifiek voor de NRD een informatieavond georganiseerd. De stakeholders kunnen hun wensen kenbaar maken via de bijeenkomsten of door contact op te nemen met het waterschap.

Commissie voor de milieueffectrapportage

De onafhankelijke Cie m.e.r. brengt advies uit over reikwijdte en detailniveau aan het Bevoegd Gezag (de provincie). De provincie brengt aan het waterschap advies uit m.b.t. de reikwijdte en het detailniveau van het op te stellen MER.

De onafhankelijke Commissie toetst in een latere fase het MER op juistheid en volledigheid en geeft daarover wederom advies aan de provincie die dat doorgeeft aan de initiatiefnemer (het waterschap). Tijdens deze toetsing worden de relevante aandachtspunten vertaald in duidelijke aanbevelingen voor het besluitvormingstraject na het MER.

Wettelijke adviseurs

Het bevoegd gezag vraagt advies aan de wettelijke adviseurs:

- De regiodirectie van het ministerie van Economische Zaken
- De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

Andere betrokken overheden waar het bevoegd gezag advies aan vraagt zijn de gemeenten en Rijkswaterstaat (geen wettelijke adviseurs).

Zienswijzen door een ieder

Een ieder (bijvoorbeeld bewoners en organisaties) kan twee keer een zienswijze geven tijdens deze m.e.r.-procedure. De eerste keer is tijdens de ter inzage legging van de NRD. De tweede keer betreft de ter inzage legging van het MER in combinatie met het uiteindelijk beoogde besluit (het ontwerp-projectplan).

6.2 De procedure stappen

Het dijkversterkingsproject start met een verkenningsfase die circa 2 jaar duurt. In deze fase van het dijkversterkingsproject is het de taak van het waterschap om verschillende alternatieven voor de versterking van de dijken te onderzoeken en hieruit het beste alternatief te kiezen, het zogenaamde voorkeursalternatief. Daarna volgt de planuitwerkingsfase inclusief wettelijke procedure die ook 2 jaar duurt, gevolgd door de realisatiefase.

In deze paragraaf wordt een toelichting gegeven op de procedurestappen van de m.e.r.-procedure die hoofdzakelijk binnen de verkenningsfase worden doorlopen.

Voorfase

In de Notitie reikwijdte en Detailniveau (NRD) is vastgelegd welke oplossingen als kansrijk worden bestempeld. Tevens wordt aangegeven op welke thema's het onderzoek in het MER zich zal richten: de reikwijdte van het onderzoek. De publicatie is onder andere bedoeld om derden (burgers en belangengroepen) en wettelijke adviseurs te informeren over de start van de m.e.r.-procedure voor de dijkversterking. Na publicatie van deze NRD bestaat de mogelijkheid tot inspraak, zoals die door het bevoegd gezag, de provincie Noord-Brabant wordt georganiseerd. Een ieder heeft vervolgens gedurende zes weken de gelegenheid om zienswijzen in te dienen. De Commissie voor de m.e.r. brengt advies uit aan het Bevoegd Gezag (de provincie). De provincie brengt aan het waterschap advies uit over de reikwijdte en het detailniveau van het op te stellen MER.

MER

Het MER wordt opgesteld aan de hand van de onderzoeksopgave zoals beschreven in deze NRD en het advies van het bevoegd gezag over reikwijdte en detailniveau.

Waterschap Brabantse Delta formuleert mede op basis van het conceptMER een gemotiveerde keuze uit de bestudeerde alternatieven, een voorkeursalternatief (VKA). Dit VKA wordt in het ontwerp-projectplan voor dijkversterking uitgewerkt tot een beschrijving van het werk en de wijze waarop de dijkversterking zal worden uitgevoerd. Het ontwerp-projectplan voor dijkversterking wordt parallel en deels na het MER opgesteld.

Inspraak

Wanneer het MER inhoudelijk is afgerond wordt deze samen met het ontwerp-projectplan ter inzage gelegd. Een ieder kan vervolgens zienswijzen indienen op het MER. De Commissie voor de m.e.r. brengt verplicht advies uit over het MER.

Definitief besluit

Na inspraak en advisering over MER en ontwerp projectplan voor de dijkversterking wordt het definitieve projectplan door het waterschap vastgesteld en ingediend bij Gedeputeerde Staten voor goedkeuring volgens artikel 5.7 van de Waterwet. Het definitieve projectplan voor de dijkversterking wordt ter inzage gelegd. Er is dan beroep mogelijk bij de Raad van State.

Na vaststelling van het projectplan voor dijkversterking wordt het bestek voor het dijktraject voorbereid. De uitvoering kan gestart worden zodra alle benodigde vergunningen voor de aanleg verleend zijn door het bevoegd gezag. Daarnaast dienen waar nodig de gemeentelijke bestemmingsplannen gewijzigd te zijn en zullen de benodigde grondverwervingsprocedures doorlopen moeten zijn.

In bijlage 2 is de m.e.r.-procedure weergegeven, inclusief alle termijnen en verantwoordelijke partijen.

6.3 Inhoudelijke vereisten

Een MER moet aan een aantal eisen voldoen. Deze eisen zijn wettelijk bepaald (Wet milieubeheer):

- Een beschrijving van de voorgenomen activiteit en de wijze van uitvoering, met de (reële) alternatieven daarvoor, en de motivering van de keuze voor de in beschouwing genomen alternatieven
- Een aanduiding van het te nemen besluit of de besluiten waarvoor het milieueffectrapport wordt gemaakt, en een overzicht van de eerder genomen besluiten die betrekking hebben op de voorgenomen activiteit en alternatieven
- Een beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling van het milieu, voor zover de voorgenomen activiteit of de beschreven alternatieven daarvoor gevolgen kunnen hebben
- Een beschrijving van de gevolgen van voorgenomen activiteit en alternatieven voor het milieu, alsmede een motivering van de wijze waarop deze gevolgen zijn bepaald en beschreven
- Een vergelijking van de alternatieven op basis van de bepaalde milieueffecten
- Een beschrijving van de maatregelen om belangrijke nadelige milieueffecten van de activiteit te voorkomen, te beperken of zoveel mogelijk teniet te doen
- Een overzicht van de leemten in kennis, ten gevolge van het ontbreken van de benodigde gegevens
- Een publieksvriendelijke samenvatting

Bijlage

1

Literatuurlijst

- HNS Landschapsarchitecten & Tauw (september 2016). Nota ruimtelijke diagnose
- HWBP (2014). Kansenscan kennis en innovatie
- Rijkswaterstaat (2009). INSIDE technieken
- Rijkswaterstaat (2010). Handreiking MIRT-verkenning
- Royal HaskoningDHV (juni 2016). Veiligheidsanalyse Dijkversterking Geertruidenberg en Amertak
- Sneller & Beter (2010). Koepelnotitie Zinvol Effecten bepalen
- Tauw (Oktober 2016). Nota afweging Dynamische Keermiddelen
- Tauw (Oktober 2016). Nota Kansrijke Alternatieven
- Waterschap Brabantse Delta (2016) <http://www.brabantsedelta.nl/index.html>. Bezocht oktober en november 2016, pagina beleid en bestuur & organisatie.

2

Bijlage

M.e.r.-procedure

Uitgebreide m.e.r.-procedure

