

Notitie Reikwijdte en Detailniveau

Dijkversterking Mastenbroek - IJssel

Colofon

Waterschap Drents Overijsselse Delta

Projectnaam: HWBP Mastenbroek-IJssel
Projectfase: Verkenningfase
Documentnaam: Dijkversterking Mastenbroek-IJssel

Documenthistorie

Versie	Datum	Omschrijving
Definitief	29 augustus 2024	Ter vaststelling door Dagelijks Bestuur op 24 sept 2024

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1. Inleiding	9
1.1 Aanleiding	9
1.2 Deze Notitie Reikwijdte en Detailniveau	12
1.3 Vervolg na deze Notitie Reikwijdte en Detailniveau	13
1.4 Leeswijzer	14
2. Gebiedsbeschrijving	15
2.1 Projectgebied en studiegebied	15
2.2 Gebiedskenmerken	15
3. Voornemen en kansrijke alternatieven	25
3.1 Inleiding	25
3.2 Doelstellingen en opgaven	25
3.3 Van opgave naar kansrijke alternatieven	27
3.4 Overzicht kansrijke alternatieven	31
4. Onderzoeksmethodiek	34
4.1 Referentiesituatie	34
4.2 Beoordelingskader	34
4.3 Beoordelingsmethodiek	42
Bijlage 1: Begrippenlijst	44
Bijlage 2: Notitie kansrijke alternatieven	46

Samenvatting

Inleiding

De IJsseldijk tussen Zwolle en IJsselmuiden moet worden versterkt om polder Mastenbroek te beschermen tegen hoogwater. De dijk voldoet niet meer aan de wettelijke eisen voor hoogwaterveiligheid. Daarom start het Waterschap Drents Overijsselse Delta (WDO Delta) het project Mastenbroek-IJssel. In dit project verkennen we wat de beste oplossing is om de dijk te versterken. Dit project is onderdeel van het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP).

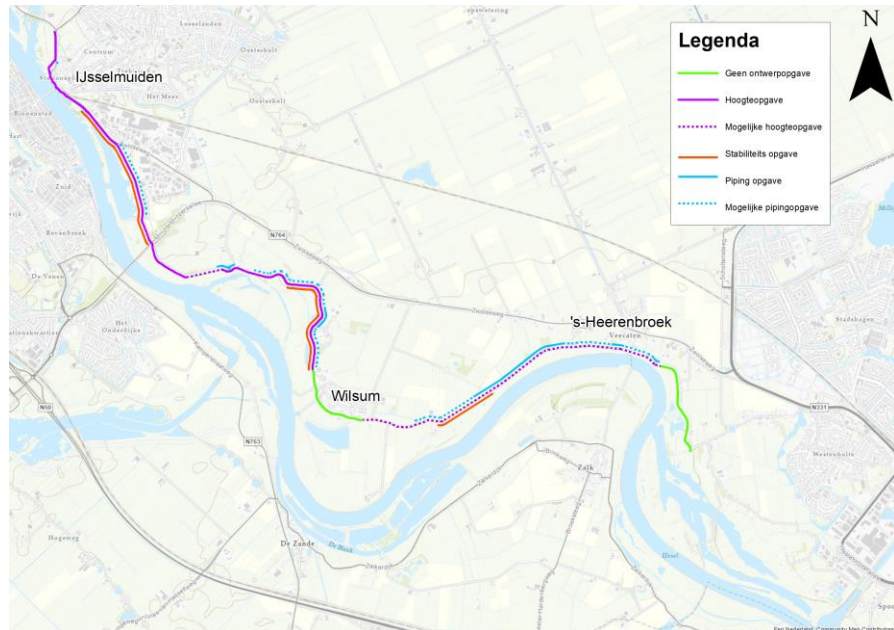
Waarom is de dijkversterking nodig?

Elke 12 jaar worden de rivierdijken in Nederland beoordeeld om te zien of ze voldoen aan de wettelijke veiligheidseisen. Uit de beoordeling blijkt dat 10,8 km van de 14,6 km tussen Spooldersluis in Zwolle en IJsselmuiden niet voldoet aan de wettelijke veiligheidseisen. De waterveiligheidsopgave voor het dijktraject Mastenbroek-IJsseldijk bestaat uit vier aspecten:

- **Hoogte:** Bij hoogwater en golven is de dijk te laag. Door te veel erosie kan de dijk bezwijken.
- **Stabiliteit buitenwaarts:** Als de tegendruk van hoogwater afneemt, kan het buitentalud van de dijk door druk van het grondwater bezwijken. De dijk kan niet meer hersteld worden voor een volgend hoogwater.
- **Stabiliteit binnenwaarts:** Het binnentalud van de dijk moet sterk genoeg zijn om weerstand te kunnen bieden bij hoogwater. Wanneer dit niet het geval is, kunnen delen van de dijk en ondergrond aan de landzijde afschuiven waardoor de dijk bezwijkt.
- **Piping:** Tijdens hoogwater kan water dat onder de dijk doorstroomt zand meevoeren, waardoor er kanaaltjes onder de dijk ontstaan die de dijk verzwakken, waarna de dijk bezwijkt.

De dijkversterking is nodig om de dijk op het wettelijk vastgestelde veiligheidsniveau te brengen.

Het deel van de IJsseldijk tussen de Spooldersluis tot en met de dijk rond Westenholte en het hoge deel van de dijk in het dorp Wilsum zijn sterk en hoog genoeg en hoeven niet versterkt te worden.



Figuur S-1: Opgave van de dijkversterking

Wat is de planning van het project?

Het project Mastenbroek-IJssel doorloopt, net als elk project van het Hoogwater Beschermingsprogramma (HWBP), drie fasen:

- Verkenningsfase (periode 2024-2025);
- Planuitwerkingsfase (periode 2026-2028); en
- Realisatiefase (vanaf 2029).

Het project Mastenbroek-IJssel zit nu in de verkenningsfase. In deze fase onderzoekt het waterschap wat er precies moet gebeuren om de IJsseldijk tussen Zwolle en IJsselmuiden veilig te maken en wat de beste oplossing is. In twee stappen onderzoekt het waterschap hoe de dijkversterking het beste kan worden aangepakt. De eerste stap bestaat uit een inventarisatie van kansrijke oplossingen, alternatieven genoemd. In de tweede stap kiest het waterschap voor elk dijkvak één concept-voorkeursoplossing, het concept voorkeursalternatief. Het waterschap bespreekt dit concept-voorkeursalternatief met de omgeving, neemt een besluit en legt het voorkeursalternatief vast in een verkenningenrapport. Het verkenningenrapport vormt de start voor de volgende fase van het project: de planuitwerking.

Hoe word ik betrokken?

In de verkenningsfase wordt de omgeving op verschillende momenten betrokken. Dit geldt voor bewoners, bedrijven, maatschappelijke organisaties en overheden zoals de gemeente Kampen, gemeente Zwolle, provincie Overijssel en Rijkswaterstaat. Via digitale nieuwsbrieven, social media en wdodelta.nl/mastenbroek-ijssel kan iedereen op de hoogte blijven van het project, de voortgang, bijeenkomsten en formele reactiemomenten. Via de website kunt u zich aanmelden voor de digitale nieuwsbrief.

Voorafgaand aan belangrijke besluiten kan iedereen formeel reageren met een zienswijze.

Waarom deze notitie reikwijdte en detailniveau?

Om ervoor te zorgen dat aandachtspunten vanuit de omgeving vroegtijdig in de plan- en besluitvorming worden meegenomen, wordt een zogenaamde mer-procedure doorlopen en een milieueffectrapport (MER) opgesteld. In het MER worden de effecten van mogelijke oplossingen voor de dijkversterking

(alternatieven) onderzocht en beoordeeld. Het MER maakt het ook mogelijk om de effecten van verschillende alternatieven met elkaar te vergelijken. Op basis van de informatie uit het MER, inzicht in kosten en technische voor- en nadelen kan het waterschap een zorgvuldige keuze voor een voorkeursalternatief maken. Deze Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) vormt het startdocument van de mer-procedure. Deze NRD beschrijft hoe het MER de verschillende mogelijke oplossingen (alternatieven) voor de dijkversterking gaat onderzoeken.

Hoe kan ik reageren?

Deze NRD ligt 6 weken ter inzage van dinsdag 8 oktober tot dinsdag 19 november 2024. Het is mogelijk binnen deze periode te reageren op de aanpak voor het MER zoals beschreven in deze NRD. Dat kan door een zienswijze op deze NRD in te dienen. Uw reactie bevat in ieder geval:

- uw naam en adres
- de datum
- het onderwerp 'Reactie NRD HWBP Mastenbroek- IJssel'
- motivering van uw reactie

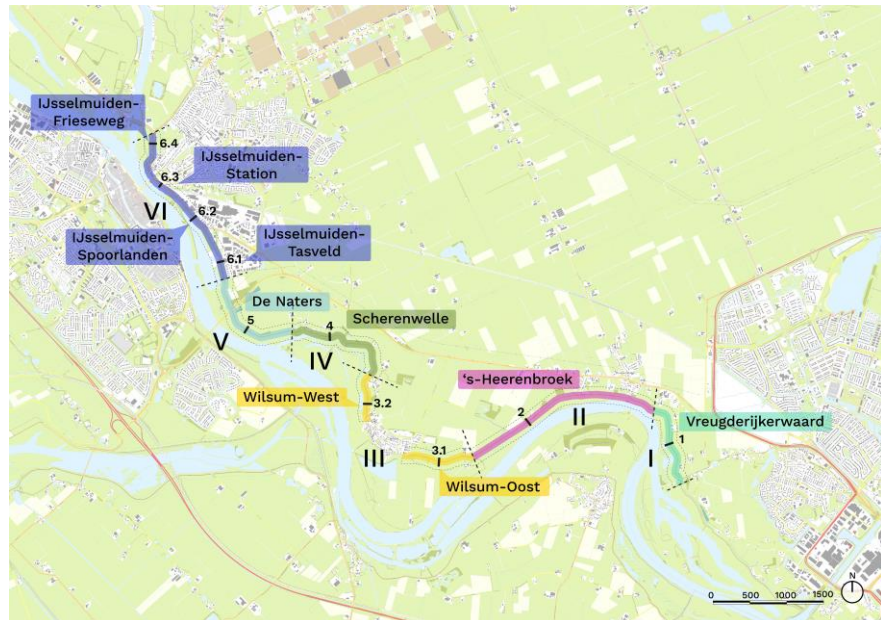
Iedereen kan reageren op deze NRD. Dit kan op deze manieren:

- mondeling tijdens de dijkbijeenkomst op 17 oktober 2024 voor geïnteresseerden en belanghebbenden. Meer informatie over deze bijeenkomst vindt u op de website wdodelta.nl/mastenbroek-ijssel.
- u kunt een e-mail sturen naar [REDACTED]
- u kunt een brief sturen aan:
Gedeputeerde Staten van Overijssel
[REDACTED]
Postbus 10078
8000 GB Zwolle
- U kunt mondeling reageren door een afspraak te maken met [REDACTED] van de Provincie Overijssel, via telefoonnummer 038 499 88 99. Van de mondelinge reactie wordt een bondig verslag gemaakt, dat wij u ter accordering en ondertekening voorleggen.

Alle reacties die binnenkomen worden samengevat en beantwoord in een Reactienota. Deze Reactienota wordt vervolgens weer aan het college van Gedeputeerde Staten van Overijssel voorgelegd ter besluitvorming. Na de besluitvorming wordt de Reactienota toegestuurd aan de indieners van een reactie en de partijen die advies hebben ingediend. De binnengekomen reacties worden ook betrokken bij het opstellen van het MER.

Welke deeltrajecten zijn er?

De omgeving maakt de dijk bijzonder. Om recht te doen aan de verschillende kwaliteiten en aandachtspunten langs het dijktracé is het totale dijktraject verdeeld in 10 verschillende deeltrajecten. Op onderstaand kaartbeeld zijn de deeltrajecten met naam te zien.



Figuur S-2: Deeltrajecten voor dijkversterking Mastenbroek-IJssel

Welke alternatieven zijn er?

De waterveiligheidsopgave verschilt per deeltraject. Dat betekent dat er per deeltraject verschillende maatregelen nodig zijn. In het algemeen gesteld zijn er zes mogelijke manieren van dijkversterking, de alternatieven.

- A. Binnendijkse versterking in grond
- B. Buitendijkse versterking in grond;
- C. Binnen- en buitendijkse versterking in grond;
- D. Constructie (eventueel in combinatie met grond);
- E. Zelfstandig kerende constructie; en
- F. Dijkverlegging.

Per deeltraject is uit bovenstaande alternatieven een selectie gemaakt van voor het betreffende deeltraject kansrijk geachte alternatieven.

Hoe worden de alternatieven beoordeeld?

Het MER onderzoekt en beoordeelt de effecten van een alternatief en vergelijkt de verschillen in effecten tussen de alternatieven. Het onderzoek vindt plaats op verschillende thema's:

- **Impact op de omgeving:** Natuur, rivierkunde, waterkwantiteit en -kwaliteit, land- en waterbodem, landschap, cultuurhistorie en archeologie, woon-, werk en leefmilieu, landbouw, recreatie en medegebruik, verkeer en infrastructuur, kabels en leidingen, en hinder aanlegfase.
- **Techniek:** Waterveiligheidswinst, uitvoerbaarheid en beheerbaarheid.
- **Duurzaamheid:** Toekomstbestendigheid en uitbreidbaarheid, circulariteit, milieubelasting en footprint, en biodiversiteit.
- **Kosten:** Investeringskosten en levensduurkosten.

Waarom is dit document belangrijk voor mij ?

Met deze NRD wil het waterschap en de provincie laten weten dat ze starten met de mer-procedure voor het onderzoek naar dijkversterkingsmaatregelen om de waterveiligheid tussen Zwolle en IJsselmuiden naar de toekomst toe te waarborgen. Door dit aan het begin van de verkenning aan te kondigen is voor belanghebbenden en geïnteresseerden helder wat in het milieueffectenrapport (MER) onderzocht gaat worden en op welke manier. Het waterschap en de provincie vinden uw mening hierover belangrijk.

Leeswijzer

- Waarom is een dijkversterking nodig en waarom deze Notitie Reikwijdte en Detailniveau ? => Hoofdstuk 1
- Wat zijn de belangrijkste aandachtspunten vanuit de omgeving waar de dijkversterking rekening mee moet houden ? => Hoofdstuk 2
- Wat is de opgave voor de dijkversterking ? => Hoofdstuk 3 en bijlage 2
- Welke mogelijke maatregelen en oplossingen zijn er ? => Hoofdstuk 3 en bijlage 2
- Hoe worden de effecten van de dijkversterking op de omgeving onderzocht ? => Hoofdstuk 4
- Wat gebeurt er met het effectenonderzoek en hoe gaat het project verder ? => Hoofdstuk 1

Bijlage 1 geeft een uitleg van (technische) begrippen in deze NRD.

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

1.1.1. Voornemen: Dijkversterking Mastenbroek-IJssel

De IJsseldijk tussen Zwolle en IJsselmuiden moet worden versterkt om polder Mastenbroek te beschermen tegen hoogwater. Een deel van deze dijk voldoet niet aan de wettelijke eisen voor hoogwaterveiligheid. Dat is de aanleiding voor het Waterschap Drents Overijsselse Delta (WDODelta) om het dijkversterkingsproject Mastenbroek-IJssel te starten. Dit project maakt onderdeel uit van het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). In januari 2024 is het project formeel gestart met de publicatie van het Startdocument dijkversterking Mastenbroek-IJssel

1.1.2. Doel: dijkversterking

Het doel van het project is het versterken van de dijk tussen Zwolle en IJsselmuiden. In de toekomst verwacht het waterschap op de IJssel tussen Zwolle en Kampen hogere rivierafvoeren. Dit geeft in combinatie met opstuwning van het rivierwater vanuit het IJsselmeer tijdens een noordwesterstorm een hoogwaterveiligheidsopgave.

Met de dijkversterking biedt de dijk weer voldoende veiligheid en voldoet deze aan de wettelijke eisen uit de Waterwet. Zo bereiden we ons voor op de toekomst.

1.1.3. Aanleiding: de veiligheidsopgave

Rivierdijken worden elke 12 jaar beoordeeld of ze voldoen aan de wettelijke eisen uit de Waterwet. Uit een beoordeling is gebleken dat het traject van de IJsseldijk tussen Zwolle en IJsselmuiden niet aan de wettelijke norm voldoet. De dijkversterking is nodig om de dijk op het wettelijk vastgelegde veiligheidsniveau te brengen. Voor het dijktraject Mastenbroek-IJssel is dit 1:3.000. De dijk moet bestand zijn tegen een overstroming die elk jaar met een kans van 1/3000e kan optreden.

Hieruit volgen eisen ten aanzien van o.a. de hoogte en stabiliteit van een waterkering. Dijken worden regelmatig aan de norm getoetst. Indien uit toetsing blijkt dat niet voldaan wordt aan de norm, wordt een dijk aangemeld bij het HWBP en versterkt in opdracht van het waterschap. In 2050 moeten alle primaire keringen in Nederland voldoen aan de waterveiligheidsnorm van de Waterwet.

10,8 km van de 14,6 km dijk tussen IJsselmuiden en de Spooldersluis in Zwolle voldoet niet aan de wettelijke waterveiligheidseisen. Het gaat onder andere om onvoldoende hoogte van de dijk; verminderde stabiliteit van de dijk en piping door de dijk. Piping betekent dat bij hoogwater kanaaltjes ontstaan onder de dijk, waardoor water dat onder de dijk doorstroomt zand kan meevoeren door de dijk. De dijk is hierdoor onvoldoende sterk en/of onvoldoende hoog voor situaties met extreem hoogwater. Daarom is dijkversterking noodzakelijk om het achterliggende gebied te beschermen tegen overstroming. De ligging van het projectgebied is weergegeven in Figuur 1-1 met een oranje arcering.

Het deel van de IJsseldijk tussen de Spooldersluis tot en met de dijk rond Westenholtte en het hoge deel van de dijk in het dorp Wilsum zijn sterk en hoog genoeg en hoeven niet versterkt te worden.



Figuur 1-1: Overzichtskaart traject dijkversterking Zwolle - Mastenbroek

1.1.4. Planning en fasering van het project Dijkversterking Mastenbroek-IJssel

Het project Dijkversterking Mastenbroek-IJssel doorloopt, zoals elk HWBP project, de volgende drie fasen: de verkenning, planuitwerking en de uitvoering. Elke fase wordt afgesloten met een besluit: hoe verder te gaan in de volgende fase. Dijkversterking Mastenbroek-IJssel zit nu in de Verkenningfase.



Figuur 1-2: Fasering van het project Mastenbroek-IJssel

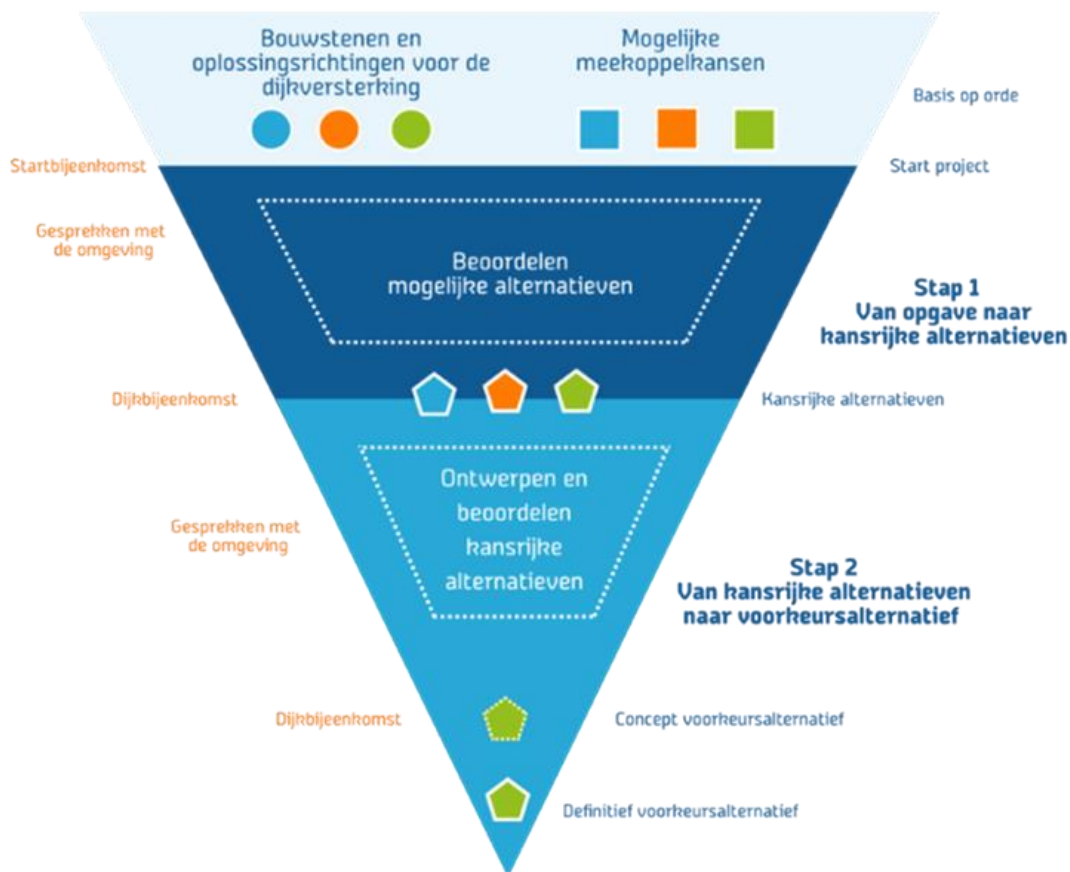
Verkenningfase

In de verkenningfase onderzoekt het waterschap in twee stappen wat er precies moet gebeuren om de IJsseldijk tussen Zwolle en IJsselmuiden veilig te maken (de waterveiligheidsopgave) en wat hiervoor de beste oplossing is. Het waterschap doet dit in nauw overleg met bewoners, maatschappelijke organisaties en overheden zoals de gemeente Kampen, gemeente Zwolle, provincie Overijssel en Rijkswaterstaat. De eerste stap is al doorlopen. In deze stap is geïnventariseerd welke mogelijke maatregelen / oplossingen mogelijk zijn om de dijk weer aan de waterveiligheidsopgave te laten voldoen, de alternatieven. Dat varieert per opgave: verhoging van de dijk is anders dan het versterken van de stabiliteit of de aanpak van piping. Vervolgens is uit alle mogelijke maatregelen en oplossingen per dijktraject een selectie gemaakt van de kansrijke oplossingen, kansrijke alternatieven genoemd.

Nu start het waterschap met stap twee van de Verkenningfase. Vanuit de kansrijke alternatieven wordt in stap twee van de verkenning voor ieder dijkvak één voorkeursalternatief bepaald. Aan het einde van de verkenningfase ligt er een concept-voorkeursalternatief. Het waterschap bespreekt dit voorkeursalternatief

met de omgeving, waarna het waterschap een besluit neemt. Het voorkeursalternatief wordt vastgelegd in een zogenaamd Verkenningenrapport, waarmee de Verkenningfase wordt afgesloten

In onderstaand figuur 1.3 zijn de stappen weergegeven om van de opgave, via mogelijke en kansrijke alternatieven, tot een voorkeursalternatief te komen.



Figuur 1-3: Aanpak van de verkenningfase

Na de verkenning werkt het waterschap het voorkeursalternatief in de planuitwerkingsfase verder uit tot een definitief plan en legt dit samen met de betrokken overheden vast in een projectbesluit en vergunningen.

1.1.5. Mer-procedure en MER

In het kader van de plan- en besluitvorming voor de dijkversterking doorloopt het waterschap een mer-procedure. Mer staat voor milieueffectrapportage. Mer is een procedure die de effecten van de dijkversterking op de omgeving vroegtijdig, volwaardig, open en transparant in beeld brengt. Op deze manier signaleert het waterschap vroegtijdig negatieve milieu/omgevingseffecten. Het geeft het waterschap de mogelijkheid om maatregelen te onderzoeken en af te wegen om deze negatieve effecten te voorkomen, dan wel te beperken (mitigatie) of te herstellen (compensatie). Daarnaast maakt een effectenbeschrijving en -beoordeling een vergelijking van mogelijke oplossingen mogelijk. De mer-procedure draagt daarmee bij aan een zorgvuldig besluit over de dijkversterking, rekening houdend met belangen vanuit de omgeving.

Het waterschap doorloopt voor de dijkversterking Mastenbroek-IJssel één mer-procedure voor zowel de verkenningsfase (van kansrijke alternatieven naar voorkeursalternatief) als de planuitwerkingsfase (uitwerking van het voorkeursalternatief). Er wordt als onderdeel van deze mer-procedure één milieueffectrapport (MER) opgesteld, bestaande uit een MER deel 1 bij het Verkenningenrapport en een MER deel 2 bij het project-besluit. Het nu op te stellen MER deel 1 onderzoekt en beoordeelt de effecten van de verschillende kansrijke alternatieven om te komen tot een zorgvuldige en onderbouwde keuze voor een voorkeursalternatief. Het later op te stellen MER deel 2 onderzoekt de effecten van het uitgewerkte Voorkeursalternatief nader en toetst of het Voorkeursalternatief voldoet aan de wettelijke normen. In mer-terminologie is MER deel 1 te zien als een plan-MER en MER deel 2 als een project-MER.

1.1.6. Initiatiefnemer en bevoegd gezag

Waterschap Drents Overijsselse Delta (WDODelta) is verantwoordelijk voor het tijdig en doelmatig realiseren van de waterveiligheid langs de dijk. Het bestuur van WDODelta neemt de besluiten ten aanzien van de waterveiligheid in haar werkgebied. Dat geldt ook voor de dijkversterking Mastenbroek-IJssel. Het waterschap is daarmee initiatiefnemer van de dijkversterking, de te nemen besluiten daarvoor en de bijbehorende mer-procedure.

Gedeputeerde Staten van de Provincie Overijssel, Rijkswaterstaat en de gemeenten Kampen en Zwolle zijn nauw betrokken. Deze overheden zijn bevoegd gezag voor één of meer benodigde vergunningen en procedures en hebben, naast de rol van bevoegd gezag, een zwaarwegende adviserende rol richting het waterschap.

De provincie Overijssel is bevoegd gezag voor de mer-procedure.

Daarnaast kunnen zij initiatiefnemer zijn van één of meerdere meekoppelkansen. Er is voor het project een Bestuurlijke Begeleidingsgroep ingesteld, die bestaat uit waterschap Drents Overijsselse Delta (voorzitter), Rijkswaterstaat Oost Nederland, Gedeputeerde Staten Provincie Overijssel, gemeente Kampen en gemeente Zwolle.

1.2. Deze Notitie Reikwijdte en Detailniveau

1.2.1. Rol van de NRD

Deze Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) vormt de start van de mer-procedure voor Dijkversterking Mastenbroek-IJssel. In de mer-procedure moeten, betrokken bestuursorganen en adviseurs (zoals bijvoorbeeld provincie, gemeenten en belangenorganisaties) worden geraadpleegd over de inhoud van het milieueffectrapport (MER): wat moet in het MER worden onderzocht en op welke manier?

Meest gangbaar is het om te raadplegen op basis van een startdocument. Dat is deze Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD).

De reikwijdte gaat over wat het voornemen is (dijkversterking), welke mogelijke oplossingen (alternatieven) er zijn en hoe het MER de effecten hiervan onderzoekt. Het detailniveau betreft de diepgang en onderzoeksmethodiek.

Deze NRD is het startdocument voor zowel het MER deel 1 als het MER deel 2. De aanpak voor MER deel 2 wordt in later stadium geactualiseerd op basis van de resultaten van het MER deel 1, het gekozen voorkeursalternatief en/of als reacties op het MER deel 1 hiertoe aanleiding geven.

1.2.2. Procedure en participatie

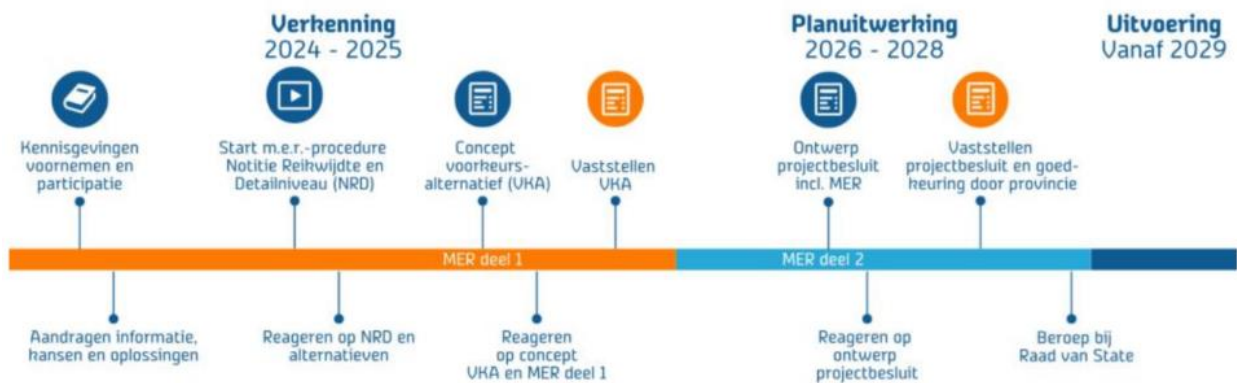
Het waterschap betreft de omgeving op verschillende momenten in het project Mastenbroek-IJssel. In de eerste maanden van de verkenningsfase zijn belanghebbenden al betrokken geweest en is er overleg geweest over mogelijke oplossingsrichtingen en meekoppelkansen. Begin 2024 is het startdocument dijkversterking Mastenbroek-IJssel gepubliceerd en voor zienswijzen ter inzage gelegd. In het kader van het startdocument is een startbijeenkomst georganiseerd en zijn er gesprekken gevoerd met de omgeving. Op het startdocument is één zienswijze binnen gekomen. Deze heeft geen aanleiding gegeven tot aanpassing van het voornemen en de aanpak van het project.

Deze NRD is het tweede raadplegingsmoment. Naast raadpleging van de betrokken bestuurlijke adviseurs nodigt het waterschap (als initiatiefnemer) en de provincie Overijssel (als bevoegd gezag) ook andere belanghebbenden en belangstellenden uit om een reactie te geven op de onderzoeksmethodiek voor het MER zoals beschreven in deze NRD.

Waterschap en provincie leggen deze NRD daarom ter inzage voor openbare reactie. Gedurende de terinzagelegging zal een dijkbijeenkomst georganiseerd worden door het waterschap, waar belanghebbenden en geïnteresseerden worden geïnformeerd over de NRD. Tijdens deze bijeenkomsten is het projectteam aanwezig om in gesprek te gaan en vragen te beantwoorden. De adviezen uit de raadpleging en reacties op de NRD worden meegenomen in het MER.

1.3. Vervolg na deze Notitie Reikwijdte en Detailniveau

Onderstaand figuur 1.4 geeft een overzicht van de belangrijkste besluiten en procedure momenten van de Verkenning- en Planuitwerkingsfase voor dijkversterking Mastenbroek-IJssel.



Figuur 1-4: Procedurestappen en reactiemogelijkheden belanghebbenden (bron: Startdocument dijkversterking Mastenbroek-IJssel, Waterschap Drents Overijsselse Delta, januari 2024)

1.3.1. Opstellen MER deel 1

Na de terinzagelegging van deze NRD worden de kansrijke alternatieven uitgewerkt en beoordeeld op basis van de thema's uit het beoordelingskader. Vooraf wordt kennisgenomen van de reacties op de NRD en daar waar relevant wordt de onderzoeksmethodiek in het MER hierop aangepast. In een reactienota op de NRD wordt gemotiveerd hoe met de reacties op de NRD is omgegaan. In het MER deel 1 worden de omgevingseffecten van de kansrijke alternatieven beschreven en beoordeeld. MER deel 1 is agenderend en verkennend van aard. Het focust zich op het in beeld brengen van de (belangrijkste) negatieve effecten en het mogelijk maken van een keuze voor een voorkeursalternatief. Het

effectenonderzoek is beschrijvend van aard. Daar waar sprake is van negatieve effecten worden voorstellen gedaan om deze effecten te voorkomen dan wel te beperken (mitigatie) en/of te herstellen (compensatie).

Het MER deel 1 sluit af met een eindbeoordeling die ingebracht wordt in het keuzeproces richting voorkeursalternatief. Het voorkeursalternatief wordt vastgelegd in een Verkenningenrapport. De Verkenningenrapportnota wordt samen met het MER deel 1 formeel ter inzage gelegd, zodat eenieder hierop kan reageren.

De mede overheden worden vanwege de rol als adviseur en bevoegd gezag voor vervolprocedure betrokken bij het opstellen van het MER.

1.3.2. Advies van de Commissie mer

Het MER deel 1 wordt voorgelegd aan de Commissie mer voor advies. De Commissie mer is een onafhankelijk toetsende organisatie die het MER toetst op juistheid en volledigheid en of het omgevingsbelang voldoende in de keuze voor het Voorkeursalternatief is betrokken.

1.3.3. Opstellen MER deel 2

In de planuitwerkingsfase wordt het voorkeursalternatief verder uitgewerkt en vastgelegd in een (formeel) projectbesluit. In MER deel 2 worden de effecten van het uitgewerkte voorkeursalternatief verder en in meer in detail toetsend onderzocht, gericht op het zorgvuldig en compleet in beeld brengen van de effecten van het voorkeursalternatief. MER deel 2 vormt samen met MER deel 1 het (formele) project-MER bij het projectbesluit.

1.3.4. Terinzagelegging project-MER

Als het project-MER gereed is, wordt het formeel ter inzage gelegd samen met het ontwerp-projectbesluit. Gedurende deze periode kan eenieder een reactie op het ontwerp-projectbesluit en het MER indienen. In deze periode wordt het ontwerp-projectbesluit en het project-MER ook aangeboden aan de betrokken bestuurlijke adviseurs. Naast de formele inspraak loopt er een participatietraject met de omgeving en stakeholders.

1.3.5. Doorkijk vervolg plan- en besluitvormingsprocedure

In een volgende fase van plan- en besluitvorming wordt het project-besluit nader uitgewerkt en worden vergunningen aangevraagd voor de realisatie. Streven is om de dijkversterking vanaf 2029 uit te voeren.

1.4. Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het project- en studiegebied en de gebiedswaarden beschreven. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op het voornemen en de kansrijke alternatieven. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 beschreven welke effecten in het MER onderzocht gaan worden en op welke manier.

In deze notitie worden enkele woorden en afkortingen veelvuldig gebruikt. In bijlage 1 zijn deze veelgebruikte woorden, begrippen en afkortingen kort toegelicht in een begrippenlijst.

2. Gebiedsbeschrijving

2.1 Projectgebied en studiegebied

In het MER wordt onderscheid gemaakt tussen het projectgebied en het studiegebied. Het projectgebied is de dijk waar maatregelen genomen gaan worden, zodat de dijk weer voldoende veiligheid biedt en aan de norm voldoet. Het studiegebied is het gebied rondom de dijk. Hier worden effecten verwacht van de dijkversterking op de omgeving. De grootte van het studiegebied varieert per omgevingsaspect: effecten op de bodem blijven (meestal) beperkt tot de locatie zelf, maar effecten op grondwater en geluid door werkzaamheden tijdens de aanleg reiken verder dan de dijk alleen.

2.1.1. Projectgebied

Het projectgebied bestaat uit 10,8 km van de IJsseldijk tussen Westenholte en IJsselmuiden. Deze dijk is onderdeel van normtraject 10-3 en ligt in de IJsseldelta. Deze IJsseldijk beschermt polder Mastenbroek, IJsselmuiden en het noordwestelijke deel van Zwolle tegen de gevolgen door storm vanaf het IJsselmeer en tegen hoogwater op de IJssel. Daarnaast hebben de Balgstuw bij Ramspol en het Reevediep een effect op de waterstanden.

2.1.2. Studiegebied

De omgeving maakt de dijk bijzonder. Aan de dijk liggen de buurtschappen Veecaten en Nieuwstad en de dorpen Wilsum, 's-Heerenbroek en IJsselmuiden. Ook liggen verspreid op en langs de dijk enkele dijkwoningen aan de binnenzijde en een dijkwoning en een aantal bedrijven aan de buitenzijde. In het stationsgebied in IJsselmuiden komen verschillende functies samen zoals een aantal ontsluitingswegen en het station. De natuur in de uiterwaarden van de IJssel ter hoogte van dit dijktraject heeft een hoge waardering en deze gebieden zijn aangewezen als Natura 2000-gebied en Natuurnetwerk Nederland.

2.2. Gebiedskenmerken

2.2.1. Gebiedskenmerken algemeen

Gebruik van de dijk

De dijk tussen Wilsum en IJsselmuiden is (grotendeels) toegankelijk voor de auto, op het overige dijktraject bestaat de kruin uit verharding die toegankelijk is voor voetgangers en fietsers. Tussen IJsselmuiden en Zwolle ligt de Zwolseweg (N764) waarlangs veel auto- en vrachtverkeer wordt afgewikkeld. Omdat er geen sprake is van een doorgaande autoverbinding op de dijk wordt ook veel van het autoverkeer uit de dorpen Wilsum/Nieuwstad en Veecaten/'s-Heerenbroek via de Zwolseweg afgewikkeld. Naast de dorpen liggen er verspreid aan de dijk aan de kant van de polder ook een aantal dijkwoningen. Voor een aantal dijkwoningen is de dijk de enige ontsluiting van het erf. In IJsselmuiden zijn dijk en Zwolseweg één geheel. Ter hoogte van de stationsomgeving Kampen komen, naast het station, ook de ontsluiting van Kampen, Genemuiden en IJsselmuiden samen. Een gebied waar veel verschillende functies samenkomen op de dijk. Bedrijvigheid is er ook aan de kant van de rivier. Zo ligt er een haven, enkele woonboten en een overslagpunt voor bouwgrondstoffen. Richting Zwolle liggen op enkele locaties agrarische ondernemingen aan beide zijden van de dijk, bebouwing ter hoogte van Wilsum buitendijks en vaart er een voet- en fietsveer tussen Zalk en 's-Heerenbroek ter hoogte van het theehuis Zalkerveer op de dijk.

Uiterwaarden en natuur

Tussen de dijk en de IJssel liggen de uiterwaarden. Dit zijn (van west naar oost) de Naters, Scherenwelle, Koppelerwaard en Vreugdenrijkerwaard. Deze gebieden zijn aangewezen als Natura 2000-gebied Rijntakken, wat inhoudt dat (een deel van) de aanwezige flora en fauna wettelijke bescherming kent. De uiterwaarden van het traject Mastenbroek–IJssel maken onderdeel uit van deelgebied Uiterwaarden IJssel. Deze uiterwaarden zijn aangewezen onder de Vogelrichtlijn met daarbinnen delen die tevens aangemeld zijn onder de Habitatrichtlijn. Het gaat om bestaande natuur, maar ook om nog te ontwikkelen natuur. De dijktafsluitingen liggen buiten het aangewezen Natura 2000-gebied. Naast de Natura 2000 gebieden is vrijwel het gehele buitendijkse gebied aangewezen als ecologische verbindingzone van het natuurnetwerk Nederland. Naast natuurwaarden zijn verschillende gronden in gebruik voor de landbouw. In IJsselmuiden liggen er ook enkele woonboten en bedrijvigheid in de uiterwaarden.

Landschappelijke kenmerken

In het Perspectief Dijken in Overijssel (Bosch Slabbers, 2017) wordt de IJsseldijk gekenmerkt als een laagland rivierdijk met van oudsher getijde meanders. De ondergrond is doorgaans een lage oeverwal met een laag achterland. De dijk is relatief hoog (3-5 m boven maaiveld) en heeft een tracé met lome bogen en lichte slingers. De oeverwallen zijn hier, ten opzichte van de rivier stroomopwaarts, lager en smaller en de uitwaarden zijn weids. De dijk Mastenbroek-IJssel is zo'n smalle oeverwal met daarachter een komgrondegebied. Achter de dijk ligt Polder Mastenbroek welke onderdeel uitmaakt van het Nationaal Landschap IJsseldelta.

Ondergrond

Aan de ondergrond kan men veel aflezen over de geschiedenis van een gebied. Zo zijn er in ieder geval archeologisch waardevolle gebieden te verwachten in de omgeving van IJsselmuiden, Nieuwstad en Wilsum en ter plaatse van de boerenerven. Naast archeologie worden in het MER ook de ligging van kabels en leidingen en de kwaliteit van de bodem in beeld gebracht.

Bodemdaling

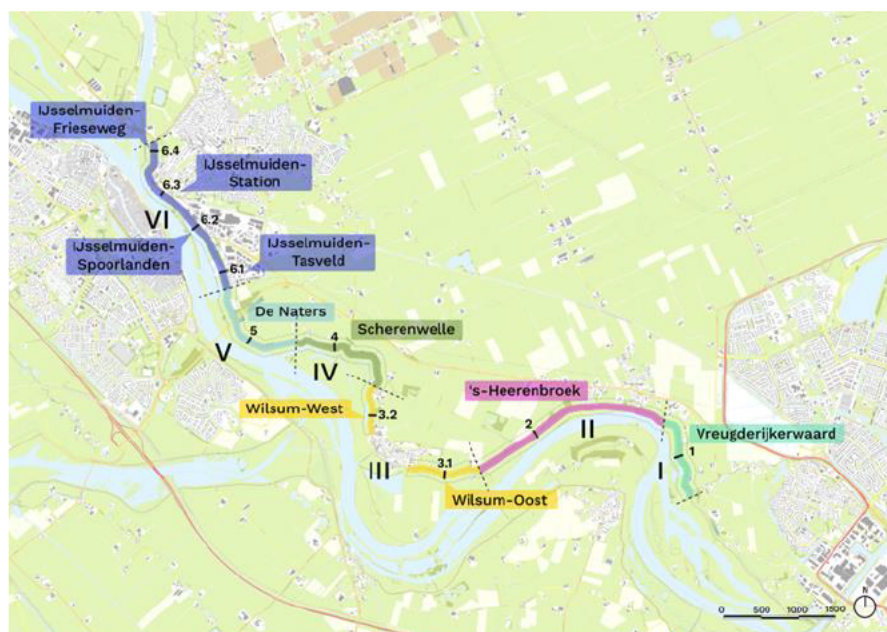
Polder Mastenbroek is een veenweidegebied met een 2 tot 4 meter dikke laag met zeer licht organisch materiaal. De ondergrond is daarnaast zeer gevarieerd en er is sprake van bodemdaling in dit gebied. Door ontwatering van veen- en kleigebieden daalt de bodem achter en onder de dijk.

2.2.2. Gebiedskenmerken deeltrajecten

Om recht te doen aan de verschillende kwaliteiten en aandachtspunten langs het dijktracé is het totale dijktraject verdeeld in zijn er 10 verschillende deeltrajecten. Een deeltraject is bepaald op basis van gebiedskenmerken, zoals bebouwd, landelijk gebied of een combinatie van beiden. Deeltrajecten zijn makkelijk in de communicatie. De verdeling van het traject Mastenbroek-IJssel is in deeltrajecten weergegeven in onderstaande afbeelding. Deeltrajecten hebben een naam gekregen ten behoeve van de herkenbaarheid voor de omgeving:

- 1 Vreugderijkerwaard
- 2 's Heerenbroek
- 3.1 Wilsum-Oost
- 3.2 Wilsum-West
- 4 Scherenwelle
- 5 De Naters
- 6.1 IJsselmuiden-Tasveld
- 6.2 IJsselmuiden-Spoorlanden
- 6.3 IJsselmuiden-Station
- 6.4 IJsselmuiden-Frieseweg

Figuur 2-1 toont de ligging van de verschillende deeltrajecten.



Figuur 2-1: Deeltrajecten Dijkversterking Mastenbroek-IJssel

In onderstaande tabel 2.1 zijn de belangrijkste gebiedskenmerken genoemd per deeltraject. In het MER wordt uitgebreider op de gebiedswaarden ingegaan.

Tabel 2-1: Overzicht deeltrajecten en gebiedskenmerken

Nr.	Deeltraject	Kenmerken
1	Vreugderijkerwaard	Het traject Vreugderijkerwaard is vernoemd naar het gelijknamige buitendijkse natuurgebied met nevengeulen. In dit traject is de dijk asymmetrisch met een flauw talud aan de rivierzijde en bevindt zich op de kruin van de dijk een fietspad. Het binnendijkse gebied heeft een agrarische functie met bebouwing op enige afstand van de dijk. Aan de binnenzijde van de Zalkerdijk staat een huisterp van hoge archeologische waarde. De uiterwaarden in het buitendijkse gebied variëren in omvang van breed tot smal en hebben natuurwaarden. Het landschap heeft een grotendeels open karakter met enkele opgaande beplantingsstructuren. Voor dit traject is na een actualisatie van de veiligheidsopgave gebleken dat er geen opgave meer is. Het traject is nog wel onderdeel van het project omdat er wel een filterconstructie aanwezig is die gemonitord zal worden.
2	's Heerenbroek	In het deeltraject is sprake van een dijk met een relatief smalle dijk kruin van inclusief fietspad. Ook is langs dit deeltraject sprake van circa 500 meter filterconstructie in de sloot aan de binnenzijde. Het binnendijkse gebied bestaat uit agrarisch grasland met afwisselend bebouwing (Veecaten, 's-Heerenbroek) en bosschages. Aan de Zwolseweg ligt een huisterp, een terrein van hoge archeologische waarde. Het Theehuis en de veerpont zijn een belangrijk recreatief accent langs de dijk, met de rivier vlakbij. De uiterwaard is er smal. Dit traject wordt verder gekenmerkt door een rechte dijk die circa 1760 is aangelegd. De opgaven in dit traject zijn piping, hoogte en binnenwaartse macrostabiliteit.
3.1	Wilsum-Oost	In het deeltraject Wilsum-Oost bevindt zich op de kruin van de dijk een weg van ongeveer 4 meter breed voor auto- en fietsverkeer. Op enige afstand van het dorp Wilsum is het landgebruik binnendijks agrarisch en kent het landschap een meer open karakter. Buitendijks ligt de IJssel op ruime afstand van de dijk wat maakt dat er een brede uiterwaard ontstaat. Bovenstreams van Wilsum speelt een beperkte hoogteopgave, een piping opgave en GABI opgave (grasbekleding afschuiven binnentalud). Kenmerkend is de natuurlijke hoogte

Nr.	Deeltraject	Kenmerken
		waarop Wilsum gelegen is. Ter hoogte van Wilsum takt de dijk aan op dit rivierduin en gaat bebouwing over van enkelzijdige (langs de dijk) naar tweezijdige bebouwing langs de weg op het rivierduin.
3.2	Wilsum-West	Stroomafwaarts van Wilsum gaat het rivierduin opnieuw over in de dijk. De dijk bevat hier nabij de kern een tuimelkade naast de weg. In het deeltraject Wilsum-West bevindt zich op de kruin van de dijk een weg van ongeveer 4 meter breed voor auto- en fietsverkeer. Aan de westzijde van Wilsum heeft de dijk een slingerend verloop met daarlangs enkele kolken. Met name rond Wilsum en Nieuwstad bevindt zich binnendijs veel bebouwing. Hier heeft het landschap een meer besloten karakter. De natuurlijke uiterwaard bestaat uit grasland. Benedenstrooms van Wilsum spelen de opgaves stabiliteit, hoogte, piping en grasbekleding (GABI) een rol.
4	Scherenwelle	Het vierde deeltraject is Scherenwelle. Het traject is vernoemd naar het natuurgebied Scherenwelle bij het dorp Wilsum. Dit traject heeft een dijkkrui met daarop een ongeveer 4 meter brede weg voor fiets- en autoverkeer. De dijk heeft een slingerend verloop met enkele wielen aan de rand van de dijk. Ook hier heerst agrarisch landgebruik aan de binnendijske zijde van de dijk. Opvallend aan deze zijde is de kenmerkende beplanting en op sommige plekken bebouwing onder aan de dijk. Hierdoor heeft het landschap een iets meer besloten karakter. De uiterwaard is in dit traject zeer breed, heeft hoge natuurwaarden en bestaat uit rietlanden, oude meanders, grienden en ruigtes. In dit traject speelt een piping-, hoogteopgave en voor een klein deel een stabiliteitsopgave.
5	De Naters	Het traject is vernoemd naar een stukje polder met bijzondere graslanden genaamd De Naters. In dit traject bevindt zich op de kruin van de dijk een onderhoudspad toegankelijk voor voetgangers. Langs de binnenteen van de dijk, onderaan de dijk, bevindt zich de doorgaande weg met een breedte van ongeveer 4 m. Het traject heeft een open karakter van het landschap van de polder, met beplanting rondom de Molenbrug. Deze Molenbrug is dominant aanwezig en overkruist de dijk. Het binnendijske gebied heeft een agrarische functie. De uiterwaarden in het buitendijske gebied zijn smal. Voor dit traject geldt een hoogteopgave en op een paar plekken in het traject aanvullend een grasbekleding en stabiliteits- en piping opgave.
6.1	IJsselmuiden-Tasveld	Dit traject vormt de overgang naar het meer stedelijke gebied. In dit deeltraject wordt het binnendijske gebied gekenmerkt door een mix van wonen en bedrijven, met een smalle landelijke zone tussen de dijk en de bebouwing. Aan de rivierzijde van de dijk bevindt zich een waterplas onderaan de dijk die is ontstaan door zandwinning in het verleden. Momenteel wordt de locatie gebruikt voor overslag van bouwstoffen. In het zuidelijk deel van dit traject is er sprake van gemengd verkeer op de dijk (fiets en auto); noordelijk daarvan is de dijk alleen voor fietsers bereikbaar. Dit traject kent de volgende opgaven: piping, macrostabiliteit binnen- en buitenwaarts, hoogteopgave.
6.2	IJsselmuiden-Spoorlanden	Dit traject loopt van het bedrijventerrein Spoorlanden langs de Zwolseweg. Het karakter van dit deeltraject is stedelijk. Het binnendijske gebied wordt gekenmerkt door een mix van wonen en bedrijven. Aan de buitendijske zijde bevindt zich water aan de voet van de dijk. Ter hoogte van industriegebied Spoorlanden sluit de Zwolseweg aan op de dijk. Het infrastructureel profiel is breed, met twee vrijliggende fietspaden aan weerszijden van de Zwolseweg, waarvan één op de kruin van de dijk. Dit loopt door in de richting van het station. Door de aanwezigheid van bebouwing en infrastructuur is de vrije ruimte beperkt. De rivier ligt vlakbij de dijk en het rivierbed is smal met het stadsfront van Kampen aan de overzijde. Dit traject kent de volgende opgaven: piping, macrostabiliteit binnen- en buitenwaarts, hoogteopgave.
6.3	IJsselmuiden-Station	Dit traject loopt langs de Zwolseweg en langs het station voorbij de stadsbrug. Het karakter van dit deeltraject is stedelijk, met het station, de brug naar Kampen en een breed wegprofiel als belangrijke kenmerken. Er is vrijwel geen sprake van een uiterwaard; de rivier ligt zeer dicht tegen de kering, met ter

Nr.	Deeltraject	Kenmerken
		<p>plaatse een jachthaven. Het rivierbed is er smal, met het stadsfront van Kampen aan de overzijde. De ruimte is hier zeer beperkt. Hierdoor is er geen sprake is van een typische dijk, maar een (verholen) waterkering met een breed en hoog achterland. Hier bevindt zich de infrastructuur bestaande uit de twee losse fietspaden en drie rijbanen. De dijkkruin is daarnaast voorzien van een waterkerende betonnen muur van enkele decimeters tot circa 1 meter hoog. Dit traject kent een stabiliteit- en hoogteopgave.</p>
6.4	Ijsselmuiden-Frieseweg	<p>In dit deeltraject gaat de dijk geleidelijk over van het station en de stadsbrug naar de Frieseweg. Er is sprake van een overgang van stedelijk naar meer landelijk gebied, met een afwisseling tussen agrarisch land en bebouwing in het binnendijkse gebied. De uiterwaard is smal richting het Ganzediep. De dijkkruin wordt gedeeld door een fietspad en een lageregelegen tweebaansweg met fietspad. Ter hoogte van het Paviljoen Hanzezicht buigt de dijk (met enkel een fietspad) af van de provinciale weg, om ter hoogte van de verderop gelegen woning weer aan te takken op en over te gaan in de Frieseweg. Dit traject kent een hoogteopgave.</p>



Figuur 2-2: Luchtfoto deeltraject Vreugderijkerwaard (nr. 1)



Figuur 2-3: Luchtfoto deeltraject 's-Heerenbroek (nr. 2)



Figuur 2-4: luchtfoto deeltraject Wilsum-Oost (nr. 3.1)



Figuur 2-5 luchtfoto deeltraject Wilsum-West (nr. 3.2)



Figuur 2-6: luchtfoto deeltraject Scherenwelle (nr. 4)



Figuur 2-7: luchtfoto deeltraject De Naters (nr. 5)



Figuur 2-8: luchtfoto IJsselmuiden-Tasveld (nr. 6.1)



Figuur 2-9: luchtfoto IJsselmuiden-Spoorlanden (nr. 6.2)



Figuur 2-10: luchtfoto IJsselmuiden-Station (nr. 6.3)



Figuur 2-11: luchtfoto IJsselmuiden-Frieseweg (nr. 6.4)

3. Voornemen en kansrijke alternatieven

3.1. Inleiding

In het MER worden de effecten van het voornemen, in dit geval de dijkversterking Mastenbroek-IJssel, onderzocht. Echter, het volstaat in een MER niet om alleen de effecten van het voornemen te beschrijven. Er moet in het MER onderzocht worden of er andere oplossingen (alternatieven) zijn, die evengoed voldoen aan de doelstelling(en), maar mogelijk minder negatieve milieueffecten hebben. Niet alle mogelijke alternatieven hoeven onderzocht te worden: Het MER focust op “redelijkerwijs te beschouwen alternatieven”. Met redelijkerwijs wordt bedoeld reële alternatieven, waarvan verwacht mag worden dat ze maakbaar en uitvoerbaar zijn. Het alternatief dient realistisch te zijn en te passen binnen de randvoorwaarden die gelden voor de dijkversterking, namelijk betaalbaar, vergunbaar, technisch uitvoerbaar en dat het de veiligheidsopgave oplost. Alternatieven die op voorhand onmaakbaar worden geacht hoeven niet te worden onderzocht. Voorbeelden van onmaakbare alternatieven zijn:

- Alternatieven die veel meer en onhaalbare kosten met zich meebrengen dan andere mogelijke alternatieven;
- Alternatieven die niet voldoen aan de doelstelling (de veiligheidsopgave); en
- Alternatieven die op voorhand vanwege strijdigheid met normen uit wet- en regelgeving onuitvoerbaar zijn.

3.2. Doelstellingen en opgaven

3.2.1. Doelstelling

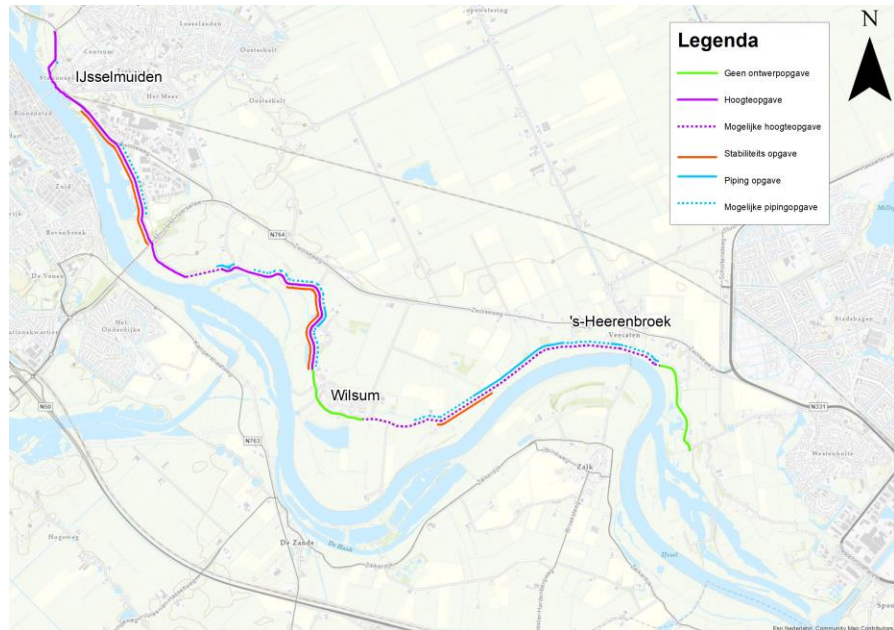
De doelstelling van het project is het versterken van de IJsseldijk tussen Zwolle en IJsselmuiden in het kader van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Met de dijkversterking biedt de dijk weer voldoende veiligheid en voldoet deze aan de wettelijke eisen uit de Waterwet.

3.2.2. Waterveiligheidsopgave

Een dijk kan op meerdere manieren zijn functie verliezen en doorbreken. Dit worden faalmechanismen genoemd. De IJsseldijk is afgekeurd vanwege verschillende faalmechanismen. Hieronder worden de voornaamste toegelicht;

- **Hoogte: overloop en golfoverslag**
Als er te veel water over de dijk stroomt kan de kruin en het binnentalud eroderen waardoor de dijk bezwijkt. De dijk is niet hoog genoeg of onvoldoende sterk aan de polderzijde.
- **Piping:** Tijdens hoogwater ontstaan er kanaaltjes onder de dijk. Hierdoor kan water dat onder de dijk doorstroomt zand meevoeren (zand meevoerende wellen), waardoor de dijk verzwakt en vervolgens bezwijkt.
- **Stabiliteit binnenwaarts/ buitenwaarts: afschuiving van het binnentalud:** De dijk is niet stabiel genoeg om weerstand te kunnen bieden bij hoogwater, waardoor delen van de dijk aan de landzijde kunnen afschuiven en de dijk bezwijkt.

In de onderstaande figuur is de ontwerpogave weergegeven voor het project Mastenbroek – IJssel.



Figuur 3-1: Ontwerpogave voor de dijkversterking

In figuur 3-1 is de ontwerpogave weergegeven voor het project Mastenbroek – IJssel. De opgave is weergegeven voor het zogenaamde zichtjaar 2080. Dat houdt in dat de dijkversterking 50 jaar en dus tot 2080 moet voldoen aan de gestelde norm. De opgave en wordt elke fase geactualiseerd met de nieuwste inzichten, zoals hoogwaterinformatie vanuit peilbuizen en sterkteproeven in het laboratorium. De hoogteopgave en afmetingen van oplossingen worden gedurende het project steeds concreter. In stap 1 zijn onderzoeken uitgevoerd en is nieuwe kennis beschikbaar gekomen. Met deze nieuwe inzichten is de veiligheidsopgave geactualiseerd. De geactualiseerde veiligheidsopgave is weergegeven in figuur 3-1. De veiligheidsopgave is op een aantal locaties kleiner geworden. In deeltraject 1 is geen versterkingsopgave meer. Voor de stukken die zijn aangegeven met een stippellijn in bovenstaande figuur kan de hoogte – en pipingogave nog meevallen of zelfs in zijn geheel wegvallen.

3.2.3. Andere opgaven/ meekoppelkansen

Een dijkversterking leidt vaak tot grootschalige ruimtelijke aanpassingen. Dit biedt kansen voor andere partijen om ruimtelijke plannen of initiatieven te ontwikkelen en deze te integreren met het project. Dat noemen we meekoppelkansen. Op deze manier kan de dijkversterking, naast waterveiligheid, een bijdrage leveren aan andere functionaliteiten en kwaliteiten in de omgeving. Meekoppelen zorgt voor en vereist synergievoordeel. Meekoppelkansen kunnen tegelijk met de dijkversterking worden uitgevoerd wanneer er sprake is van een meerwaarde voor de omgeving en de dijkversterking, er kosten worden bespaard en/of overlast voor de omgeving verminderd. De meerkosten van meekoppelkansen worden bij elkaar gebracht door de initiatiefnemer van de meekoppelkansen.

In de verkenningsfase wordt de mogelijkheid van meekoppelkansen onderzocht. In stap 1 van de verkenningsfase heeft er afstemming plaatsgevonden met de andere overheden (Rijkswaterstaat, provincie Overijssel, gemeente Kampen en gemeente Zwolle) en zijn de verschillende mogelijke meekoppelkansen geïdentificeerd. Daarnaast zijn er tijdens kleine gebiedsbijeenkomsten ideeën voor lokale meekoppelkansen aangedragen door de omgeving. Gemeente Kampen en het waterschap Drents Overijsselse Delta onderzoekt in stap 2 van de verkenningsfase de mogelijkheid van de ingebrachte meekoppelkansen vanuit de kleine gebiedsbijeenkomsten.

Gemeente Zwolle, provincie Overijssel en Rijkswaterstaat hebben aangegeven geen meekoppelkansen aan deze dijkversterking te willen verbinden. De gemeente Kampen wil de volgende meekoppelkansen in stap 2 van de verkenning nader onderzoeken:

- Groot onderhoud van de Zwolseweg in IJsselmuiden;
- Aansluiting herstructurering industriegebied Spoorlanden op de dijk;
- Aansluiting toeristische onderdoorgang Stadsbrug op de dijk;
- Herinrichting van het Stationsplein in IJsselmuiden.

Aan het eind van de verkenningsfase, bij besluitvorming over het Voorkeursalternatief, moet duidelijk zijn of de meekoppelkansen haalbaar zijn en samen met de plannen van de dijkversterking verder worden uitgewerkt.

3.3. Van opgave naar kansrijke alternatieven

Deze NRD beschrijft welke kansrijke alternatieven in het MER onderzocht worden en op welke manier. Deze paragraaf geeft een korte beschrijving hoe tot de kansrijke alternatieven is gekomen. Voor de uitgebreide afweging wordt verwezen naar de Notitie Kansrijke Alternatieven, bijlage 2 bij deze NRD.

Er zijn vele zogenaamde 'bouwstenen' die kunnen worden overwogen om de dijkversterkingsopgave op te lossen. Een 'bouwsteen' verwijst naar een technische maatregel die een deel of het geheel van het veiligheidsprobleem aanpakt voor een specifiek faalmechanisme. Dit kan bijvoorbeeld het aanbrengen van een grondberm of het plaatsen van een damwand zijn. Deze 'bouwstenen' kunnen afzonderlijk of in combinatie worden toegepast om een oplossing te bieden voor het specifieke waterveiligheidsprobleem ter plaatse. Bij het onderzoek naar deze 'bouwstenen' is gebruik gemaakt van kennis uit eerdere projecten van WDO Delta en voorbeelden van andere HWBP-projecten.

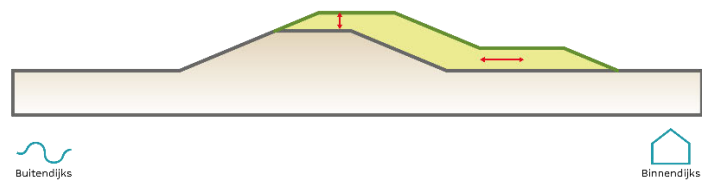
Het waterveiligheidsprobleem van de dijk varieert per deeltraject en betreft vaak een combinatie van verschillende faalmechanismen. Dat betekent dat er per deeltraject verschillende maatregelen nodig zijn. In het algemeen gesteld zijn er Dit heeft geleid tot zes mogelijke manieren van dijkversterking, de zes mogelijke manieren van dijkversterking, de alternatieven: . :

- A. Binnendijkse versterking in grond;
- B. Buitendijkse versterking in grond;
- C. Binnen en buitendijkse versterking in grond;
- D. Constructie (eventueel in combinatie met grond);
- E. Zelfstandig kerende constructie;
- F. Dijkverlegging.

Voor elk van deze alternatieven is hieronder beschreven hoe de maatregelen gezamenlijk zorgen voor een voldoende veilige dijk:

A. Binnendijkse versterking in grond

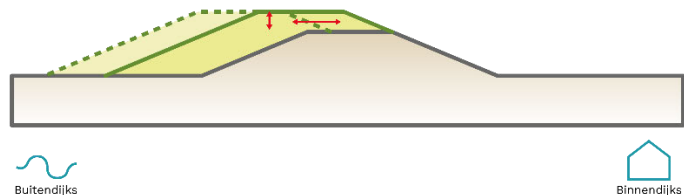
Dit is een alternatief waar de maatregelen met name binnendijks (landzijde) worden getroffen. Het piping-probleem wordt aan de landzijde opgelost door middel van een grondberm, ook wel een piping-berm genoemd. Deze grondberm zorgt er tevens voor dat het stabiliteitsprobleem van de dijk wordt opgelost. Door de dijk in binnenwaartse richting te verhogen wordt voorkomen dat er te veel water over de dijk heen slaat. De rode pijlen op onderstaand figuur tonen de richting waarin de verhoging en verbreding plaats kan vinden. Belangrijk aandachtspunt bij binnenwaarts versterken is de benodigde ruimte en het ruimtebeslag op bestaande functies, zoals bijvoorbeeld landbouw.



B. Buitendijkse versterking in grond

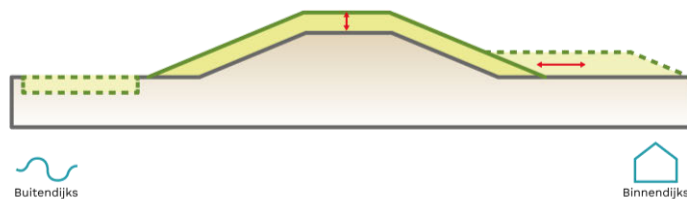
Bij dit alternatief vinden de maatregelen aan de buitenzijde (rivierzijde) van de dijk plaats. De aanpassingen aan de dijk zijn vergelijkbaar met alternatief A, alleen wordt er aan de buitenzijde extra grond aangebracht, waardoor de ligging van het dijklichaam naar buiten verschuift. Net als bij alternatief A wordt de vorm van de berm bepaald door de benodigde hoeveelheid grond om het piping-probleem op te lossen. Door de dijk in buitenwaartse richting te verhogen wordt het hoogteprobleem opgelost. De rode pijlen op onderstaand figuur tonen de richting waarin de verhoging en verbreding plaats kan vinden.

Belangrijk aandachtspunt bij buitenwaarts versterken is het mogelijk effect op de rivierafvoer. Het doorstroomprofiel wordt kleiner, wat kan leiden tot opstuwung.



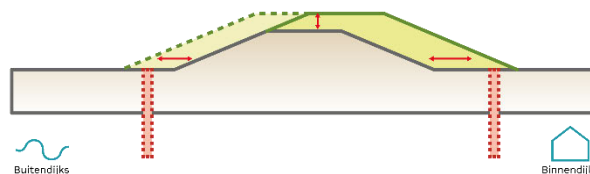
C. Binnen- en buitendijkse versterking in grond

Dit is een alternatief waarbij het totale ruimtebeslag van de dijkversterking wordt verdeeld over beide zijden van de dijk, er worden aan beide zijden van de dijk dus maatregelen getroffen. Bij dit alternatief is de hoogteopgave opgelost door zowel een ophoging binnen- als buitendijks in grond. Bij dit alternatief wordt net als bij alternatief A ten behoeve van de stabiliteitsopgave een berm aan de binnenzijde aangebracht. In dit alternatief worden aanvullend ook aan de buitenzijde maatregelen getroffen om de veiligheid op te lossen. Dat kan zijn door in het voorland (rivierzijde) een kleilaag aan te brengen, aansluitend aan de kleibekleding van de dijk. Zo kan de benodigde berm lengte aan de binnenzijde worden verkleind. Ook oplossingen waarbij het talud aan de buitenzijde wordt verflauwd vallen onder dit alternatief. De rode pijlen op onderstaand figuur tonen de richting waarin de verhoging en verbreding plaats kan vinden.



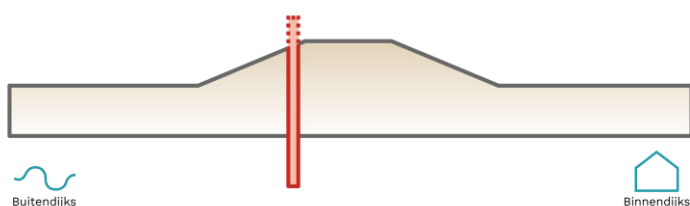
D. Constructie (eventueel in combinatie met grond)

Bij dit alternatief worden de stabiliteits- en piping-opgave (grotendeels) ingevuld met een verticale (technische) oplossing. Met de verticale oplossing wordt de kwelweg verlengd waarmee het piping-probleem en een stabiliteitsopgave wordt opgelost. Er zijn binnen dit alternatief meerdere varianten denkbaar zoals het aanbrengen van filters of geotextiel. Alle verticale oplossingen hebben met elkaar gemeen dat het ruimtebeslag gering is (typisch enkele meters). De definitieve keuze en de plaatsbepaling voor de verticale oplossing worden in de planuitwerkingsfase gemaakt. De rode pijlen op onderstaand figuur tonen de richting waarin de verhoging en verbreding plaats kan vinden.



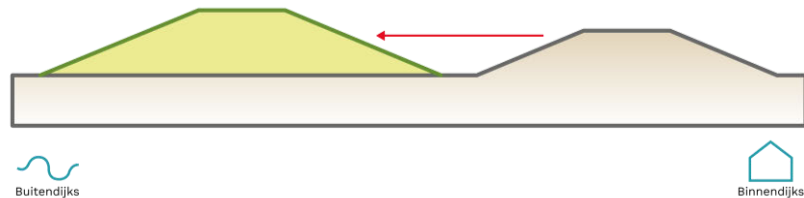
E. Zelfstandig kerende constructie

Bij dit alternatief wordt er een verticale constructie in de kruin geplaatst die voldoende hoog en stabiel is en ook de piping- en stabiliteitsopgave oplost. Deze constructie vervult de gehele waterkerende functie en lost alle faalmechanismen in een keer op. Dit betekent dat er geen steun nodig is van een binnen- of buitentalud. Voorbeelden van zelfstandig kerende constructies zijn een betonnen wand (diepwand), stalen damwand of twee aan elkaar verbonden stalen damwanden (kistdam). Voor trajecten waar de dijk moet worden verhoogd, steekt de constructie mogelijk boven de dijk uit. Een demontabele kering (zoals in Kampen) is een variant van een zelfstandig kerende constructie. (zie onderstaande afbeelding).



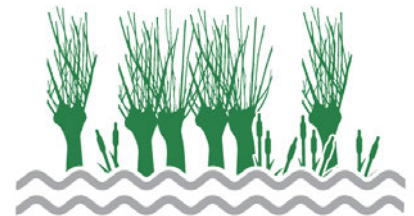
F. Dijkverlegging

Naast het versterken van de huidige dijk, is onderzocht waar dijkverlegging een mogelijk alternatief is. Een dijkverlegging heeft ingrijpende gevolgen maar kan uitkomst bieden indien het versterken van de huidige dijk grote negatieve effecten heeft op bepaalde functies op en om de dijk. Er is voor Mastenbroek IJssel één locatie waar een dijkverlegging als mogelijk alternatief is beschouwd: IJsselmuiden-Frieseweg. De rode pijl op onderstaand figuur toont schematisch de richting waarin de dijkverlegging plaats kan vinden.



Golfremmende begroeiing in het voorland

Als bouwsteen van de buitendijkse mogelijke alternatieven is de toepassing van een (wilgen)bos in de uiterwaarden benoemd. Een dergelijk bos kan bijdragen aan golfreductie en daarmee de potentiële omvang van de benodigde dijkverhoging verkleinen.



Per deeltraject is geïnventariseerd welke oplossingen mogelijk zijn om de waterveiligheidsopgave op te lossen: de mogelijke alternatieven.

De mogelijke alternatieven zijn beoordeeld om tot een selectie van kansrijke alternatieven te komen. Deze stap is uitgevoerd op basis van een deskundigen oordeel. Er is gekeken naar het de volgende thema's:




















- **Techniek:** technische maakbaarheid beheerbaarheid en waterveiligheidswinst;
- **Impact op omgeving:** Natuur, landschap, cultuurhistorie, archeologie, land- en waterbodembodem, woon-, werk en leefomgeving. Alleen waar onderscheidend: landbouw, recreatie, water, rivierkunde, verkeer, en kabels en leidingen.
- **Duurzaamheid:** Uitbreidbaar, toekomstbestendig, gebruik grondstoffen, milieubelasting/footprint, biodiversiteit.
- **Kosten:** Investeringskosten, levensduurkosten.

Op deze manier worden alleen realistische en kansrijke alternatieven verder onderzocht. Dit is onderbouwd en vastgelegd in de notitie kansrijke alternatieven (Bijlage 2).

Een kansrijk alternatief lost de waterveiligheidsopgave op en komt het beste uit de beoordeling van mogelijke alternatieven. Oplossingen die niet goed scoren op de beoordeling en waar de technische maakbaarheid, vergunbaarheid en betaalbaarheid onder druk staan, worden daarmee niet als kansrijk beschouwd voor de dijkversterking.

3.4. Overzicht kansrijke alternatieven

In onderstaande tabel zijn de kansrijke alternatieven per deeltraject Weergegeven. Voor sommige deeltrajecten zijn de kansrijke alternatieven voor meerdere locaties uitgewerkt. De totstandkoming van de kansrijke alternatieven is in de Notitie Kansrijke Alternatieven (NKA) beargumenteerd en uitgewerkt.

Traject	I	II	III		IV
Deeltraject	Vreugderijkerwaard	's-Heerenbroek	Wilsum-Oost	Wilsum-West	Scherenwelle
Nummer	1	2	3.1	3.2	4
Doorsnede					
Opgave	-	<ul style="list-style-type: none"> • Piping • STBI • Hoogte 	<ul style="list-style-type: none"> • Piping • Grasbekleding binnen talud • Hoogte 	<ul style="list-style-type: none"> • Piping • STBI • Grasbekleding binnen talud • Hoogte 	<ul style="list-style-type: none"> • Piping • STBI • Grasbekleding binnen talud • Hoogte
Grond binnendijks (A)	-	A 	A 	-	-
Grond buitendijks (B)	-	-	B 	-	-
Grond binnen- & buitendijks (C)	-	C 	C 	-	C 
Constructie met grond (D)	-	D 	-	D1  D2 	D1  D2 
Zelfstandig kerende constructie (E)	-	-	-	E 	-
Overig (F)	-	-	-	-	-
Overige bouwsteen	-	-	-	 <small>*Golfremmende begroeiing in de uiterwaard</small>	 <small>*Golfremmende begroeiing in de uiterwaard</small>

Traject	V	VI			
Deeltraject	De Naters	IJsselmuiden-Tasveld	IJsselmuiden-Spoorlanden	IJsselmuiden-Station	IJsselmuiden-Frieseweg
Nummer	5	6.1	6.2	6.3	6.4
Doorsnede					
Opgave	<ul style="list-style-type: none"> • Piping • STBI • Grasbekleding binnen talud • Hoogte 	<ul style="list-style-type: none"> • Piping • STBI • STBU • Grasbekleding binnen talud • Hoogte 	<ul style="list-style-type: none"> • STBI • STBU • Hoogte 	<ul style="list-style-type: none"> • STBU • Grasbekleding binnen talud • Hoogte 	<ul style="list-style-type: none"> • Grasbekleding binnen talud • Hoogte
Grond binnendijks (A)	A	-	-	-	-
Grond buitendijks (B)	B	-	-	-	B1 B2
Grond binnen- & buitendijks (C)	C	C	-	-	-
Constructie met grond (D)	-	D1 D2	D1 D2	D1 D2 D3	-
Zelfstandig kerende constructie (E)	-	-	E	-	-
Overig (F)	-	-	-	-	-
Overige bouwsteen	 <small>*Sedimentaire begroeiing in de uiterwaard</small>	-	-	-	-

Figuur 3-2 Overzicht kansrijke alternatieven

4. Onderzoeksmethodiek

4.1. Referentiesituatie

Een milieueffectrapport (MER) beschrijft de effecten van de kansrijke alternatieven (MER deel 1) en de effecten van het voorkeursalternatief (MER deel 2) voor de voorgenomen dijkversterking. Dit gebeurt ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie is de toekomstige situatie in het plangebied zonder de dijkversterking. Op deze manier wordt alleen naar de effecten van de dijkversterking gekeken en niet naar de effecten van overige ontwikkelingen in en rond het plangebied. De overige ontwikkelingen worden autonome ontwikkelingen genoemd. Mer-technisch zijn alleen autonome ontwikkelingen waarover al wel een besluit is genomen, maar die nog niet zijn gerealiseerd, relevant.

Referentiesituatie = huidige situatie + autonome ontwikkeling

Referentiesituatie:	Toekomstige situatie in het plangebied zonder de voorgenomen dijkversterking.
Huidige situatie:	Bestaande/feitelijke situatie in het plangebied.
Autonome ontwikkeling:	Andere (zekere) ontwikkelingen in het plangebied waarover al een besluit is genomen.

Het MER gaat uitgebreid in op de referentiesituatie (huidige situatie en autonome ontwikkelingen). In hoofdstukken 2 en 3 van deze NRD is een eerste indruk gegeven van de locatie en het plangebied voor de dijkversterking. Het MER beschrijft ook de kaders en randvoorwaarden vanuit vigerende wet- en regelgeving en beleid op de diverse overheidsniveaus (internationaal, nationaal, provinciaal, regionaal en lokaal).

4.2. Beoordelingskader

De effecten van de alternatieven worden onderzocht voor verschillende thema's. Het beoordelingskader beschrijft deze thema's en de manier waarop effecten worden onderzocht. Tabel 4.1 geeft het voorstel voor het beoordelingskader voor het onderzoek naar de effecten van alternatieven voor Dijkversterking Mastenbroek-IJssel. Het beoordelingskader geeft per thema weer wat de aspecten en bijbehorende criteria zijn.

Er wordt in het MER onderscheid gemaakt tussen effecten in de aanlegfase en effecten na aanleg. Daarnaast is er verschil tussen tijdelijke effecten en permanente effecten. De effecten in de aanlegfase zijn deels tijdelijk. Een voorbeeld hiervan is de hinder tijdens de aanlegfase door aanlegwerkzaamheden en aan-en afvoer van materiaal en materieel.

Ook is in tabel 4.1 aangegeven hoe de effecten in het MER worden onderzocht:

- Kwalitatief: beschrijvend op basis van een deskundigenonderdeel en/of bureauonderzoek, of
- Kwantitatief: op basis van inventarisaties of (model)berekeningen

In principe worden zowel in MER deel 1 als MER deel 2 alle aspecten van het beoordelingskader beschouwd. De wijze waarop en de mate van detailniveau varieert voor MER deel 1 en MER deel 2. MER deel 1 is gericht op het maken van een keuze voor het VKA: Wat zijn de belangrijkste aandachtspunten vanuit de omgeving, de effecten van de dijkversterking en de verschillen tussen de alternatieven? Dit hoeft nog niet voor alle thema's even diepgaand: Het gaat om het inzichtelijk krijgen van de belangrijkste negatieve effecten en wat onderscheidende thema's zijn. Hiervoor volstaat in veel gevallen een deskundigenoordeel op basis van een bureauonderzoek (kwalitatief effectenonderzoek). Daar waar nodig voor een zorgvuldige keuze wordt dit aangevuld met een cijfermatige onderbouwing op basis van eerste verkennende berekeningen (kwantitatief effectenonderzoek).

MER deel 2 is meer toetsend van aard ter onderbouwing van het definitieve besluit over en vergunningen voor de dijkversterking. Dit vraagt meer diepgang en cijfermatige onderbouwing van de onderzoeken (inventarisaties, veldonderzoeken, modelberekeningen). In deze fase kan ook specifieker worden gekeken naar effecten omdat het voorkeursalternatief is uitgewerkt in concrete ontwerpen.

Voorafgaand aan het effectenonderzoek zal het beoordelingskader voor MER deel 1 in overleg met het bevoegde gezag (die de effecten en de keuze voor het voorkeursalternatief moet toetsen) verder worden uitgewerkt. Op dat moment is er vanuit bureauonderzoek meer inzicht in de specifieke waarden en aandachtspunten in de diverse delen van het plangebied.

Het beoordelingskader voor MER deel 2 wordt in later stadium geactualiseerd op basis van de resultaten van het MER deel 1, het gekozen voorkeursalternatief en/of als reacties op het MER deel 1 hiertoe aanleiding geven.

Tabel 4-1: Beoordelingskader

Thema	Aspect	Effect tijdens aanleg / na aanleg	Beoordelingscriteria	Onderzoeksmethode MER deel 1	Onderzoeksmethode MER deel 1	
Impact op de omgeving	Natuur	Natura2000	Effecten tijdens aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Effecten op oppervlakte en kwaliteit	Kwalitatief en kwantitatief (stikstofonderzoek)	Kwalitatief en kwantitatief (stikstofonderzoek)
		Natuurnetwerk Nederland (NNN)	Effecten tijdens aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Effecten op oppervlakte en kwaliteit	Kwalitatief	Kwalitatief en kwantitatief (oppervlak, compensatie)
		Beschermde soorten Omgevingswet	Effecten tijdens aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Effecten op instandhouding soorten	Kwalitatief	Kwalitatief en kwantitatief (inventarisaties)
		Effecten op rode lijstsoorten	Effecten tijdens aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Effect op rode lijstsoorten	Kwalitatief	Kwalitatief en kwantitatief (inventarisaties)
		Kaderrichtlijn Water	Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Effecten op ecologisch relevant areaal	Kwalitatief	Kwalitatief en kwantitatief (oppervlak)
		Houtopstanden	Effecten tijdens aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Effecten op oppervlakte of aantal houtopstanden	Kwalitatief	Kwalitatief en kwantitatief (oppervlak)
	Rivierkunde	Opstuwing	Effecten na aanlegfase (permanente effecten)	Effecten op opstuwing	Kwaliteit en kwantitatief (berekening)	Kwantitatief (berekening)
		Waterberging	Effecten na aanlegfase (permanente effecten)	Effecten op waterberging	Kwaliteit en kwantitatief (berekening)	Kwantitatief (berekening)
		Morfologie	Effecten na aanlegfase (permanente effecten)	Erosie en sedimentatie zomer- en winterbed	Kwalitatief	Kwantitatief (berekening)
	Waterkwantiteit en -kwaliteit	Oppervlaktewater	Effecten na aanlegfase (permanente effecten)	Effect op waterkwaliteit binnendijks oppervlakte-watersysteem	Kwalitatief	Kwalitatief
			Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Effect op waterkwantiteit binnendijks oppervlakte-watersysteem	Kwalitatief	Kwantitatief (oppervlak)
		Grondwater	Effecten na aanlegfase (permanente effecten)	Effect op grondwater-kwaliteit	Kwalitatief	Kwalitatief

Thema	Aspect	Effect tijdens aanleg / na aanleg	Beoordelingscriteria	Onderzoeksmethode MER deel 1	Onderzoeksmethode MER deel 1
Land- en waterbodem		Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Effect op grondwater-kwantiteit (grondwaterpeil en grondwaterstromen)	Kwalitatief	Kwantitatief (berekening)
	Drinkwater	Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Effect op drinkwater-winning	Kwalitatief	Kwalitatief
	Bodemkwaliteit	Effecten tijdens aanlegfase (permanente effecten)	Effect op (water)bodemkwaliteit	Kwalitatief	Kwantitatief (bodemonderzoek)
	Zetting/bodemdaling	Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Effect van zetting van de dijk en effecten op bodemdaling	Kwalitatief	Kwantitatief (berekening)
	Ontplofbare Oorlogsresten	Effecten tijdens aanlegfase (permanente effecten)	Risico op aantreffen niet gesprongen explosieven	Kwalitatief	Kwalitatief
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Landschap	Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Effect op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)	Kwalitatief	Kwalitatief
		Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Effect op ruimtelijk-visuele kenmerken	Kwalitatief	Kwalitatief
	Cultuurhistorie	Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Historisch-geografische structuren, lijnen en elementen	Kwalitatief	Kwalitatief
		Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Historisch- bouwkundige elementen	Kwalitatief	Kwalitatief
	Archeologie	Effecten tijdens aanlegfase (permanente effecten)	Archeologische waarden	Kwalitatief	Kwalitatief
		Effecten tijdens aanlegfase (permanente effecten)	Archeologische verwachting	Kwalitatief	Kwalitatief
Woon-, werk- en leefmilieu	Wonen	Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Ruimtebeslag op en hinder voor woonfuncties	Kwalitatief en kwantitatief (aantallen, oppervlak)	Kwalitatief en kwantitatief (aantallen, oppervlak)

Thema	Aspect	Effect tijdens aanleg / na aanleg	Beoordelingscriteria	Onderzoeksmethode MER deel 1	Onderzoeksmethode MER deel 1	
	Werken – overig	Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Ruimtebeslag op en hinder voor overige werkgerelateerde functies	Kwalitatief en kwantitatief (aantallen, oppervlak)	Kwalitatief en kwantitatief (aantallen, oppervlak)	
	Scheepvaart	Effecten tijdens aanlegfase (tijdelijke effecten)	Ruimtebeslag op en hinder voor scheepvaart functies	Kwalitatief	Kwalitatief	
	Veiligheid	Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Sociale veiligheid	Kwalitatief	Kwalitatief	
			Verkeersveiligheid	Kwalitatief	Kwalitatief	
			Omgevingsveiligheid	Kwalitatief	Kwantitatief (risicoberekening)	
	Landbouw	Landbouw	Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Ruimtebeslag op en hinder voor landbouwfunctie	Kwalitatief en kwantitatief (aantallen, oppervlak)	Kwalitatief en kwantitatief (aantallen, oppervlak)
	Recreatie en medegebruik	Recreatie	Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Ruimtebeslag op en effecten voor recreatieve functies	Kwalitatief	Kwalitatief en kwantitatief (aantallen, oppervlak)
	Verkeer en infrastructuur	Verkeersfunctie	Effecten na aanlegfase (permanente effecten)	Bereikbaarheid en ontsluiting panden en buitendijkse gebieden	Kwalitatief	Kwalitatief
	Kabels en leidingen	Aanwezigheid kabels en leidingen	Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Verstoring van kabels en leidingen	Kwalitatief en kwantitatief (aantallen, lengtes)	Kwalitatief en kwantitatief (aantallen, lengtes)
	Hinder aanlegfase	Hinder realisatiefase	Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Verkeer, geluid, trillingen, luchtkwaliteit	Kwalitatief en kwantitatief (aantallen, lengtes)	Kwalitatief en kwantitatief (berekening)
Techniek	Waterveiligheidswinst	Hoogwaterveiligheid	Effecten na aanlegfase (permanente effecten)	Toets aan de wettelijke norm hoogwaterveiligheid	Kwantitatief (berekening)	Kwantitatief (berekening)
	Uitvoerbaarheid	Uitvoerbaarheid	Effecten na aanlegfase (permanente effecten)	Maakbaarheid	Kwalitatief	Kwalitatief
	Beheerbaarheid	Beheerbaarheid	Effecten na aanlegfase (permanente effecten)	Verandering beheer- en onderhoudsinspanning	Kwalitatief	Kwalitatief

	Thema	Aspect	Effect tijdens aanleg / na aanleg	Beoordelingscriteria	Onderzoeksmethode MER deel 1	Onderzoeksmethode MER deel 1
Duurzaamheid	Toekomstbestendigheid en uitbreidbaarheid	Klimaatbestendigheid	Effecten na aanlegfase (permanente effecten)	Toekomstige uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing	Kwalitatief	Kwalitatief
	Circulariteit	Gebruik van grondstoffen	Effecten tijdens aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Hergebruik en nieuwe materialen (zoals grond en staal)	Kwalitatief en kwantitatief (o.b.v. MKI en SSK raming)	Kwalitatief en kwantitatief (o.b.v. MKI en SSK raming)
	Milieubelasting en footprint	Milieubelasting en footprint	Effecten tijdens aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	MKI kostenberekening	Kwantitatief (o.b.v. MKI raming)	Kwantitatief (o.b.v. MKI raming)
	Biodiversiteit	Biodiversiteit	Effecten tijdens en na aanlegfase (permanente effecten)	Kansen voor biodiversiteitsverbetering	Kwalitatief	Kwalitatief
Kosten	Investeringskosten	Investeringskosten	Effecten tijdens aanlegfase (tijdelijke effecten)	SSK raming	Kwantitatief (o.b.v. SSK raming)	Kwantitatief (o.b.v. SSK raming)
	Levensduurkosten	Levensduurkosten	Effecten na aanlegfase (permanente effecten)	SSK raming	Kwantitatief (o.b.v. SSK raming)	Kwantitatief (o.b.v. SSK raming)

4.2.1. Hoofdthema Impact op de omgeving

Binnen het thema Impact op omgeving worden de effecten van de dijkversterking op alle relevante aspecten van de fysieke leefomgeving beschouwd:

- **Natuur:** Bij natuur worden zowel de effecten op natuurgebieden als soorten in beeld gebracht. Voor de effecten van de maatregelen op gebieden wordt er onderscheid gemaakt tussen Natura 2000-gebieden en het Natuurnetwerk Nederland. Voor de effecten op soorten worden zowel soorten in algemene zin als rode lijst soorten in beeld gebracht. Aanvullend ecologische effecten waarnaar wordt gekeken zijn de impact op de Kaderrichtlijn water en op houtopstanden. Effecten kunnen optreden direct door ruimtebeslag, maar ook tijdens de aanlegfase.
- **Rivierkunde:** Buitendijkse aanpassing aan de dijk kunnen impact hebben op de rivier. Om de effecten hiervan in beeld te brengen, zijn de aspecten uit het Rivierkundig beoordelingskader voor ingrepen in de Grote rivieren van belang¹. Het effect van de dijkversterking op het rivierkundig functioneren van de IJssel wordt in beeld gebracht aan de hand van de eventuele opstuwning van water; eventuele vermindering van het waterbergend vermogen en eventuele veranderingen in sedimentatie en erosie in het zomerbed. Hierbij wordt hert voorgeschreven Rivierkundig Beoordelingskader (RBK) gehanteerd;
- **Water:** Voor dit thema worden de effecten op oppervlaktewater nabij de dijk, effecten op grondwater (zoals de gemiddeld hoogste grondwaterstand, gemiddeld laagste grondwaterstand en grondwaterstroming), effecten op waterkwaliteit en mogelijke effecten op de drinkwatervoorziening in beeld gebracht. Hierbij is oog voor grondwaterbeschermingsgebieden en tijdelijke opslag.
- **Land- en waterbodem:** Dit thema gaat in op verschillende aspecten van de ondergrond. De verschillende aspecten zijn de mate waarin bodemverontreinigingen voorkomen en moeten worden gesaneerd; het zettingseffect bij grondbelasting, mogelijke bodemdaling door veranderingen in de grondwaterstand (met name in veenweidegebied) en het voorkomen van ontplofbare oorlogsresten. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in land- en waterbodem;
- **Landschap, cultuurhistorie en archeologie:** De dijk vormt een duidelijke lijn door het landschap. De verschillende landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten worden door middel van veld- en bureauonderzoek in beeld gebracht. Daarbij wordt gekeken naar het effect van de dijkversterking op archeologische waarden én archeologische verwachtingen, landschappelijke waarden, structuren en beleving (herkenbaarheid) van de dijk. Daarnaast worden de effecten op landschappelijke en cultuurhistorische waarden, als ook op archeologische waarden en verwachtingen in beeld gebracht;
- **Woon, werk en leefmilieu:** Belangrijke effecten binnen dit thema zijn ruimtebeslag en hinder. Daarom wordt het ruimtebeslag en hinder voor woningen en het ruimtebeslag en hinder voor bedrijven beoordeeld. Maatregelen op de dijk kunnen ook doorwerken op de rivier, daarom worden de effecten op de scheepsvaart van de IJssel beoordeeld. Ook de veiligheid van de omgeving is in beeld. Er wordt gekeken naar de sociale veiligheid, de verkeersveiligheid en omgevingsveiligheid van de dijk en haar omgeving.
- **Landbouw:** Belangrijke effecten die op kunnen treden zijn ruimtebeslag op landbouwareaal en de gevolgen van maatregelen voor de bedrijfsvoering.
- **Recreatie en medegebruik:** Voor het thema recreatie en medegebruik wordt in beeld gebracht wat het ruimtebeslag en de hinder is voor recreatie. Concreet wordt hier gekeken naar bestaande fiets- en wandelverbindingen

¹ [Rijkswaterstaat, Rivierkundig beoordelingskader voor ingrepen in de grote rivieren](#)

en de bijbehorende voorzieningen (zoals horeca, rustpunten en bankjes). In beeld wordt gebracht hoe maatregelen aan de dijk deze recreatieve voorzieningen raken.

- **Verkeer en infrastructuur:** Voor verkeer en infrastructuur wordt in beeld gebracht hoe bestaande verkeersstructuren liggen en hoe deze mogelijk beïnvloed worden door de dijkversterking.
- **Kabels en leidingen:** Bestaande leiding- en kabeltracés worden in beeld gebracht. Daarbij wordt gekeken wat de mogelijke effecten zijn van de dijkversterking.
- **Hinder aanlegfase:** Hinder tijdens de aanlegfase kan op verschillende manieren ontstaan. Concreet wordt de verkeers-, geluid- en trillinghinder in beeld gebracht. Ook wordt er gekeken naar de effecten op de luchtkwaliteit tijdens de aanleg van de dijkversterking.

4.2.2. Hoofdthema Techniek

Bij het hoofdthema Techniek wordt beoordeeld wat de verschillen tussen alternatieven zijn in bijdrage aan de waterveiligheidsopgave, uitvoerbaarheid en beheerbaarheid. Voor het thema **Waterveiligheidswinst** vormt de toets aan de wettelijke norm voor hoogwaterveiligheid het uitgangspunt. Zo zijn hogere waterstanden een aandachtspunt voor de waterveiligheid bij buitendijks versterken. Bij **Uitvoerbaarheid** wordt in beeld gebracht of het ontwerp goed maakbaar is lettend op benodigde materieel en de kenmerken van het terrein. **Beheerbaarheid** gaat in op de beheer- en onderhoudsinspanning. Uitgangspunt voor de beoordeling zijn de huidige beheer- en onderhoudsmaatregelen die het waterschap uitvoert en in welke mate de benodigde inspanning toe- of afneemt bij een verandering van de inrichting van de dijk.

4.2.3. Hoofdthema Duurzaamheid

De beoordeling van het hoofdthema Duurzaamheid gebeurt op basis van de volgende thema's:

- **Toekomstvastheid en uitbreidbaarheid:** Voor toekomstvastheid wordt beoordeeld tot hoe lang de dijkversterking meegaat en hoe de dijkversterking potentieel kan omgaan met toekomstige veranderingen. Voor uitbreidbaarheid wordt beoordeeld hoe makkelijk de dijkversterking uit te breiden of aan te passen is als er een vervolgoopgave komt.
- **Circulariteit:** Voor circulariteit wordt beoordeeld in hoeverre een alternatief gebruik kan maken van vrijkomende grond en baggerspecie/waterbodembodem op de locatie en van elders en voor welk alternatief zijn de meeste primaire / niet vervangbare grondstoffen nodig. Hiervoor kan onder andere de Kansenscan Gebiedseigen grond gebruikt worden;
- **Milieubelasting en footprint:** De verschillen in milieubelasting worden bepaald aan de hand van een zogenaamde MKI-raming (Milieu Kosten Indicator). MKI is een indicatieve "kostenberekening" waarin de belasting op het milieu wordt meegenomen, bijvoorbeeld door te kijken naar de mate van (her)gebruik van grondstoffen als klei, zand en staal;
- **Biodiversiteit:** de verschillen in alternatieven in effecten op de huidige biodiversiteit en mogelijkheden voor vergroting van de biodiversiteit in plant- en diersoorten in het algemeen.

4.2.4. Hoofdthema Kosten

De beoordeling van kosten wordt gedaan op basis van een inschatting van de **(investerings)kosten** voor aanleg van een alternatief en **(levensduur)kosten** voor onderhoud na aanleg. In de kostenraming wordt gekeken naar eventuele planschade, grondaankoop en eventuele uitvoeringsrisico's. Kosten worden in het MER voor de alternatieven relatief ten opzichte van elkaar vergeleken.

4.3. Beoordelingsmethodiek

4.3.1. Wijze van effectbeoordeling

In het MER (zowel deel 1 als deel 2) wordt een gemotiveerde effectbeschrijving en beoordeling gegeven ten opzichte van de referentiesituatie. Dit in de vorm van “plussen en minnen” op een vijfpuntschaal (onderstaande tabel). De plussen en minnen worden toegekend op basis van een deskundigenoordeel over de aard en omvang van de effecten.

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief)
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie (na inzet beheermaatregelen zijn risico's acceptabel)
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie

Er wordt bij de beoordeling in het MER geen weging van criteria toegepast, zodat het MER objectief blijft op de effectbeoordeling.

Voor aspecten waarvoor geen vergelijking mogelijk is met de referentiesituatie (zoals kosten) worden de alternatieven onderling vergeleken.

4.3.2. Cumulatie

In het MER wordt ingegaan op cumulatie. Cumulatie is het tegelijk optreden van effecten waardoor het totaaleffect groter wordt. Voor dit project is er sprake van twee soorten cumulatie:

- Binnen het project: cumulatie van effecten van de deelgebieden samen, bijvoorbeeld bij gelijktijdige aanleg;
- Met andere projecten in en rond het plangebied (autonome ontwikkelingen/raakvlakprojecten).

Cumulatie is met name relevant als het effect van de dijkversterking in een deelgebied gering is, maar cumulatie met effecten van andere deelgebieden en/of projecten in de omgeving ervoor zorgt dat het totaaleffect groot is. Om te bepalen of er sprake is of kan zijn van cumulatie met andere projecten wordt in het MER een inventarisatie gedaan van projecten in en rond het plangebied. Dit globaal, gericht op de grotere projecten met verwachte effecten en waarvan verwacht kan worden dat er sprake kan zijn van cumulatie.

Mer-technisch/juridisch hoeven bij cumulatie alleen die projecten betrokken te worden waarover een plan is vastgesteld / besluit is genomen (bijv. een omgevingsplan of vergunning) maar die nog niet zijn gerealiseerd. Projecten die al zijn gerealiseerd behoren tot de achtergrond / huidige situatie. Projecten waarvoor planvorming is gestart maar waarover nog geen besluit is genomen worden “nog onzekere toekomstige ontwikkelingen genoemd” en hoeven strikt genomen niet bij cumulatie betrokken te worden. Ditzelfde geldt voor trendmatige ontwikkelingen als klimaatverandering e.d.

4.3.3. Mitigatie en compensatie

Wanneer negatieve effecten worden verwacht of geconstateerd, wordt in het MER onderzocht in hoeverre door planaanpassing of aanvullende maatregelen effecten kunnen worden voorkomen dan wel beperkt (mitigatie). Dit wordt als aanbeveling meegegeven aan de uitwerkingsfase van het voorkeursalternatief.

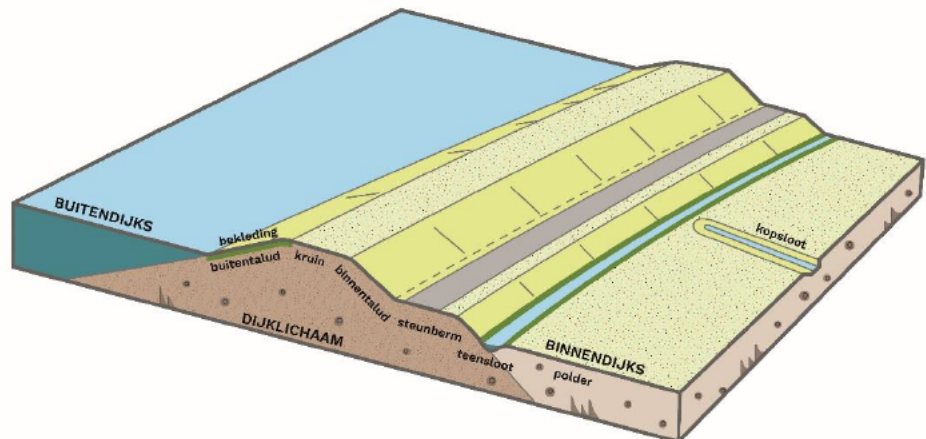
Wanneer in het MER verwacht of geconstateerd wordt dat negatieve effecten niet zijn te mitigeren, leidt dit voor een aantal aspecten tot een compensatieplicht (bijvoorbeeld voor aantasting van beschermde natuur).

Als hiervan sprake is, wordt dit als aandachtspunt meegegeven aan de planuitwerkingsfase voor het voorkeursalternatief.

4.3.4. Monitoring en evaluatie

Het MER geeft een inschatting van verwachte effecten van de dijkversterking op basis van beschikbare informatie, inventarisaties en (model)berekeningen. Het is en blijft een voorspelling. Daarom is het gewenst dat in latere fasen van planvorming en bij en na realisatie onderzocht wordt of de voorspelde effecten ook daadwerkelijk zo optreden als beschreven in het MER. Dit heet monitoring. Als effecten anders zijn, moet afgewogen worden of dit moet leiden tot aanpassing van maatregelen. Ook kunnen aanvullende maatregelen genomen worden om effecten te voorkomen of te beperken. Dit heet evaluatie. Het MER geeft op basis van de effectbeschrijvingen en beoordelingen een voorstel voor aspecten voor een monitorings- en evaluatieplan. In MER deel 1 is nog geen sprake van een monitorings- en evaluatieplan, maar van aandachtspunten en aanbevelingen voor de planuitwerkingsfase en MER deel 2.

Bijlage 1: Begrippenlijst



Overzichtsfiguur begrippen dijklichaam

Verklarende lijst afkortingen en begrippen

Afkortingen en begrippen	schrijving
Afweegkader (ook beoordelingskader genoemd)	Een overzicht van diverse aspecten (landschappelijke, technische, milieukundige, ecologische, economische, etc.) waarop de alternatieven voor de dijkversterking worden beoordeeld.
Alternatief	Een alternatief is een mogelijke oplossingsrichting van een dijkversterking
Autonome ontwikkeling	De toekomstige ontwikkeling van het plangebied zonder de voorgenomen activiteit.
Binnendijks	De term die wordt gebruikt om aan te geven dat iets zich aan de kant van het land bevindt, achter of binnen de dijken.
Binnentalud	De helling aan de binnenkant van de dijk.
Bouwsteen	Een bouwsteen is een mogelijke technische maatregel/oplossing om een dijk te verbeteren.
Buitendijks	De term die wordt gebruikt om aan te geven dat iets zich aan de rivierkant van de dijk bevindt.
Buitentalud	De helling aan de kant van de dijk waar het water stroomt, de 'buitenkant' van de dijk.
Deeltraject	Deel van het normtraject, bepaald op basis van gebiedskenmerken, zoals bebouwd, landelijk gebied of een combinatie van beiden
Dijklichaam	Een dijk bestaat uit een kern van klei en/of zand bedekt met bijvoorbeeld steen, beton, gras of asfalt. Het totaal wordt een dijklichaam genoemd.
Dijkvak	Verfijningen van een deeltraject o.b.v. min of meer gelijke eigenschappen, zoals geometrie, bodem, ontwerpogave en belasting.
Faalmechanisme "hoogte (HT)"	Het risico dat de hoogte van de waterkering niet toereikend genoeg is om de externe waterdruk en golfbelasting te weerstaan.
Faalmechanisme "piping (STPH)"	Piping is een ongewenste vorming van kanaaltjes onder de dijk. Het water in deze kanaaltjes neemt zandkorrels mee en beïnvloedt dan de stabiliteit van de dijk.
Faalmechanisme "stabiliteit binnenwaarts (STBI)"	Het risico op bezwijken door naar het binnenland te kantelen of te vallen als gevolg van geotechnische en hydrologische factoren.
Faalmechanisme(n)	Proces(sen) dat leidt/die leiden tot bezwijken van de dijk.
Kansrijk alternatief (KA)	Een kansrijk alternatief is een mogelijke oplossing die inpasbaar is gebleken. Deze worden afgewogen in zeef 1:

Afkortingen en begrippen	schrijving
	het beoordelingskader om te komen tot het voorkeursalternatief.
Kruin	Het hoogste gedeelte van een dijk.
Mer (-procedure)	De procedure waarbinnen het milieueffectrapport opgesteld wordt.
MER	Het milieueffectrapport.
Mitigeren	Het verzachten van (ongewenste) effecten van een ruimtelijke ingreep.
Oplossingsrichting	Een oplossingsrichting is één of een verzameling van relevante bouwstenen die de veiligheidsopgave oplossen) voor een specifiek deelgebied.
Overschrijdingskans	De kans dat het maatgevende hoogwater wordt overschreden. Een overschrijdingskans van bijvoorbeeld 1 op de 100 (T=100) houdt in dat de dijk bestand moet zijn tegen omstandigheden (hoogwater) die zich gemiddeld eens in de 100 jaar voordoen.
Plangebied	Het uiteindelijke deel van het zoekgebied waar het voornemen gerealiseerd gaat worden en dat vastgelegd in een plan/besluit/vergunning.
Referentiesituatie	De huidige situatie van het gebied waar het voornemen gelegen is, aangevuld met autonome ontwikkelingen.
Studiegebied	Het gebied waar als gevolg van het voornemen effecten kunnen optreden. Het studiegebied kan groter zijn dan het plangebied en het kan per aspect verschillen.
Varianten	Varianten zijn kleine variaties van een dijkversterkingsmaatregel binnen een alternatief.
Voorkeursalternatief (VKA)	Het alternatief wat na afweging van de kansrijke alternatieven in stap 2 de voorkeur heeft gekregen. Het VKA wordt vastgesteld door het Algemeen Bestuur van het waterschap.
Voornemen/Voorgenomen activiteit	Datgene, wat de initiatiefnemer wil realiseren, in dit geval de realisatie van de dijkversterking Mastenbroek-IJssel.
Zoekgebied	Het gebied waarbinnen gezocht wordt naar mogelijkheden voor het voornemen.

Bijlage 2: Notitie kansrijke alternatieven

Losse bijlage: Notitie Kansrijke Alternatieven (WDODelta, TAUW, 2024)

