



Verkenning Waddenzeedijk Koehool-Lauwersmeer

Milieueffectrapportage deel 1

Wetterskip Fryslân

27 mei 2021


Project Verkenning Waddenzee-dijk Koehool-Lauwersmeer
Opdrachtgever Wetterskip Fryslân

Document Milieueffectrapportage deel 1
Status Concept 01
Datum 27 mei 2021
Referentie LW344-37/21-008.182

Projectcode LW344-37
Projectleider ing. A.J.P. Helder
Projectdirecteur drs. D.J.F. Bel

Auteur(s) F.D. Kesmer MSc, dr.ir. W. Soepboer
Gecontroleerd door ing. A.J.P. Helder
Goedgekeurd door ir. A.S. Bijman-Van den Dungen

Paraaf



Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	DIJK VERSTERKT, GEBIED VERRIJKT	6
1.1	Inleiding	6
1.2	Programma Waddenzeekust	7
1.3	Dijkversterking Koehool-Lauwersmeer	7
1.4	Milieueffectrapport deel 1 (verkenningfase)	9
2	OPGAVEN RONDOM DE WADDENZEEDIJK KOEHOOL-LAUWERSMEER	10
2.1	Meervoudige opgave	10
2.2	Veiligheidsopgave	10
2.2.1	Beschrijving dijk en deelgebieden	10
2.2.2	Normen en faalkans	13
2.2.3	Veiligheidsopgave	14
2.3	Omgevingsopgave	18
2.3.1	Gebiedsopgave - ecologie	19
2.3.2	Gebiedsopgave - inpassings- en meekoppelkansen	21
2.3.3	Inpassingsopgave	21
3	VARIANTONTWIKKELING	27
3.1	Ontwerpproces	27
3.2	Bouwstenen	28
3.3	Afgevallen bouwstenen	32
3.4	Varianten	35
3.4.1	Overzicht varianten	35
3.4.2	Technische uitgangspunten bij de varianten	38
3.5	Aanlegfase	41
3.6	Gebruiksfase/beheer en onderhoud	43
4	AANPAK MER	44
4.1	Een rapport in twee delen	44
4.2	Project-, -plan- en studiegebied	45

4.3	Wettelijk- en beleidskader	45
4.4	Beoordelingskader	47
4.5	Beoordeling	49
4.6	Referentiesituatie	49
5	EFFECTEN VARIANTEN	53
5.1	Effecten per thema	53
5.1.1	Hoogwaterveiligheid	53
5.1.2	Energie en materialen	55
5.1.3	Natuur	57
5.1.4	Bodem	63
5.1.5	Water	64
5.1.6	Landschap en erfgoed	65
5.1.7	Gebruiksfuncties	68
5.1.8	Kosten en onderhoud	71
5.2	Overzicht effecten per deelgebied	71
5.2.1	Deelgebied 1 - 5	71
5.2.2	Deelgebieden 6-7	72
5.3	Mogelijke maatregelen	75
6	EFFECTEN INPASSINGS- EN MEEKOPPELKANSSEN	78
6.1	Overzicht	78
6.2	Getijdenpoelen in teenbestorting	78
6.3	Kruidenrijke vegetatie op dijk	79
6.4	Verbeteren van onderwaterstructuur (los van de dijk)	79
6.5	Hard substraat op dijk	80
6.6	Struiken op de dijk	80
6.7	Gebruik basaltblokken	81
6.8	Broedeilanden buitendijks	81
6.9	Getijdenpoelen buitendijks (voorland)	82
6.10	Geulen in de kwelder	82
6.11	Vispassages	83
6.12	Brede teensloot met flauw talud (deelgebied 1)	84
7	PROCEDURES EN VERVOLG	85
7.1	Achtergrond procedure milieueffectrapportage	85
7.2	Korte toelichting besluitvorming	86
7.3	Welke rollen zijn er?	86

7.4	Procedure	87
7.5	Procedure en planning	89
8	REFERENTIES	90
	Laatste pagina	90
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Begrippenlijst	5

1

DIJK VERSTERKT, GEBIED VERRIJKT

1.1 Inleiding

Wetterskip Fryslân versterkt de komende jaren de Waddenzeedijk. Door een stijgende zeespiegel en een dalende bodem, stijgt de kans op overstromingen. Hierdoor voldoen delen van de huidige dijk niet meer aan de wettelijke eisen voor de veiligheid. De dijkversterking Koehool-Lauwersmeer (zie afbeelding 1.1) betreft het bijna 50 kilometer lange traject tussen het buurtschap Koehool tot na het dorp Paesens-Moddergat. Het traject ligt binnen de gemeenten Waadhoeke en Noardeast-Fryslân.

Afbeelding 1.1 Dijktraject Koehool-Lauwersmeer



1.2 Programma Waddenzeekust

De dijkversterking Koehool-Lauwersmeer is onderdeel van het programma Waddenzeekust van Wetterskip Fryslân. Dit programma omvat de dijkversterking van de hele Friese Waddenzeekust; van Afsluitdijk tot aan het Lauwersmeer. Het programma Waddenzeekust werkt samen met het Fries Programma Waddenkust onder leiding van provincie Fryslân¹.

Ecologische opgaven en kansen Waddenzee

Buitendijks ligt de Waddenzee. Een Natura 2000-gebied en Werelderfgoed met unieke waarden. De kwelders of voorlanden zijn van grote waarde voor de ecologie én kunnen van waarde zijn voor de waterveiligheid. Er ligt, vanuit de natuurwet- en regelgeving, een opgave van het Rijk om langs het traject Koehool-Lauwersmeer de ecologie te versterken. Deze opgave wordt opgepakt in en gefinancierd vanuit het nationale Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW).

Het programma Waddenzeekust onderzoekt de kansen die er liggen voor het versterken van de ecologie. Daar waar er raakvlakken zijn met de dijkversterking, worden deze kansen opgepakt binnen het project Koehool-Lauwersmeer. Als het programma kansen ziet die geen raakvlak hebben met het project, kijkt het programma in samenspraak met PAGW waar ze deze kansen kunnen oppakken.

1.3 Dijkversterking Koehool-Lauwersmeer

Hoogwaterbeschermingsprogramma

De dijkversterking Waddenzeedijk Koehool-Lauwersmeer is opgenomen in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). In dit programma werken het Rijk en de waterschappen met elkaar samen om Nederland te beschermen tegen overstromingen.

Fasering binnen het HWBP

Bij dijkversterkingen binnen het HWBP wordt gefaseerd gewerkt. Elk project doorloopt vier hoofdfasen. Een bestuurlijk besluit sluit elke fase af:

1. de initiatiefase. In de initiatiefase is de dijkversterking Koehool-Lauwersmeer opgenomen in het programma van het HWBP;
2. de verkenning. In de verkenning worden de verschillende oplossingen voor het probleem onderzocht en het voorkeursalternatief vastgelegd;
3. de planuitwerking. Het voorkeursalternatief wordt in de planuitwerkingsfase uitgewerkt tot het detailniveau dat nodig is voor de besluitvorming over het vast te stellen projectbesluit en de vergunningen;
4. de realisatie. De realisatiefase leidt ertoe dat het gebied weer aan de veiligheidsnorm voldoet.

Projectbesluit

Om de hoogwaterveiligheidsopgave planologisch en juridisch mogelijk te maken, moeten in de planuitwerking formele besluiten worden genomen. Welk publieksrechtelijk besluit genomen gaat worden voor de hoogwaterveiligheidsopgave is afhankelijk van het voorkeursalternatief.

Voor een dijkversterking is het logischerwijs Wetterskip Fryslân die een projectbesluit Omgevingswet vaststelt. Het projectbesluit moet vervolgens door de provincie Fryslân worden goedgekeurd. Dit kan alleen voor de onderdelen van het voorkeursalternatief die binnen de functionele taak van het Wetterskip vallen. Bij bepaalde gebiedsontwikkelingen (ruimtelijke ordening) stellen provincie of het Rijk een projectbesluit vast.

¹ 'Langs de hele Friese waddenkust speelt een aantal thema's waarmee inwoners, bedrijven, maatschappelijke organisaties en overheden aan de slag willen, zoals leefbaarheid & krimp, landbouw & verzilting, waterveiligheid & klimaat en recreatie & toerisme. Het zijn grote thema's die een brede aanpak vragen. Er zijn veel ideeën en plannen, in verschillende fasen van ontwikkeling. Fries Programma Waddenkust is bedoeld om deze en toekomstige initiatieven verder te brengen en met elkaar te verbinden om tot een integrale, gebiedsgerichte ontwikkeling te komen.'

Milieueffectrapportage

De procedure voor milieueffectrapportage (m.e.r.) bestaat om het milieubelang bij besluiten een volwaardige plaats te geven. De procedure is geborgd in de Omgevingswet. Het Omgevingsbesluit geeft aan bij welke projecten welke procedure geldt. De goedkeuring van een projectbesluit over een dijkversterking is projectm.e.r.-beoordelingsplichtig.

Directe procedure voor m.e.r.

Het waterschap en de provincie doorlopen direct een procedure voor milieueffectrapportage, omdat op voorhand duidelijk is dat mogelijke nadelige milieueffecten niet uitgesloten zijn. Dit vanwege de ligging naast het Werelderfgoed en Natura 2000-gebied Waddenzee. Bovendien zien zij voordelen van de procedure voor het betrekken van de omgeving.

Een m.e.r. in twee fasen

Het milieueffectrapport (MER) wordt, formeel gezien, opgesteld ter onderbouwing bij het - aan het eind van de planuitwerkingsfase - te nemen besluit. Maar, omdat het in de verkenningsfase te nemen besluit over het voorkeursalternatief ook een zorgvuldige afweging vereist, wordt het MER voor het project Koehool-Lauwersmeer in twee delen samengesteld:

1. het eerste deel van het MER, onderhavige rapport, is het product van de verkenningsfase en vormt de ondersteuning van de naar verwachting in 2021 te nemen beslissing over welk alternatief de voorkeur heeft;
2. het tweede deel van het MER, op te stellen in de planuitwerkingsfase (2022-2023), vormt de ondersteuning van de uitwerking van het voorkeursalternatief en het te nemen besluit over de dijkversterking (hoe). Uiteindelijk worden de twee delen samengevoegd en formeel bij projectbesluit ter inzage gelegd.

Rondom de dijk

Rondom de dijk zijn diverse gebiedsontwikkelingen en worden verschillende initiatieven opgestart. Zoals bijvoorbeeld: Holwerd aan Zee, gebiedsproces Wierum, Op Paad lâns it Waad, ontwikkelingen Blije en Ferwert Bûtendyks en Paezemerlannen, foerageerplekken Zwarte Haan en de landbouwtransitie verzilting van de Waddenkust.

Wetterskip Fryslân zoekt binnen het programma Waddenzee kust naar verbinding tussen de verschillende opgaven. Het Wetterskip kiest daarbij voor een open en gebiedsgerichte aanpak, met ruimte voor initiatieven. Met ruimte voor initiatieven van bewoners en gebruikers van het gebied zelf. Waarbij Wetterskip Fryslân zich richt op haar kerntaken: veilig, voldoende en schoon.

Afbeelding 1.2 Waddenzeedijk bij de Paezemerlannen



1.4 Milieueffectrapport deel 1 (verkenningfase)

Doel rapport

In dit rapport zijn de varianten beoordeeld op de onderscheidende of significante effecten op de omgeving. De onderbouwing van deze effecten van de varianten speelt een rol bij de keuze voor het voorkeursalternatief. Tegelijkertijd zijn in dit rapport eveneens de andere afwegcriteria toegelicht, zoals technische haalbaarheid en kosten.

Leeswijzer

Dit MER bestaat uit een samenvatting, een hoofdrapport met verschillende bijlagen. Navolgend schema geeft aan welk onderdeel geschikt is voor welke doelgroep.

Samenvatting

De samenvatting geeft op een begrijpelijke manier een beknopt overzicht van de inhoud van het MER. **PM**

Hoofdrapport

Het hoofdrapport beschrijft voor bestuurders en geïnteresseerden op een duidelijk manier de aanleiding van het project en de conclusies uit de thematische bijlagen. De bijlagen zijn een integraal onderdeel van het MER.

Deelrapporten

Een deelrapport beschrijft de specifieke uitgangspunten en onderzoeksmethoden voor het betreffende milieuthema. Ook gaat een deelrapport dieper in op de bepaling en beoordeling van effecten. De deelrapporten zijn integraal onderdeel van het MER. Deze rapporten bevatten dan ook geen informatie over het ontwerpproces en de varianten.



Tabel 1.1 Leeswijzer

Hoofdstuk/bijlage	Geeft antwoord op de vraag:
dijk versterkt, gebied verrijkt	wat is het project Koehool-Lauwersmeer, waarom is een milieueffectrapport nodig?
opgaven rondom de Waddenzeedijk	wat is de hoogwaterveiligheidsopgave, wat is de opgave vanuit de omgeving?
variantontwikkeling	wat is het voornemen en welke varianten onderzoeken we hiervoor?
aanpak MER	hoe onderzoeken we de effecten voor de alternatieven?
effecten dijkversterking	wat zijn de effecten van de alternatieven voor de dijkversterking, wat is het overzicht per deelgebied en wat zijn mogelijke maatregelen om het ontwerp te optimaliseren, effecten te voorkomen of te verzachten?
effecten inpassings- en meekoppelkansen	wat zijn de effecten van de inpassings- en meekoppelkansen?
procedures en vervolg	wat zijn de formele stappen in de procedures voor milieueffectrapportage en voor het ruimtelijke plan? PM Hoe is het participatieproces in de verkenning doorlopen? Wat is het vervolg?
bijlage I	wat betekenen de gebruikte begrippen in het rapport?
deelrapporten	hoe is het onderzoek voor het thema uitgevoerd en wat zijn de resultaten en mogelijke maatregelen?

2

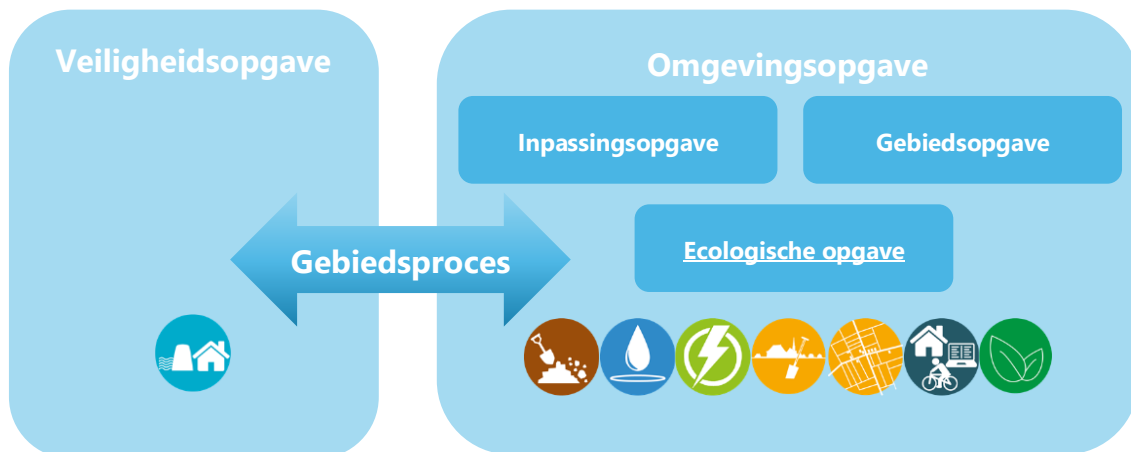
OPGAVEN RONDOM DE WADDENZEEDIJK KOEHOOL-LAUWERSMEER

Dit hoofdstuk gaat over de aanleiding van het project, de veiligheidsopgave, en het gebiedsproces.

2.1 Meervoudige opgave

De aanleiding voor het project is de opgave om de dijk te versterken. Wetterskip Fryslân onderzoekt en onderzoekt in een gebiedsproces samen met de andere partijen in het gebied of er andere opgaven gekoppeld kunnen worden aan deze opgave. In ieder geval ligt er in het gebied ook een ecologische opgave vanuit de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW). Daarnaast spelen er nog andere opgaven in de omgeving. Onderstaande paragrafen gaan in op deze meervoudige opgave.

Afbeelding 2.1 Meervoudige opgave binnen een gebiedsproces



2.2 Veiligheidsopgave

De primaire opgave voor de dijkversterking is de veiligheidsopgave. De veiligheidsopgave volgt uit de veiligheidsanalyse van de dijk. Deze paragraaf gaat in op de deelgebieden, de achtergrond van de normen en de faalkans, de (mogelijke) tekortkomingen en waar deze zijn te verwachten.

2.2.1 Beschrijving dijk en deelgebieden

De Waddenzeedijk is een robuuste en sobere dijk met grofweg twee principeprofielen van een compacte harde dijk en een groene dijk (Witteveen+Bos, 2021a):

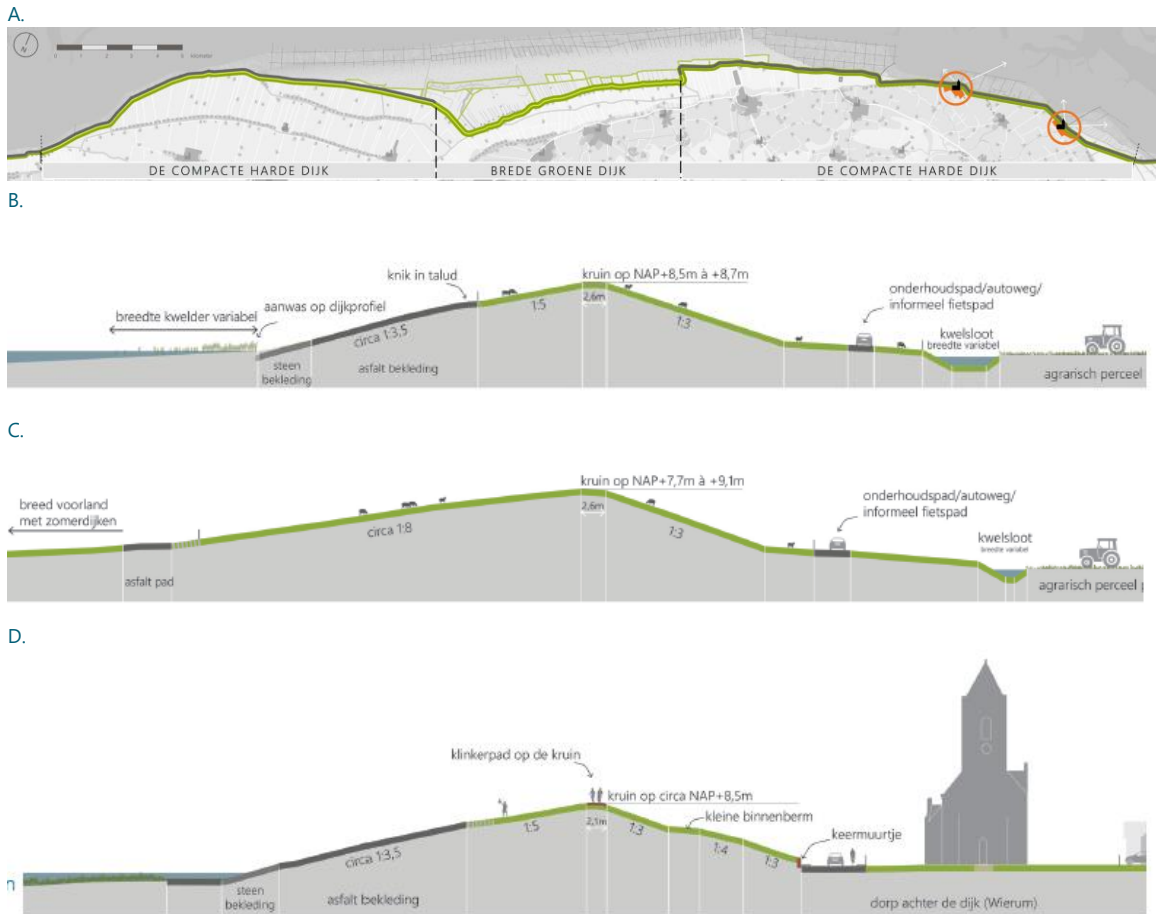
- het principeprofiel van de **compacte harde dijk** (zie afbeelding 2.2B) komt het meest voor binnen het gehele traject. Kenmerkend is de asfaltbekleding op het buitentalud met onderaan een klein stuk

steenbekleding. Door de duidelijke hoofdvorm van de dijk, met een vrij steil binnentalud en een iets flauwer buitentalud, is de dijk goed herkenbaar;

- de **groene dijk** (zie afbeelding 2.2C) beslaat een deelgebied, daar waar het voorland breed is en zomerdijken de golfklappen eerst opvangen. Doordat de dijk minder harde golfklappen te verduren krijgt, is het buitentalud bekleed met gras. Door het flauwe talud heeft de dijk, vanuit het voorland bekeken, iets weg van een groene heuvel.

Er staan verschillende woningen en bedrijfsgebouwen dicht langs de dijk. Langs het dijktraject liggen twee dorpen direct achter de dijk: Wierum en dubbeldorp Paesens- Moddergat waarvan Moddergat beschermd dorpsgezicht is. Hier wijkt het profiel van 'de compacte harde dijk' iets af (zie ook afbeelding 2.2.D). Binnendijks is ter hoogte van de kerk in Wierum lokaal een afwijkend dijkprofiel aanwezig in de vorm van een keermuurtje. Bij beide dorpen is op enkele plekken ook een kleine binnenberm aanwezig, waardoor het binnentalud getrapt is. Op deze binnenberm staan bij beide dorpen enkele objecten zoals gedenksteden, standbeelden en bankjes.

Afbeelding 2.2 A. Landschappelijke indeling dijk; B. Kenmerkende dwarsprofiel compacte harde dijk; C. kenmerkend dwarsprofiel groene dijk; D. Afwijkende profiel in de dorpen (Witteveen+Bos, 2021a).



Het dijktraject is op basis van de veiligheidsopgave verdeeld in zeven deelgebieden. Het belangrijkste onderscheid waarop de indeling in deelgebieden is gebaseerd, zijn de kenmerken van de dijk en de belasting op de dijk. Met in deelgebied 6 en 7 nog een verdere opsplitsing tussen dorpen en open gebied. Tabel 2.1 en afbeelding 2.3 lichten de deelgebieden toe.

Tabel 2.1 Dijkindeling

deelgebied	km	landschappelijk typering	toponiemen/omschrijving
1	km 10,10 - km 19,55	Dijk op de grens van land en Wad	Koehool-Zwarte Haan
2	km 19,55 - km 26,50	Dijk met voorland	Zwarte Haan - Nieuwebildtzijl
3	km 26,50 - km 37,90	Dijk met voorland	Nieuwebildtzijl - Blije
4	km 37,90 - km 42,90	Dijk met voorland	Holwerd
5	km 42,90 - km 46,10	Dijk op de grens van land en Wad	Ternaard
6a	km 46,10 - km 49,2 en km 49,70 - km 53,20	Dijk op de grens van land en Wad	Wierum - Nes
6b	km 49,20 - km 49,70	Dijk op de grens van land en Wad + Dorp achter de dijk	Wierum
7a	km 53,20 - km 54,90	Dijk met voorland + Dorp achter de dijk	Paesens-Moddergat
7b	km 54,90 - km 57,40	Dijk met voorland	Paesens-Moddergat

Afbeelding 2.3 Dijktraject met deelgebieden met nummering



Waterkering

Een waterkering is een natuurlijke of kunstmatige verhoging in het landschap om het achterliggende gebied te beschermen tegen overstroming. Deze definitie en andere waterstaatkundige termen zijn kort toegelicht in bijlage I.

Beschermingszones

Het Wetterskip heeft op of naast de primaire waterkeringen zones aangewezen waar beperkingen gelden voor activiteiten en vanuit de ruimtelijke ordening. Deze zones hebben als doel de huidige en toekomstige kering te beschermen en toekomstige versterking van de kering mogelijk te maken. De dijken die fungeren als primaire waterkering kennen de volgende zones:

- de waterkering. De waterkering bestaat uit de kruin, de taluds aan weerszijden daarvan, inclusief de daarop aanwezige bermen. De waterkering wordt begrensd door de buitenteenlijn aan de zeezijde van de waterkering. Aan de binnenzijde van de waterkering ligt de begrenzing bij de insteek van de sloot. Bij afwezigheid van een sloot aan de binnenzijde van de dijk is er in de legger een logische geografische begrenzing aangehouden. Hier gelden de strengste regels om te zorgen voor een maximale bescherming voor de waterkering;
- de beschermingszone. De beschermingszones bevinden zich aan beide kanten van de waterkering. De beschermingszones zijn die stroken grond die de stabiliteit van de waterkering onder maatgevende omstandigheden waarborgen en/of waarbinnen afsluitende (klei)lagen zorg dragen voor de ondergrondse waterdichtheid van de waterkering. Daarnaast is het profiel van vrije ruimte geprojecteerd binnen de beschermingszone;
- de buitenbeschermingszone. De buitenbeschermingszones bevinden zich ter weerszijden van de beschermingszone. De buitenbeschermingszones zijn die stroken grond waarin extreme mechanismen (bijvoorbeeld explosie van hogedrukleidingen) schade zouden kunnen aanrichten aan de waterkering. De buitenbeschermingszones liggen tot een afstand van honderd meter van de waterkering;
- profiel van vrije ruimte. Het profiel van vrije ruimte is de ruimte in de legger ter weerszijden van en boven een waterkering of een toekomstige waterkering die volgens Wetterskip Fryslân nodig is voor toekomstige dijkverbeteringen. Om het profiel van vrije ruimte te kunnen bepalen is er eerst een toekomstige dijkhoogte bepaald op basis van toekomstige randvoorwaarden. Hiermee is er een profiel gecreëerd waarbij meestal rekening wordt gehouden met een talud 1:5 aan de buitenkant van de kering en 1:3 aan de binnenkant van de kering. Daartussen ligt een kruinbreedte van drie meter. Dit profiel is inclusief een onderhoudsweg;
- ruimtelijke reserveringszone. Het reserveren van zones voor toekomstige dijkversterking draagt eraan bij dat deze versterkingen tegen de laagste maatschappelijke kosten kunnen plaatsvinden. Door de zone op te nemen in het provinciale Omgevingsverordening en de gemeentelijke Omgevingsplannen (bestemmingsplannen) wordt voorkomen dat ruimtelijke ontwikkelingen plaatsvinden die nadelig kunnen zijn voor toekomstige dijkversterkingen. De zone houdt een combinatie van het profiel van vrije ruimte en de daarbij horende toekomstige beschermingszones in.

Binnen deze zones gelden geboden en verboden voor bepaalde activiteiten, werkzaamheden en beheer. Voor wijzigingen in de waterkering en de beschermingszones gelden strenge regels voor het eventueel verkrijgen van een watervergunning. In het profiel van vrije ruimte zijn in principe geen nieuwe bouwwerken toegestaan, ook hiervoor geldt een vergunningplicht. Deze geboden en verboden zijn bedoeld om de dijken sterk en veilig te houden. De regelgeving is opgenomen in de Keur Wetterskip Fryslân (2013) en Beleidsregels Integrale Legger (Wetterskip Fryslân, 2019).

2.2.2 Normen en faalkans

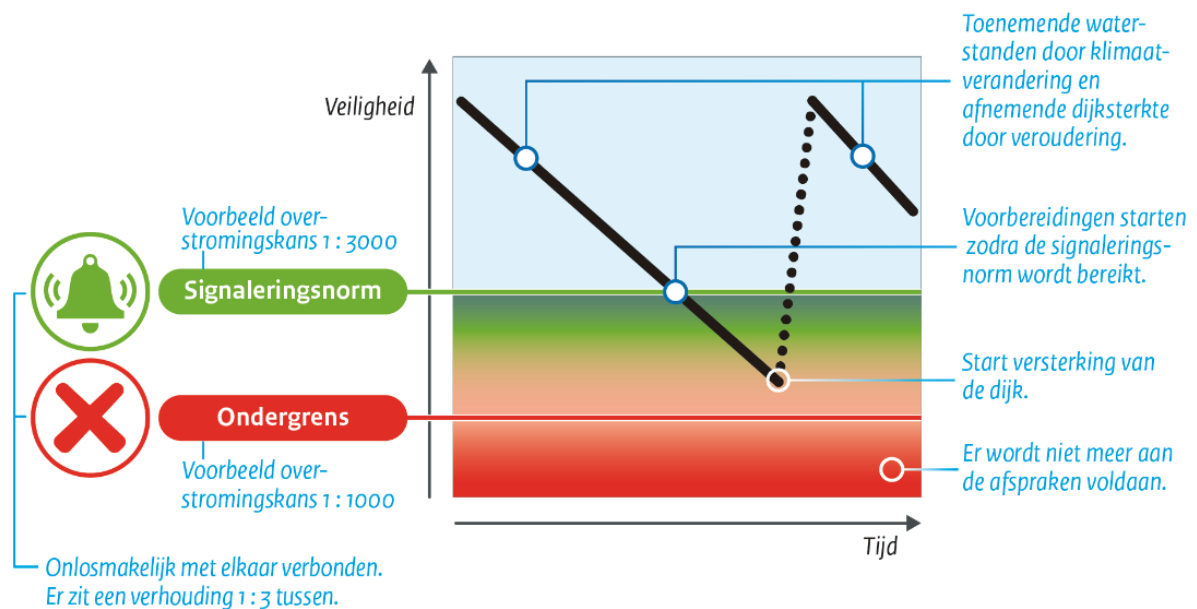
In de Waterwet, en volgens planning vanaf 1 januari 2022 in de vervangende Omgevingswet, zijn per dijktraject normen opgenomen waaraan waterkeringen moeten voldoen. De Waddenzeedijk tussen Koehool en Lauwersmeer omvat een deel van normtraject 6-3 (km 10,10 tot km 28,55) en het hele normtraject 6-4 (km 28,55 tot km 57,40).

Wetterskip Fryslân heeft als taak haar primaire waterkeringen te beheren. Onderdeel van het beheer is het periodiek uitvoeren van de beoordeling/toetsing van de waterkeringen. Sinds 1 januari 2017 ontwerpt en beoordeelt het waterschap op basis van overstromingskansnormen. Dit is wettelijk vereist. In de wet staan twee normen:

- de ondergrens van de overstromingskans is een maximaal toelaatbare faalkans voor een waterkering. Als de overstromingskans groter is dan deze waarde, voldoet de kering niet aan het wettelijke veiligheidsniveau. Voor het dijktraject tussen Koehool en Lauwersmeer geldt een maximaal toelaatbare overstromingskans van 1/1.000 per jaar. Dit betekent dat een kering zo hoog en sterk moet zijn dat deze een waterstand moet kunnen keren die gemiddeld eens in de 1.000 jaar optreedt;
- een signaleringsnorm om tijdig maatregelen te kunnen nemen. De faalkans van dijken neemt toe in de tijd. Dit komt onder andere door zeespiegelstijging, autonome bodemdaling en zakkingen. Op tijd beginnen met het uitwerken van de veiligheidsopgave voorkomt dat de faalkans van de dijk groter wordt dan de maximaal toelaatbare kans. Voor Koehool-Lauwersmeer is de signaleringsnorm een overstromingskans van 1/3.000 per jaar.

Het voldoen aan de normen zorgt ervoor dat voor de inwoners van dit gebied de kans op overlijden door een overstroming uiteindelijk kleiner is dan 1/100.000 per jaar.

Afbeelding 2.4 Signaleringsnorm en ondergrens

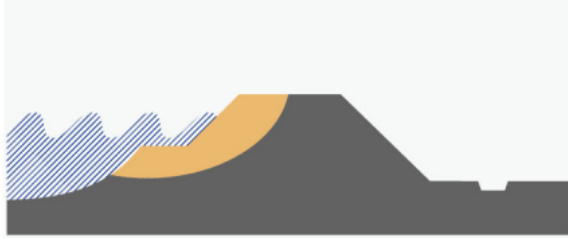


2.2.3 Veiligheidsopgave

Uit de toetsing en een nadere veiligheidsanalyse bleek dat de Waddenzeedijk op verschillende onderdelen niet voldoet aan de wettelijke eisen. Dijken kunnen om verschillende redenen bezwijken, dat noemen we faalmechanismen. Deze worden in de paragrafen hieronder beschreven. De veiligheidsopgave is niet over de gehele lengte van het dijktraject gelijk. Ook binnen een deelgebied kan de opgave variëren door bijvoorbeeld verschillen in geometrie, ondergrond of aanwezigheid van voorland. De hiernavolgende paragrafen lichten faalmechanismen en de veiligheidsanalyse per faalmechanisme kort toe.

Opgave erosie buitentalud

Erosie buitentalud



Golven kunnen zorgen voor erosie van het buitentalud. Op plekken waar de bekleding onderdeel is van de veiligheidsopgave, is de bekleding niet sterk of stabiel genoeg om de belasting door golven te weerstaan. Aanpassingen in het voorland, aan de vorm van de dijk en de bekleding kunnen dit oplossen.

Op het buitentalud van de Waddenzeedijk komen verschillende bekledingstypen voor. Bij de compacte harde dijk bestaat de bekleding doorgaans uit een bestorting (teenconstructie), een zetsteenbekleding (ondertalud), een asfaltbekleding (ondertalud en berm) en een grasbekleding op klei (boventalud). Van de zetsteenbekleding is een deel van het traject afgekeurd op sterkte. De asfaltbekledingen en de grasbekledingen zijn over de hele lengte van de dijk afgekeurd. Dit hangt ook af van waar de bekleding zich op het talud bevindt.

Bij de groene dijk is op vrijwel het hele buitentalud een grasbekleding aanwezig. Deze ligt op een kleilaag van ongeveer 1,5 m dik. Op een aantal locaties is de dikte van de kleilaag onvoldoende om lang genoeg weerstand te bieden tegen de golfbelasting tijdens de maatgevende, extreme omstandigheden.

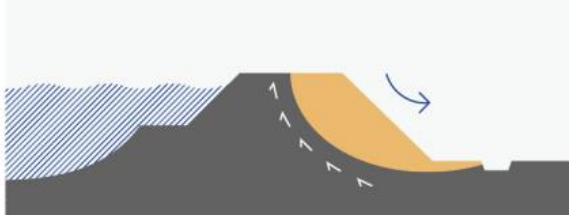
De deelgebieden die onderdeel zijn van de veiligheidsopgave zijn in rood aangegeven in afbeelding 2.5.

Afbeelding 2.5 Erosie buitentalud



Opgave stabiliteit binnenwaarts

Stabiliteit binnenwaarts



Bij hoge waterstanden stijgt de waterdruk in de dijk waardoor het binnentalud kan afschuiven. Als de dijk niet stabiel genoeg is, wordt vaak een steunberm aangebracht of bij ruimtegebrek een constructie (bijvoorbeeld een damwand). Ook andere maatregelen voor of achter de dijk zijn mogelijk.

De dijk voldoet op een aantal locaties in deelgebied 6 en 7 niet aan de eisen voor de weerstand tegen afschuiven van het binnentalud en -berm tijdens maatgevend hoogwater. Zulke locaties liggen vaak bij een brede, relatief diepe watergang of poelen aan de binnenzijde van de dijk. Afbeelding 2.6 geeft in het rood de locaties weer die onderdeel maken van de veiligheidsopgave.

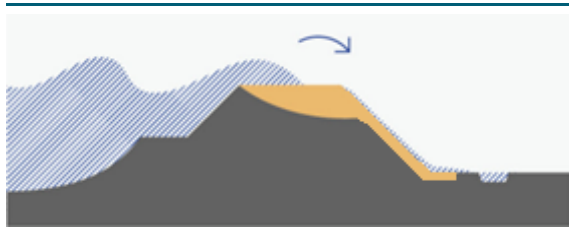
Afbeelding 2.6 Stabiliteit binnenwaarts



Opgave erosie kruin en binnentalud

Erosie kruin en binnentalud (hoogte)

Als bij hoogwater water over de dijk stroomt, kan het binnentalud eroderen (wegspoelen). De sterkte van de dijk wordt bepaald door de vorm van de dijk (buitentalud en kruinhoogte) en de weerstand die de bekleding op de kruin en het binnentalud kan bieden tegen het overslaande water.



Bij dit faalmechanisme is de dijk niet hoog genoeg of de bekleding van de kruin en het binnentalud niet sterk genoeg.

Tijdens maatgevende omstandigheden wordt de kruin en het binnentalud belast door overslaand water door golven. De sterkte van de dijk wordt bepaald door de geometrie (vorm van het buitentalud en de kruinhoogte) en de weerstand die de bekleding op de kruin en het binnentalud kan bieden tegen het overslaande water.

Vrijwel de gehele compacte harde dijk voldoet niet aan de eisen voor het faalmechanisme erosie kruin en binnentalud (afbeelding 2.7). Een uitzondering hierop is het gebied met een relatief hoog en breed voorland in deelgebied 3, delen van deelgebied 2 en 4 en een klein deel van deelgebied 1 en 5.

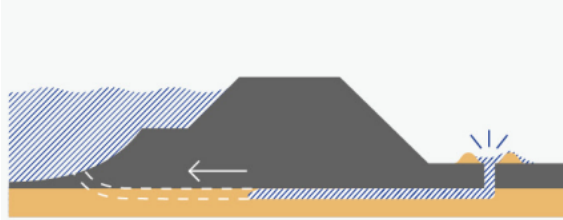
De weerstand die de kruin en binnentalud kunnen bieden, wordt uitgedrukt in een toelaatbaar overslagdebiet; dit is de hoeveelheid water die tijdens de maatgevende omstandigheden over de dijk mag slaan. De hoogteopgave is vastgesteld op basis van een overslagdebiet van 1 l/s/m.

Afbeelding 2.7 Erosie kruin en binnentalud



Opgave piping

Piping



Kwelwater dat onder de dijk doorstroomt, kan zand meenemen. Hierdoor ontstaan kanaaltjes onder de dijk (*pipes*) die steeds groter worden en waardoor de dijk kan bezwijken. De kwelweglengte moet vergroot worden. Dit kan onder meer door klei in het voorland in te graven, bermen aan te leggen of het aanbrengen van een damwand of een verticaal geotextiel in de kern van de dijk.

De weerstand tegen het ontstaan van piping wordt onder andere bepaald door de opbouw van de natuurlijke ondergrond en de aanwezigheid van voorlanden en watergangen aan de binnenzijde. In deelgebied 1 en 2 is het faalmechanisme piping onderdeel van de veiligheidsopgave. Het faalmechanisme piping wordt bewust niet meegenomen in deze versterking. Voor het faalmechanisme piping lopen namelijk nog verschillende onderzoeken en het is de verwachting met het resultaat van die onderzoeken dat de versterkingsopgave voor het gehele traject kan vervallen of verder verkleind kan worden. Daarnaast zijn in deelgebied 1 en 2 aan de binnenzijde geen andere maatregelen nodig, waardoor de noodzaak om de pipingopgave nu in samenhang te rest van de dijkversterking op te pakken minder groot is.

Gemalen en niet-waterkerende objecten

Binnen het traject liggen een tweetal gemalen en vele 'niet-waterkerende objecten' zoals dijktrappen, kabels en leidingen, bomen en bebouwing. De gemalen zijn geen onderdeel van de veiligheidsopgave, omdat ze voldoen aan de wettelijke veiligheidsnorm. De gevolgen voor niet-waterkerende objecten zijn niet meegenomen in de verkenning, omdat deze niet bepalend zijn in de keuze tussen de varianten.

Projectoverstijgende verkenningen

Het Hoogwaterbeschermingsprogramma heeft in de afgelopen jaren veel geïnvesteerd in de doorontwikkeling van kennis en innovaties in zogenoemde projectoverstijgende verkenningen. Het doel van hiervan is om te innoveren en zo het Hoogwaterbeschermingsprogramma beter, sneller en/of goedkoper te maken. Er is ondermeer een verkenning gedaan naar innovatieve oplossingen bij Waddenzeedijken en het effect van voorlanden. In de uitwerking van de waterveiligheidsopgave moeten de inzichten vanuit de projectoverstijgende verkenningen worden meegenomen.

2.3 Omgevingsopgave

Naast de opgave om weer te voldoen aan de veiligheidsnormen, spelen er nog andere opgaven vanuit de omgeving. De Handreiking Verkenning HWBP-projecten (programmadiirectie HWBP, 2017) beschrijft hiervan de definities:

- gebiedsopgave: een versterkingsmaatregel biedt kansen om 'werk met werk' te maken of andere gebiedsopgaven gelijktijdig met de versterking uit te voeren. In de omgeving van het project kunnen zich gebiedsontwikkelingen voordoen die interfereren met het project of hierin makkelijk kunnen worden meegenomen. Het kan hierbij gaan om initiatieven van de waterkeringbeheerder zelf (Wetterskip Fryslân), maar ook om die van andere partijen;
- inpassingsopgave: De inpassingsopgave beschrijft de bij het realiseren van de veiligheidsopgave in te passen bestaande functies en waarden (conditionering).

Deze opgaven zijn in de volgende paragrafen toegelicht. De losse bouwstenen die volgen vanuit de gebiedsopgaven zijn hier ook beschreven.

2.3.1 Gebiedsopgave - ecologie

Programmatische Aanpak Grote Wateren

Grote waterstaatkundige ingrepen maakten Nederland in de vorige eeuwen veilig en welvarend. Maar die dijken, dammen, inpolderingen en andere ingrepen hebben ook een keerzijde. In grote wateren is de natuurlijke stroming van water en sediment veranderd en kenmerkend leefgebied ging verloren. De (internationale) verplichte natuurdoelen vanuit Vogel- en Habitatrichtlijn (Natura 2000) en Kaderrichtlijn Water worden niet gehaald. De ministers van Infrastructuur en Waterstaat en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit willen daarom zo snel mogelijk werken aan toekomstbestendige grote wateren waar hoogwaardige natuur goed samengaat met krachtige economie. Ook voor de Waddenzee is er een opgave.

Verkenning combinatie met de dijkversterking

In november 2019¹ heeft het Rijk de intentie uitgesproken om bij de verkenning van de dijkversterking Koehool-Lauwersmeer combinatiemogelijkheden met de Programmatische Aanpak Grote Wateren in beeld te brengen. Wetterskip Fryslân en de provincie Fryslân hebben hier positief op geantwoord. Wetterskip Fryslân onderzoekt in eerste instantie vanuit het programma Waddenzee kust waar en hoe de opgave vanuit de Programmatische Aanpak Grote Wateren gerealiseerd kan worden.

De Commissie voor de m.e.r. adviseerde eind 2020, als reactie op het Startdocument voor het Project Koehool-Lauwersmeer, om eerst grondig in beeld te brengen wat nodig is om de natuur langs de Waddenzee kust te verbeteren. Hiervoor is een systeemanalyse uitgevoerd (Witteveen+Bos, 2021b).

Systeemanalyse Waddenzee

Als grootste aaneengesloten systeem van droogvallende zand- en slibvlakten in Europa, heeft de Waddenzee een onschatbare natuurwaarde die van internationaal belang is voor veel vogels, vissen en zeezoogdieren. Door menselijk handelen is de natuurlijke dynamiek echter sterk beïnvloed. Het inpolderen van intergetijdengebied, het afsluiten van voormalige zeearmen (Lauwerszee, Middellzee en Zuiderzee) en de aanleg van waterbouwkundige werken voor de waterveiligheid veranderden het systeem, waardoor een harde grens tussen wad en land is ontstaan. Economische activiteiten zoals visserij, recreatie, gas- en zoutwinning leiden tot verstoring met eventuele sterfte van soorten, boven- en onderwater.

Morfologische, hydrologische en ecologische processen in het gebied zijn veranderd. Zo is het aandeel hoogdynamisch areaal (permanent onder water met zandige sedimenten) toegenomen ten koste van laagdynamisch areaal (permanent onder water met kleiige sedimenten), zijn zeegrasvelden ondervertegenwoordigd en is het areaal en de kwaliteit van kwelders beïnvloed door vastlegging en ontwikkeling aan het vasteland. Daarnaast zijn zachte verbindingen met het zoete achterland verbroken, en een harde grens tussen zoet- en zoutwater ontstaan.

Deze aspecten kennen een doorwerking in het hele ecosysteem en voedselweb. Het Waddenzeegebied is, bijvoorbeeld, door verandering van voedselbeschikbaarheid en het ontbreken van rust- en broedbiotoop, als geheel minder geschikt geworden voor (enkele doelsoorten) vogels.

Klimaatverandering

De stijgende zeespiegel, veroorzaakt door klimaatverandering, voert de druk op het systeem verder op. Kwelders, geschikte rust- en broedbiotopen voor vogels en het laagdynamische getijdenareaal zijn vatbaar voor klimaatverandering. Als de huidige grenzen (dijken) van de Waddenzee behouden blijven, kunnen deze belangrijke natuurwaarden door 'verdrinking' van de Waddenzee op termijn verloren gaan. Om de natuurwaarden te ondersteunen en te behouden in de toekomst, zijn ingrepen nodig waarbij gezocht moet worden naar ruimte voor de Waddenzee. Het verzachten van de randen van het wad past hierbinnen en kan een extra impuls geven aan het behoud van dit unieke natuurgebied.

¹ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/11/21/bijlage-1-afsprakenlijst-bestuurlijk-overleggen-mirt-20-en-21-november-2019>

Toetsing aan beleidskaders

De natuurwaarden in het Waddengebied zijn door de Kaderrichtlijn Water en de Vogel- en Habitatrichtlijn (Natura 2000) beschermd. Een analyse van de kwaliteit en staat van instandhouding laat zien dat de:

- 1 staat van instandhouding van de Natura 2000-habitattypen Permanent overstromde zandbanken (H1110A), Slik- en zandplaten (H1140A) en schorren en zilte graslanden (H1330A/B) niet voldoen aan de doelstellingen. Ook de populatie-doelstellingen voor trekkende vissoorten (zeeprik, rivierprik en fint) worden niet gehaald. Voor zowel broedvogels, als niet-broedvogels, wordt voor >60 % van de soorten de doelstelling niet gehaald;
- 2 biologische toestand gezien vanuit de Kaderrichtlijn Water voor de Waddenzee wordt beoordeeld als ontoereikend tot matig, met name door vertroebeling, het gebrek aan zeegras, de matige kwaliteit van kwelders en normoverschrijding van chemische stoffen;
- 3 ook de biologische toestand (Kaderrichtlijn Water) van binnendijkse wateren wordt als ontoereikend beoordeeld. Het achterland is vooral voor de landbouwkundige functie ingericht, waardoor er weinig ruimte is voor ecologie. Daarnaast is het gebied maar in beperkte mate geschikt als opgroeigebied voor migrerende vis en wordt migratie zelf verhinderd door allerlei kunstmatige barrières.

Knelpunten en oplossingsrichtingen

Uit de systeemanalyse (Witteveen+Bos, 2021b) blijkt dat algemene oplossingsrichtingen voor verbetering van de ecologische waarde van de Waddenzee:

- belasting van nutriënten en milieuvreemde stoffen terugdringen;
- verstoring door menselijke activiteiten verminderen;
- natuurlijke dynamiek, fysische gradiënten en verbindingen terugbrengen/restaureren;
- broedeilanden, hoogwatervluchtplaatsen en onderwaternatuur (aan de dijk) versterken/terugbrengen;
- de ecologische waarde van het Friese achterland als paai- en opgroeigebied voor vis verbeteren;
- ecologische kwaliteit van de dijk zelf verbeteren.

Knelpunten en oplossingen in relatie tot dijkversterking Koehool-Lauwersmeer

De dijkversterking op het traject Koehool- Lauwersmeer biedt kansen om knelpunten op de grens van land en water te verminderen en hiermee de ecologische kwaliteit en staat van instandhouding voor habitats en soorten (Kaderrichtlijn Water & Natura 2000) te verbeteren. De systeemanalyse (Witteveen+Bos, 2021b), geeft aan dat de opgave in de Waddenzee zo groot is dat het wenselijk is om zoveel mogelijk kansen voor verbetering van de ecologische waarde bij de dijkversterking te benutten.

Tabel 2.2. geeft de oplossingsrichtingen in de context van de dijk gegeven. Oplossingsrichtingen met een relatie tot de dijkversterking Koehool-Lauwersmeer zijn nader geconcretiseerd in bouwstenen (zie onderstaande tabel).

Tabel 2.2 Knelpunten, oplossingen en gerelateerde bouwstenen voor dijktraject Koehool-Lauwersmeer.

Onderliggende oorzaak (vanuit Ecologisch knelpunt)	Oplossingsrichting	Gerelateerde bouwstenen
gebrek aan dynamiek/verouderde kwelders	terugbrengen natuurlijke dynamiek	flauw voorland, doorsteken zomerkade, dubbele dijk, afgraving binnendijks, geul in kwelder
	aanleg pionierkwelders*	kwelderwerken*
ontbreken geschikt rustbiotoop en broedgebied voor vogels	verbeteren habitat Fries achterland	(broed)vogeleiland of schuil- en broedgelegenheden
	dynamiek en diversiteit in kweldervegetatie	zie maatregelen kwelders
	verstoring op de dijk tegengaan	
voedseltekort vogels/verandering onderwaternatuur	versterken onderwaternatuur	natuurvriendelijke onderwaterbekleding, getijdenpoel
	voedsel rond kwelders	zie maatregelen kwelders

Onderliggende oorzaak (vanuit Ecologisch knelpunt)	Oplossingsrichting	Gerelateerde bouwstenen
ontbreken visverbindingen en fysische gradiënten	herstel visverbindingen	vispassages, open zoet-zout verbindingen
	herstel fysische gradiënten met brakwaterzone	dubbele dijk, afgraving binnendijks (ruimte voor de Waddenzee)

*aanleg van pionierkwelders aan de wadkant is niet gewenst daar het de staat van instandhouding van de N2000 habitattypen Permanent overstromde zandbanken (H1110A), Slik- en zandplaten (H1140A) negatief kan beïnvloeden (oppervlakte)

In de analyse is een inventarisatie gemaakt van ecologisch nuttige locaties langs het dijktraject. De meeste ecologische winst is te behalen in de deelgebieden waar zoveel mogelijk ecologische bouwstenen kunnen worden gecombineerd. Hiermee geef je een impuls op meerdere fronten. Het gaat met name om de gebieden Paezemerlannen, Fryslân Bûtendyks en 't Schoor.

Hiernaast moet niet vergeten worden dat de dijk zelf een belangrijke corridor- en ecologische functie heeft. Versterking van de natuurlijke waarde op de dijk (kruidenrijke graslanden) zelf draagt dan ook bij aan verbetering van de biodiversiteitswaarde en geeft extra schuil- en foerageermogelijkheden voor kleine zoogdieren en vogels. Daarnaast trekt een diverse vegetatie ook diverse insecten aan.

Ruimte voor de Waddenzee

De belangrijkste manier om duurzaam bij te dragen aan het wegnemen van knelpunten van het Waddenzee systeem is door op zoek te gaan naar ruimte voor de Waddenzee. Uit de systeemanalyse volgt het advies om landinwaarts op zoek te gaan naar kansen voor uitbreiding van het kwelderareaal en laagdynamische getijdengebieden. Ontwikkeling kan bereikt worden door bouwstenen als dubbele dijken, wisselpolders of het verleggen van dijken. Op deze plekken moet ruimte zijn voor dynamische kwelders, foerageer- en rustgebied voor vogels en paaigebied voor vissen. Door visverbindingen worden deze plekken verbonden met het achterland.

2.3.2 Gebiedsopgave - inpassings- en meekoppelkansen

In twaalf ontwerpdeliers eind 2020 is gekeken naar de mogelijke bouwstenen voor de oplossing van de opgaven op en langs de dijk. Hierbij zijn ook verschillende gebiedsinitiatieven aangereikt. Deze zijn vervolgens in maart/april 2021 besproken en beoordeeld met omgevingspartijen. Hierbij is de volgende indeling in verschillende categorieën gebruikt:

- inpassingskans: vraag om inpassing wordt afgewogen en meegenomen in de dijkversterking;
- meekoppelkans: initiatief behoeft verdere uitwerking op inhoud, planning en kosten. Mogelijk (nu of in de planuitwerking of realisatie) te koppelen aan de dijkversterking;
- raakvlakproject: raakt in tijd of ruimte de dijkversterking, maar heeft een eigenstandige scope en planning: elkaar over en weer volgen en informeren en waar mogelijk elkaar helpen;
- zelfstandige (gebieds-)opgave: er is geen directe relatie met de dijkversterking.

De initiatieven uit de categorieën inpassing- en meekoppelkansen die relevant zijn om mee af te wegen in de verkenningsfase, zijn in het MER meegenomen als 'losse bouwstenen'. De effecten van deze initiatieven worden bepaald, zodat het Wetterskip met gebiedspartners kan kiezen of deze in de planuitwerking worden uitgewerkt in het voorkeursalternatief.

2.3.3 Inpassingsopgave

De dijkversterking moet passen binnen het landschap en de omgeving. Dit is de opgave die hoort bij de scope van een dijkversterking: de kwaliteiten en functies terugbrengen die voor de dijkversterking ook aanwezig waren. Onder andere het MER maakt duidelijk waar inpassing nodig is, bijvoorbeeld voor woonfuncties of landschappelijke kwaliteiten. De planuitwerking is gericht op het optimaliseren van het ontwerp.

Ruimtelijk kwaliteitskader

Een belangrijk onderdeel van de inpassingsopgave is het ruimtelijke kwaliteitskader voor dit project (Witteveen+Bos, 2021a). Hierin staat onder andere de huidige kwaliteiten, knelpunten en kansen.

Kwaliteiten

Kwaliteiten zijn de kenmerken van het landschap die hoog gewaardeerd worden. Voor een deel zijn deze kwaliteiten als zodanig vastgelegd in het ruimtelijk beleid. Deze kwaliteiten hebben dus een status. Maar er zijn ook lokale, niet vastgelegde kwaliteiten, die van belang zijn bij de planvorming. Het gaat er om de kwaliteiten zoveel mogelijk te behouden en waar mogelijk te versterken. Dit kan door de keuze van het dijkversterkingsalternatief en door een goede inpassing.

Het gaat om de volgende kwaliteiten:

- een robuuste zeedijk;
- de continuïteit van de dijk: de dijk is drager en verbinder van de kust;
- contrastrijk landschap: een landschap van twee werelden;
- het Waddengebied: uniek natuurgebied en dynamisch landschap;
- historisch gelaagd dijklandschap;
- plaatselijk karakteristiek verloop dijktracé;
- rust, ruimte en duisternis;
- de dijk als belvédère en belevingspodium;
- zeldzame beslotenheid aan de dijk bij ensembles.

Knelpunten

Knelpunten zijn aspecten ten aanzien van de dijk en de omgeving die minder gewaardeerd worden. Het zijn bijvoorbeeld plekken die in de loop van de tijd geleidelijk zijn 'verrommeld' of waar de inrichting niet meer past bij het huidige gebruik. De uitdaging is om deze aspecten zoveel mogelijk op te lossen en te verbeteren als zich hier een kans voordoet.

Het kader benoemt de volgende knelpunten:

- verminderde historische relatie tussen dorpen en wad;
- fragmentatie door hekken;
- ongestructureerde dijk;
- zorgen over veelheid aan objecten;
- invloed van klimaatverandering op het landschap.

Kansen

Kansen zijn mogelijkheden die zich voordoen op en rond de dijk om nieuwe kwaliteiten toe te voegen. Als er andere ontwikkelingen of opgave spelen, kunnen deze worden aangegrepen om meerwaarde te creëren.

Het kader signaleert de volgende kansen:

- verbinden van opgaven;
- benutten van het Waddensysteem voor waterveiligheid;
- verzachten randen van het wad;
- de dijk als basis voor ontwikkeling;
- de dijk als scenic route;
- versterken van de verbindingen tussen achterland en Waddenzee;
- verbeteren leesbaarheid ontstaansgeschiedenis landschap.

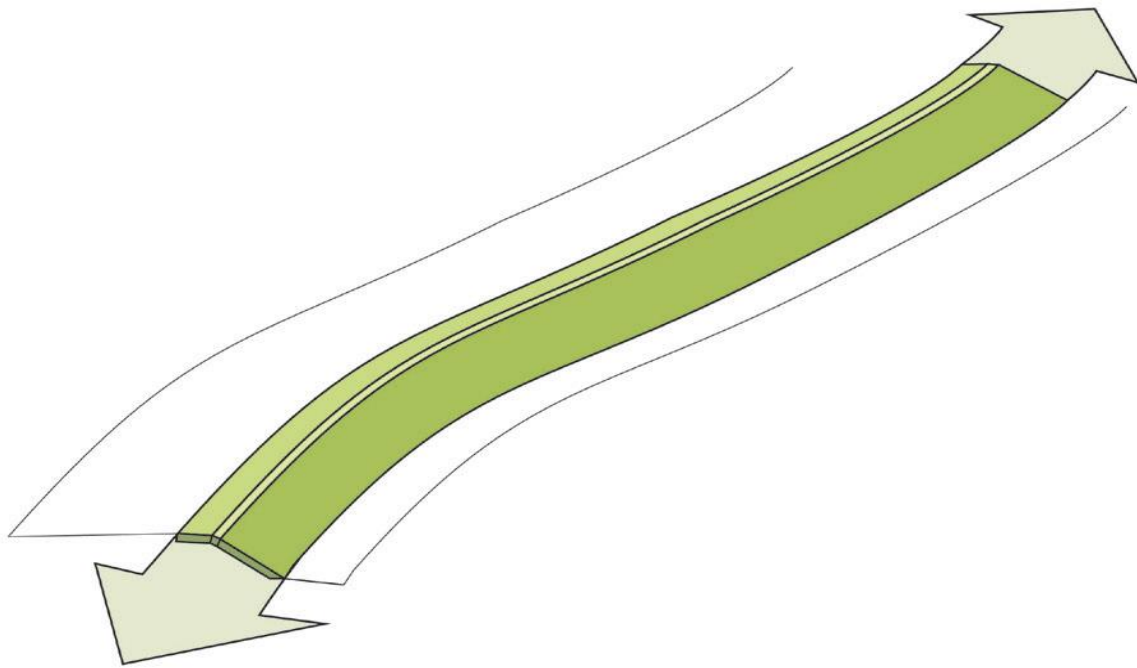
Leidende waarden

Uit de analyse van ruimtelijke kwaliteiten, knelpunten en kansen van het gebied zijn vijf leidende waarden afgeleid. De leidende waarden duiden welke ruimtelijke kwaliteit wordt nagestreefd. De uiteindelijke varianten worden getoetst aan de leidende waarden om de ruimtelijke kwaliteit van het gebied bij de dijkversterking te borgen, knelpunten op te lossen en kansen te benutten. De hieronder beschreven leidende waarden zijn verder uitgewerkt in het Ruimtelijk Kwaliteitskader.

De zeedijk is herkenbaar als continu waterstaatkundig element met een eenduidige hoofdvorm

De Waddenzeedijk heeft het karakter van een robuuste zeedijk. De dijk is herkenbaar als een functioneel en historisch waterstaatkundig element, passend bij de historie van opeenvolgende bedijkingen. Het uitgangspunt is dat de dijk over het gehele traject als één dijk herkenbaar is. De dijk mag niet gesegmenteerd worden tot een lappendeken van diverse dijktrajecten. De dijk rijgt zo verschillende gebieden aaneen door zijn continuïteit. Wanneer er een robuuste hoofdvorm ontstaat, kan de zeedijk allerlei functies, gebruik en objecten faciliteren, zonder dat de herkenbare, eenduidige vorm verloren gaat.

Afbeelding 2.8 De zeedijk is herkenbaar als continu waterstaatkundig element met een eenduidige hoofdvorm



Een gedifferentieerde kuststrook als onderdeel van het dynamische landschap van de Waddenzee

In de kuststrook is het buitendijkse landschap divers: van brede begraasde voorlanden tot het dagelijks getij aan de dijk. Echter ligt de zeedijk nu overal als een harde scheiding langs de kust. Dit heeft als kwaliteit dat zij duidelijk herkenbaar is als eenduidig waterstaatkundig element (zie ook Leidende waarde 1) en een gevoel van bescherming uitstraalt. Anderzijds legt de dijk het dynamische landschap van de Waddenzee in een keurslijf en is er vanuit het achterland behoefte aan een (her)nieuwde relatie tussen dorpen en wad. Met de dijkversterking dient zich de kans aan om een meer gedifferentieerde kuststrook te ontwikkelen door op bepaalde plekken meer interactie tussen land en water te creëren en aan te sluiten op de dynamiek van het natuurlijk systeem.

De versterkingsmaatregelen buitendijks sluiten aan bij of maken gebruik van het systeem van de Wadden, de sturende rol van het getij en de morfologische dynamiek van het sediment. Het (slib)systeem van de Wadden biedt unieke kansen voor natuurlijke en robuuste versterkingsmaatregelen. De te nemen maatregelen dienen daarom zoveel mogelijk 'natuurinclusief' ontworpen worden. Dit biedt kansen voor ecologische ontwikkelingen en verbindingen met andere opgaven zoals leefbaarheid, klimaatadaptatie en recreatie.

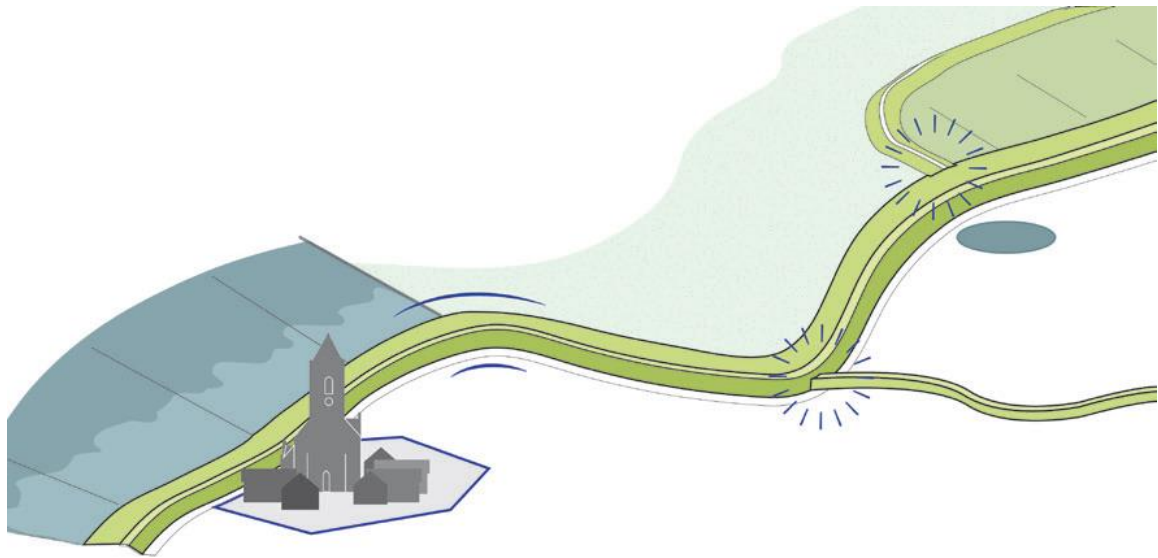
Afbeelding 2.9 Een gedifferentieerde kuststrook als onderdeel van het dynamische landschap van de Waddenzee



Een dijklandschap met een verhaal: zorgvuldige omgang met (water)erfgoed

De Waddenzeedijk en het aanliggende landschap is rijk aan (water) erfgoed. Gedempte wielen, slingers in het dijktracé, dykspuiten, bunkers en aantakende oude dijken zijn cultuurhistorische elementen van grote waarde. Ze vertellen het verhaal van het ontstaan van het landschap en de strijd tegen het water. De opgave voor de dijkversterking is een zorgvuldige omgang met het erfgoed. Historische elementen blijven behouden of worden versterkt, zodat het (water)erfgoed zijn verhaal kan blijven vertellen.

Afbeelding 2.10 Een dijklandschap met een verhaal: zorgvuldige omgang met (water)erfgoed



Het beleefde dijklandschap: rust, ruimte en duisternis

Rust, ruimte en duisternis zijn unieke kwaliteiten die vanaf de zeedijk en in het aanliggende landschap te ervaren zijn. Het is een fenomenaal weids landschap met grote luchten en verre zichten. Uitgangspunt voor de dijkversterking is dat deze kwaliteiten gekoesterd worden. Rust, ruimte en duisternis worden bewaard door terughoudend te zijn met het toevoegen van (opvallende) objecten en objecten op en aan de dijk zorgvuldig vorm te geven. Het credo luidt: ingetogen, eenvoudig en eenheid.

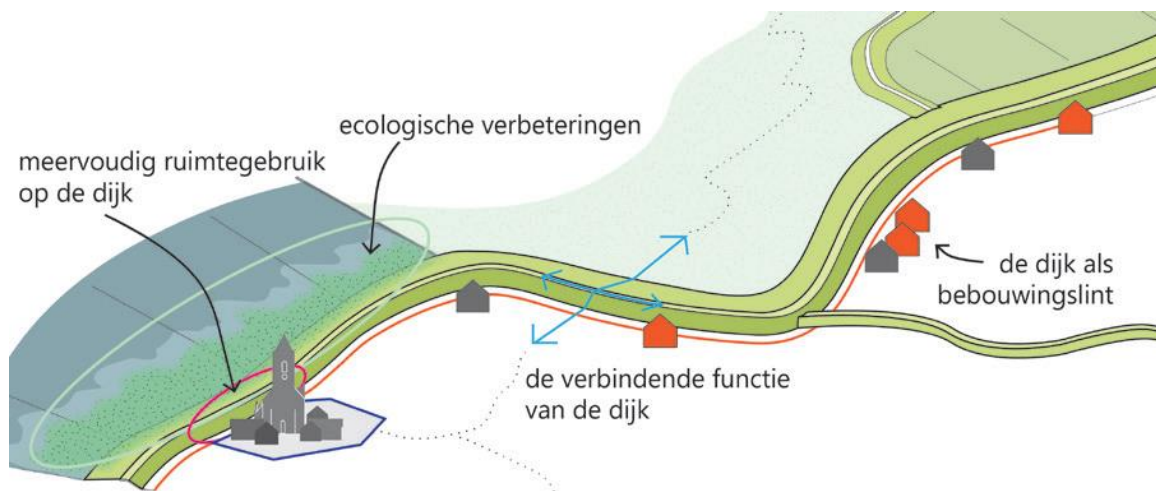
De dijkversterking biedt ook de kans om de beleving van de rust, ruimte en duisternis te versterken door het verbeteren en toevoegen van recreatieve routes en faciliteiten. De ensembles aan de dijk bieden weer de zeldzame beslotenheid in het open landschap.

De dijk als basis voor ontwikkeling en de dijkversterking als katalysator voor gebiedsopgaven

De Waddenzeedijk kan meer zijn dan alleen een landschappelijke structuur die bescherming biedt tegen het water. Met de dijkversterking dient de kans zich aan om andere functies op en aan de dijk mogelijk te maken. De oude dijken in het achterland kunnen hiervoor als voorbeeld dienen. Hier is namelijk te zien dat een dijk van oudsher ook een basis biedt voor diverse ontwikkelingen en functies. Zo faciliteert een dijk ook andere functies dan alleen hoogwaterveiligheid en de raakt een dijk 'verweven' met het landschap. De dijk is een lijn die verschillende functies aan elkaar verbindt en nieuwe ontwikkelingen mogelijk maakt. Bij versterkingsmaatregelen, zeker als die ook betrekking hebben op het voor-of achterland, is het van belang deze verbindende functie te versterken of als kans te benutten.

Het landschap is altijd onderhevig aan verandering en nieuwe ontwikkelingen dienen niet geschuwd te worden. De dijkversterking kan als katalysator dienen voor ecologische kansen, landschapsontwikkeling, recreatieve en toeristische ontwikkelingen en eventueel stedenbouwkundige ambities. Benut ingrepen die nodig zijn vanwege actuele opgaven en ontwikkelingen om tot nieuwe kwaliteiten in het landschap langs de kust te komen. Daarom wordt met deze dijkversterking bijgedragen aan of minimaal geanticipeerd op (op termijn) kansrijke ruimtelijke initiatieven.

Afbeelding 2.11 De dijk als basis voor ontwikkeling en de dijkversterking als katalysator voor gebiedsopgaven



Ontwerprichtlijnen

De vijf leidende waarden zijn de hoofduitgangspunten voor het borgen en toevoegen van ruimtelijke kwaliteit. Elke leidende waarde is uitgewerkt in meerdere ontwerprichtlijnen. Elke leidende waarde is uitgewerkt in meerdere ontwerprichtlijnen. Tabel 2.3 toont de leidende waarden met de daaraan gekoppelde ontwerprichtlijnen.

Tabel 2.3 De vijf leidende waarden met de ontwerprichtlijnen uit het Ruimtelijk Kwaliteitskader (in concept)

Leidende waarde	Ontwerprichtlijn
1. De zeedijk is herkenbaar als continu waterstaatkundig element met een eenduidige hoofdvorm;	1.1 Contrasterende overgang tussen dijk en landschap; 1.2 Samenhang en eenheid in het dwarsprofiel 1.3 Binnendijkse bermen zijn ondergeschikt 1.4 Geen profielwisselingen op korte afstand: continuïteit is leidend

Leidende waarde	Ontwerprichtlijn
2. De dijk en het dijklandschap zijn ruimtelijk en ecologisch onderdeel van het dynamisch natuurlijk systeem van de Waddenzee;	2.1 Behouden en versterken van zachte overgangen tussen land en water 2.2 Behouden en versterken van de diversiteit van het buitendijks landschap 2.3 Behouden en versterken van de 'groene dijk'
3. Een dijklandschap met een verhaal: zorgvuldige omgang met (water)erfgoed;	3.1 Cultuurhistorische objecten en elementen worden niet aangetast of verwijderd en waar mogelijk zelfs versterkt en benut 3.2 Het huidige tracé vormt de basis vanwege historische waarde 3.3 Zorgvuldige omgang met oude dijken
4. Het beleefde dijklandschap: rust, ruimte en duisternis;	4.1 De dijk als scenic route 4.2 Ingetogen kruininrichting 4.3 Eenvoud en eenheid bij generieke objecten 4.4 Zorgvuldigheid geboden bij het toevoegen van grote (kunst) objecten
5. De dijk als basis voor ontwikkeling en de dijkversterking als katalysator voor gebiedsopgaven.	5.1 De versterkingsopgave wordt in samenhang met andere opgaven beschouwd 5.2 De dijk als basis voor ontwikkeling 5.3 De dijk faciliteert een meervoudig ruimtegebruik

3

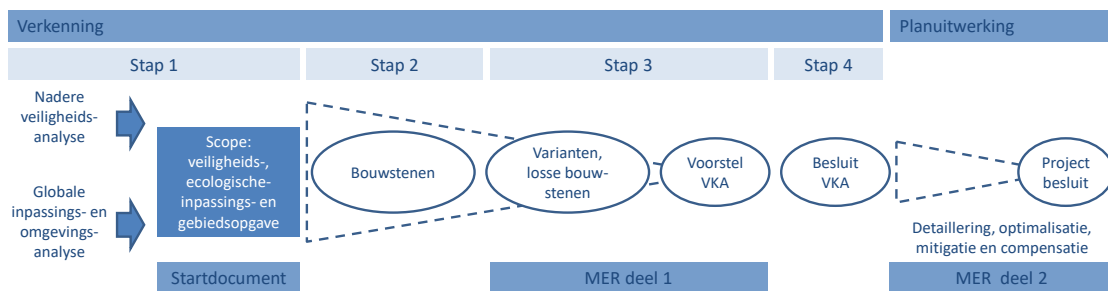
VARIANTONTWIKKELING

Dit hoofdstuk licht het ontwerpproces toe dat leidt tot een besluit over de dijkversterking en het daaraan gekoppelde gebiedsproces. Dit hoofdstuk gaat verder in op de kansrijke varianten die in dit MER deel 1 zijn beoordeeld op milieueffecten.

3.1 Ontwerpproces

Afbeelding 3.1 licht toe dat het ontwerpproces voor de versterkingsmaatregelen in twee fasen verloopt: een verkenningsfase, waarin een voorkeursalternatief (VKA) wordt gekozen, en een planuitwerkingsfase waarin dit VKA wordt uitgewerkt tot vergunbaar project. Het benodigde milieueffectrapport (MER) wordt in twee delen opgesteld, deel 1 voor de verkenningsfase en deel 2 voor de planuitwerkingsfase.

Afbeelding 3.1 Proces om te komen tot het voorkeursalternatief, het projectbesluit, en de plaats van het MER daarin



Verkenning - stap 1

Stap 1 richt zich op het verkennen van de opgaven. Het gaat ook over opgaven in de nabije omgeving die samen met de opgave voor de dijkversterking kunnen worden opgepakt.

Verkenning - stap 2

Na de afbakening van de opgave werden eerst bouwstenen in beeld gebracht. Op hoofdlijnen zijn er vier sporen waaruit bouwstenen kunnen komen:

- technische bouwstenen met daarbij bouwstenen die voortkomen uit de projectoverstijgende verkenningen van het Hoogwaterbeschermingsprogramma;
- bouwstenen voor de ecologische opgave;
- bouwstenen die voortkomen uit inpassingsvragen en meekoppelkansen.

De bouwstenen zijn in twaalf ontwerpateliers besproken in het gebied. Tegelijkertijd werden hier gebiedsinitiatieven opgehaald.

Stap 2 was erop gericht om uit alle (combinaties) van bouwstenen per deelgebied juist die varianten samen te stellen die zowel reëel als onderscheidend zijn. Reëel, zodat de oplossingen ook daadwerkelijk te realiseren zijn, en onderscheidend, zodat ze goed inzicht geven in de effecten op de verschillende belangen.

De technische bouwstenen bleken in de praktijk leidend te zijn in het opstellen van de varianten. De overige bouwstenen zijn als inpassingsvragen of meekoppelkansen onderzocht. In deze stap is onderzocht of en hoe deze 'losse bouwstenen' uiteindelijk onderdeel kunnen worden van het voorkeursalternatief.

Verkenning - stap 3

Stap 3 was erop gericht om de voor- en nadelen van de verschillende varianten en losse bouwstenen in beeld te brengen om voor het hele dijktraject een voorkeursalternatief te kiezen. Het gaat hierbij om een afweging tussen verschillende belangen.

Dit MER deel 1 draagt aan deze afweging bij door de varianten te beoordelen. Daarbij is het detailniveau van de afweging van belang. Het gaat in de verkenning met name over de maatregelen die de ruimtelijke vorm van de dijk bepalen, zoals het benodigde ruimtebeslag dat nodig is voor de versterking. Van alle maatregelen heeft het ruimtebeslag de meeste impact op verschillende belangen, zoals natuur, landschap, recreatie, bewoners en (landbouw)bedrijven en kosten.

De verschillende varianten werden nog niet in detail uitgewerkt en geoptimaliseerd. Te denken valt bijvoorbeeld aan het precieze type bekleding of de precieze afmetingen. Deze keuzes worden in de planuitwerkings- en realisatiefase gemaakt.

Verkenning - stap 4

Als laatste stap in de verkenning is een zogeheten voorkeursalternatief bepaald (stap 4, VKA). Het voorkeursalternatief kan per deelgebied verschillen en kan per deelgebied één van de volwaardige varianten zijn, maar ook een combinatie van de verschillende varianten. Het MER deel 1 levert informatie aan over de beoordeling van de milieueffecten van de varianten. Het draagt er op die manier aan bij dat de milieueffecten volwaardig worden meegewogen in de besluitvorming over het voorkeursalternatief.

Voordat er definitief over het voorkeursalternatief wordt besloten, wordt dit voorkeursalternatief besproken met belanghebbenden in het gebied, in onder andere informatiebijeenkomsten.

Planuitwerking

De planuitwerking is nodig om het voorkeursalternatief uit te werken tot het niveau van het projectbesluit Omgevingswet, de juridische vastlegging van de dijkversterking en/of gebiedsontwikkelingen. Bovendien wordt dan het ontwerp voor maatwerklocaties nader bepaald. Het MER deel 2 bespreekt de effecten van het uitgewerkte voorkeursalternatief. Het MER deel 2 richt zich op de optimalisatie van het ontwerp, mitigatie en compensatie van milieu- en omgevingseffecten.

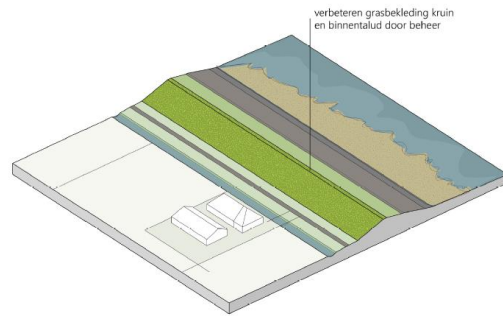
3.2 Bouwstenen

Waterveiligheid

Het onderstaande overzicht geeft voorbeelden van toepasbare bouwstenen voor de verbetering van de dijk tussen Koehool en Lauwersmeer. Bouwstenen die ruimtelijk niet erg onderscheidend zijn, zijn hierin samengepakt tot één bouwsteen. Verschillende type constructies zijn wat betreft ruimtebeslag nauwelijks onderscheidend van elkaar. Alle type constructies zijn daarom als één bouwsteen 'constructie' opgenomen. De nadere detaillering van zulke bouwstenen vindt plaats in de planuitwerkingsfase.

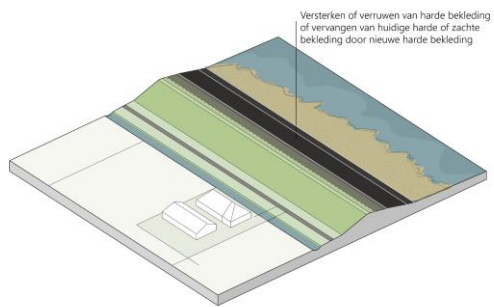
Verbeteren grasbekleding kruin en binnentalud

Door een grotere kleilaagdikte aan te brengen is de bekleding beter bestand tegen het water dat over de dijk heen stroomt. Dit voorkomt het faalmechanisme 'erosie kruin en binnentalud (hoogte).



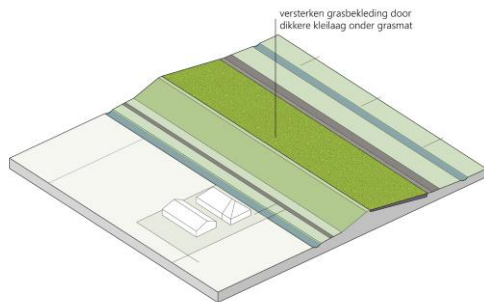
Verbeteren harde bekleding buitentalud (en verruwen)

Het verbeteren van de bekleding van het buitentalud om erosie van het buitentalud en verhoging en erosie binnentalud te voorkomen, is in verschillende vormen mogelijk. Een ruwer buitentalud remt golven af en beperkt daarmee de kracht van de golven op de dijk en de hoeveelheid water die over de dijk heen stroomt. Het verlagen van de doorlatendheid van de bekleding door bijvoorbeeld het overlagen van de steenzetting met asfalt of het aanbrengen van slib voorkomt dat water vanaf de zee de dijk intreedt. Onder deze bouwsteen valt ook het vervangen van een grasbekleding buitendijks door een harde bekleding, zoals asfalt. Deze kan vervolgens worden overlaagd met een grasbekleding als dit vanuit inpassing gewenst is.



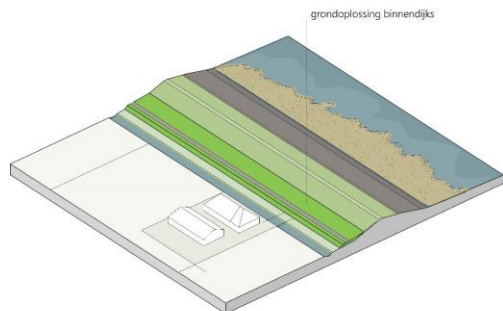
Verbeteren grasbekleding buitentalud

De sterkte van het buitentalud kan verbeterd worden door een grotere kleilaagdikte aan te brengen, waardoor het buitentalud beter bestand is tegen erosie door de golven. Onder deze bouwsteen valt ook het vervangen van een harde bekleding door een dikke kleilaag met grasbekleding (groene dijk). De maatregel vertraagt erosie van de dijk.



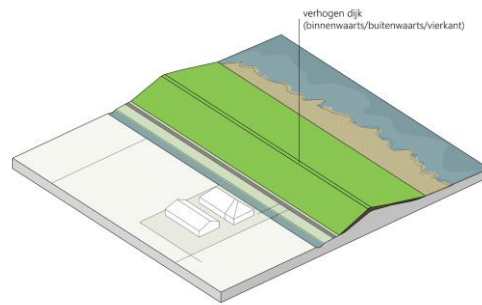
Taludverflauwing of buitenberm

Het toevoegen van gewicht naast de dijk vergroot de weerstand tegen een grootschalige afschuiving. Een steunberm of verflauwing binnendijks zorgt voor de binnenwaartse stabiliteit.



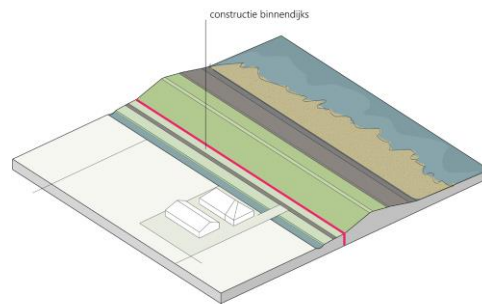
Dijkverhoging

Een verhoging van de dijk voorkomt dat water over de dijk heen stroomt. Het voorkomt erosie van de kruin en het binnentalud. Voor verhoging is ook verbreding van het dijklichaam nodig. Grofweg is onderscheid te maken in drie verschillende vormen van dijkverhoging: binnenwaarts, buitenwaarts of binnen- en buitenwaarts.



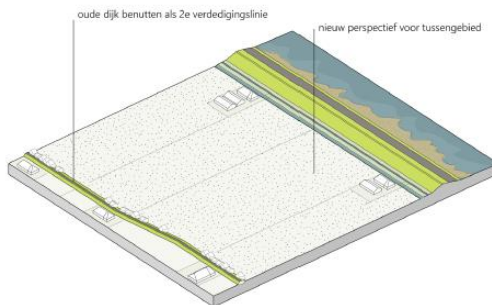
Constructie

De dijk kan versterkt worden door het plaatsen van een constructie. Een constructie biedt een oplossing voor meerdere faalmechanismen. In de vorm van een damwand kan een constructie zorgen voor stabiliteit tegen afschuiving en een barrière vormen voor kwelwater. Ook kan een (hoge) constructie zorgen voor de benodigde verhoging.



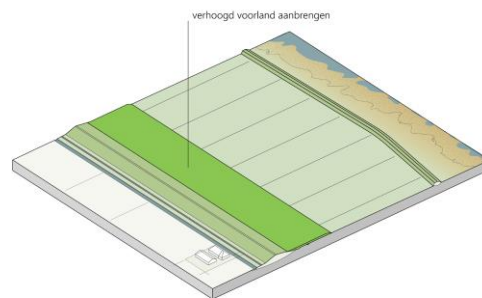
Dubbele dijk

In het achterland van de zeedijk liggen verschillende oude dijken, doordat het land zich richting de Waddenzee heeft uitgebreid, schoven de dijken steeds op. Deze oude dijken kunnen gebruikt worden als onderdeel van een oplossing volgens het concept dubbele dijk. Dit concept houdt in dat voor of achter de huidige dijk een tweede dijk wordt gebouwd of versterkt. Beide dijken vormen samen vervolgens de waterkering. Door de combinatie van waterkeringen zijn de veiligheidseisen voor de huidige dijk mogelijk lager. Bij gebruik van oude dijken moet onderzocht worden of ze in de huidige staat voldoen, of dat versterking van deze dijken nodig is. Ook moet uiteraard worden onderzocht wat dit betekent voor de huidige functies in het gebied en of deze bouwsteen daarmee haalbaar is.



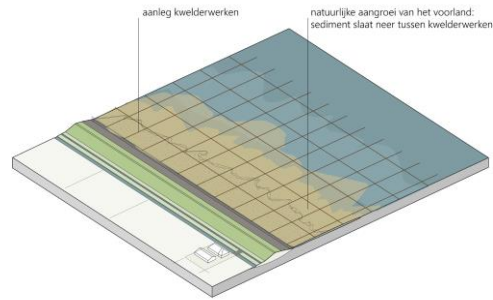
Verhogen voorland

Een verhoging van het voorland remt golven af en beperkt daarmee de hoeveelheid water die over de dijk heen stroomt.



Kwelderwerken

Kwelderwerken bestaan uit een netwerk van houten palen met wilgentakken, die rijshouten dammetjes vormen. Tussen de dammetjes slaat sediment neer vanwege de lagere stroomsnelheden. Wanneer de bodemligging voldoende hoog ligt, kan het voorland begroeien. Aanvoer van slib zorgt ervoor dat in de loop van de tijd het voorland aangroeit en de belasting op de dijk afneemt. Kwelderwerken kunnen aangebracht worden door de zomerkade door te steken waardoor water het voorland in kan lopen. De natuurlijke aangroei van het voorland neemt tijd in beslag. Het effect van de aanleg van kwelderwerken zal naar verwachting pas na tientallen jaren zichtbaar zijn en invloed hebben op de dijk.



Overige bouwstenen

Een andere bouwsteen is het optimaliseren van het drainagesysteem. Dat kan op twee manieren:

- systeem met drainagebuizen: Deze dubbele drainagebuis geeft extra robuustheid aan het drainagesysteem ten opzichte van een enkele buis, omdat de tweede buis afgesloten kan blijven, tenzij de eerste buis niet (voldoende) functioneert;
- drainagesysteem met grindkoffers: een grindkoffer moet naar schatting dimensies hebben van 1 m x 1 m voor de benodigde capaciteit in het traject. De grindkoffer moet voldoende lengte hebben om door de oude kering te gaan.

Een slibinvang verzamelt materiaal voor een volgende dijkversterking. De dijk wordt lokaal doorgebroken of een duiker wordt aangebracht in de dijk. Aan de binnenzijde van de dijk ontstaat een estuarium waar slib vastgehouden wordt. De doorgang in de dijk kan worden afgesloten met een waterkering. In het geval van een duiker is dit een klep. Het getij brengt slib naar binnen achter de dijk. Op deze manier kan met lokaal materiaal de dijk aan de binnenzijde versterkt worden.

Bouwstenen projectoverstijgende verkenningen

In aanvulling op de bovenstaande bouwstenen, zijn er nog bouwstenen opgesteld om de meest recente inzichten van het HWBP op het gebied van dijkversterkingen mee te nemen binnen de dijkversterking Koehool-Lauwersmeer. Deze staan in tabel 3.1.

Tabel 3.1 Overzicht bouwstenen vanuit de projectoverstijgende verkenningen

Categorie (POV)	Bouwsteen/optimalisatie
macrostabiliteit	grondverbetering
voorlanden	zandig voorland
waddenzeedijken: Multifunctionele dijk	deltadijk
	trapdijk
	zonnepanelen op (zuidelijke) taluds
waddenzeedijken: overslagbestendige dijk; Macrostabiliteit	overslagbestendige dijk
waddenzeedijken: Rijke dijk	rijke dijk elementen

Ecologie

De systeemanalyse Waddenzee (Witteveen+Bos, 2021b) wijst specifiek voor het gebied rond het dijktraject Koehool-Lauwersmeer het doel om de randen van het Wad te verzachten aan. Tabel 3.2 geeft een overzicht van de mogelijke ecologische bouwstenen die hieraan kunnen bijdragen en die in combinatie met de dijkversterking kunnen worden uitgevoerd.

Tabel 3.2 Overzicht bouwstenen ecologie

Categorie	Bouwsteen ecologie
voorland	flauwe hellingshoek in voorland
	(broed)vogeleilanden
	kwelderwerken
	geul in kwelder
op de dijk	doorsteken zomerkade
	natuurvriendelijke onderwaterbekleding
	getijdenpoel
	flauw talud
	natuurlijke dijkbekleding
	gefaseerd maaibeheer
	schuil/broedgelegenheid voor vogels
	doorlaatmiddel met vispassage
achterland	dubbele dijk/wisselpolder
	afgraving voor watersysteem binnendijks

Inpassings- en meekoppelkansen

In het gebied rond de dijk tussen Koehool en Lauwersmeer zijn er verschillende wensen en initiatieven die kunnen leiden tot inpassings- en meekoppelkansen voor het versterkingsproject. Een bekend en groot initiatief is het project Holwerd aan Zee, waarbij ter plaatse van Holwerd een binnenmeer in verbinding met de Waddenzee wordt gecreëerd. Andere wensen zijn bijvoorbeeld een doorgaande fietsroute langs de Waddenzee, kunstwerken op de dijk, oplossingen voor verzilting, en 'opstapplaatsen' voor wadlopen. Dit heeft tot zeer veel bouwstenen geleid. Hoofdstuk 5 gaat op de nu uitgewerkte en beoordeelde bouwstenen in.

3.3 Afgevalen bouwstenen

De varianten zijn samengesteld vanuit bouwstenen die de waterveiligheidsopgave oplossen. Gezocht is naar logische combinaties van bouwstenen, zodat er onderscheidende varianten zijn. Paragraaf 3.4 gaat in op de vijf varianten die uit het ontwerpproces naar voren zijn gekomen.

Niet alle waterveiligheidsbouwstenen zijn terechtgekomen in een variant. Bouwstenen zijn niet opgenomen in de variant als een bouwsteen niet doelmatig is voor de waterveiligheidsopgave, niet onderscheidend is voor de varianten of een optimalisatie is van het ontwerp.

Hoofdstuk 5 licht toe welke losse bouwstenen zijn beschouwd. Er zijn echter ook ecologische bouwstenen en gebiedsbouwstenen afgevalen. Welke bouwstenen zijn afgevalen is hieronder toegelicht.

Waterveiligheid

Optimalisatie drainagesysteem

Het waterschap staat kritisch tegenover het gebruik van een drainagesysteem als (deel)oplossing van de waterveiligheid. Wel verlaagt een drainagesysteem de freatische lijn. Het verlagen van de freatische lijn in de dijk heeft een positieve invloed op de sterkte van de dijk. De bouwsteen kan mogelijk in een latere fase als optimalisatie toegepast worden.

Verbeteren grasbekleding buitentalud

Mogelijk is de grasbekleding op het buitentalud sterker dan tot nu toe rekening mee is gehouden. Dit wordt onderzocht met behulp van schaalmodelproeven in de Deltagoot. De resultaten zijn nog niet beschikbaar. De bouwsteen kan mogelijk in een latere fase als optimalisatie toegepast worden.

Dubbele dijk binnenzijde

Een dubbele dijk aan de binnenzijde van de huidige primaire waterkering is voor verschillende locaties langs het traject bedacht. De dubbele dijk is niet in te passen in de huidige varianten, maar heeft wel een raakvlak met het dijkontwerp in de verkenningsfase.

Een dubbele dijk aan de binnenzijde draagt gezien de huidige versterkingsopgave niet bij aan de waterveiligheidsopgave. Een dubbele dijk is dan ook alleen interessant vanuit andere belangen of vanuit een lange termijn visie op de kustontwikkeling waarin er meer ruimte voor de zeewering wordt gebruikt. Voor de dubbele dijk aan de binnenzijde zien partijen het als een mogelijkheid om de ecologie in het gebied te stimuleren.

Het realiseren van een dubbele dijk heeft grote impact op aanwezige belangen aan de binnenzijde. Dit vraagt een zorgvuldig proces, heeft een ander tempo dan het geplande tempo van de uit te voeren dijkversterking. Het onderzoeken van de mogelijkheden voor een dubbele dijk aan de binnenzijde wordt daarom in een apart spoor uitgevoerd.

Dubbele dijk buitenzijde

Bij de dubbele dijk buitenwaarts gaat het erom dat de zomerkade op Fryslân Bûtendyks wordt versterkt en bijdraagt aan de waterveiligheid (dit staat ook wel bekend als tracé C in het Deltaplan). Een variant daarop is het zogenoemde tracé D waarbij de primaire waterkering verschoven en de dijk doorgetrokken wordt van Zwarte Haan naar het noordelijkste puntje van de pier bij Holwerd.

Voor de dubbele dijk aan de buitenzijde geldt vrijwel hetzelfde als voor de dubbele dijk aan de binnenzijde. Het draagt niet bij aan de waterveiligheidsopgave. De benodigde hoogte van de zomerkade is aanzienlijk hoger dan de huidige hoogte en de zomerkade moet bestand zijn tegen maatgevende omstandigheden. Een dubbele dijk aan de buitenzijde is daarmee kostbaar.

De dubbele dijk heeft mogelijk grote impact op het Natura 2000-gebied Waddenzee, waarmee het mogelijk niet vergunbaar is. Aangezien de dubbele dijk buitenzijde maar beperkte meerwaarde kent, er geen zicht is op medefinanciering voor de meerkosten en de vergunbaarheid kritisch is, is deze variant niet verder meegenomen in de verkenning.

Flauw talud

Een uitwerking van het waterkerend landschap is in diverse ateliers ter sprake gekomen. Ook is er een alternatief op het waterkerend landschap bedacht, waarbij het talud flauwer is om de overgang tussen nat en droog groter te maken (tussen 1:10 en 1:20 in plaats van een talud van 1:8). De ecologische meerwaarde van dit flauwere talud is echter beperkt en gaat ten koste van huidig Natura 2000-gebied. Daarom is het initiatief niet opgenomen in de varianten.

Grondverbetering

De bouwsteen is alleen haalbaar (kosten en doelmatigheid) als het om een relatief dunne afdekkende laag gaat, de beschikbare ruimte beperkt is en de macrostabiliteit onvoldoende is op een ondiep glijvlak. De gevonden glijvlakken in deelgebieden 6b en 7a zijn te diep voor het toepassen van de bouwsteen.

Deltadijk/trapdijk

Vanuit de omgeving is geen wens naar voren gekomen voor het realiseren van bijvoorbeeld woningen of andere functies op of in de dijk, waardoor het geen meerwaarde heeft om een deltdijk te realiseren. Vanuit waterveiligheid is deze oplossing niet doelmatig.

Zonnepanelen op (zuidelijke) taluds

het inpassen van zonnepanelen op de dijk is niet naar voren gekomen in de ontwerpateliers en selectiesessies. Het toepassen van zonnepanelen kan bijdragen aan een energieneutrale dijkversterking. De effectiviteit van zonnepanelen voor het traject is onderzocht vanuit duurzaamheid. Mogelijk wordt deze bouwsteen in een latere fase van het ontwerpproces meegenomen omdat het een lokale inpassing betreft.

Afgraving voor watersysteem binnendijks

Binnendijks kan door afgraving een watersysteem worden gerealiseerd of uitgebreid. Hierbij is naast de ecologische meerwaarde, een belangrijke kans voor kleiwinning, die gebruikt kan worden voor de dijkversterking (kleiputten). Ook kan het gebied worden gebruikt als zoetwater opslag. Doormiddel van een brakwaterkwel kan er ook een brak binnenwater worden gerealiseerd zonder een doorlaatmiddel. Dit wordt onder meer in Zeeland toegepast. Hierdoor ontstaan brakke inlagen. Deze kennen echter een beperkte dynamiek, waardoor er beperkte ecologische meerwaarde is. Zo kan er geen migratie van aquatische soorten plaatsvinden.

Watersysteem (verzilting)

Tijdens de landbouwateliers is naar voren gekomen dat het huidige (binnendijkse) watersysteem niet voldoende functioneert en dat er zorgen zijn over de toename van verzilting van het grondwater, mede als gevolg van de klimaatveranderingen. Verschillende bouwstenen zijn ingebracht voor het aan- en afvoeren van binnendijks zoet water, zoals: het doorspoelen van sloten, het lozen van zout water en het realiseren van overgangs- of bufferzones langs de dijk.

De dijkversterking heeft slechts een beperkte impact op verzilting en voorziet niet in watersysteemmaatregelen en daarom is verzilting niet opgenomen in de opgave van de dijkversterking en zijn de bouwstenen niet overgenomen in het dijkontwerp.

Holwerd aan Zee

Het project Holwerd aan Zee is een raakvlakproject. Hoewel het een eigen projectorganisatie en financiering heeft, raakt het met de dijk en daardoor met de dijkversterking Koehool-Lauwersmeer. Op dit moment is het nog niet concreet hoe het raakvlak met de dijk eruit gaat zien. De mogelijkheden variëren van een vispassage tot winning van grondstoffen uit het belevingsmeer voor de dijkversterking.

Op dit moment houdt de dijkversterking rekening met het project Holwerd aan Zee door regelmatige afstemming en het niet onmogelijk te maken van Holwerd aan Zee. Wanneer de plannen voor Holwerd aan Zee concreter worden kan het zijn dat dit in de planuitwerkingsfase alsnog als meekoppelkans meegenomen wordt in de dijkversterking. Voor nu worden enkel de effecten bepaald voor de aanleg van een vispassage door de dijk bij Holwerd, omdat dit eenvoudig aansluit bij de meekoppelkans vispassages.

Kleinere inpassings- en meekoppelkansen

Verschillende meekoppelkansen zijn nog niet voldoende concreet uitgewerkt om nu in de onderzoeken op te nemen. Bijvoorbeeld het herstel van een pier bij Paezemerlannen en het terugbrengen van een sloepovergang bij Paesens-Moddergat.

Deze meekoppelkansen passen vaak ook niet bij het detailniveau van de verkenningsfase (onderscheidend voor de variantenbeoordeling). Wanneer deze kansen door de initiatiefnemer verder uitgewerkt worden, kan in een latere fase opnieuw getracht worden deze gebiedsinitiatieven te koppelen aan de dijkversterking. Ook in de planuitwerkingsfase kunnen meekoppelkansen aansluiting vinden bij de dijkversterking.

3.4 Varianten

3.4.1 Overzicht varianten

Deze paragraaf beschrijft de volgende varianten:

- variant 1A: harde bekleding en binnenberm;
- variant 1B: harde bekleding en asverlegging;
- variant 2A: harde bekleding en constructie;
- variant 2B: harde bekleding, constructie en verruwing;
- variant 3: zachte bekleding en voorland.

Variant 1A: Harde bekleding en binnenberm

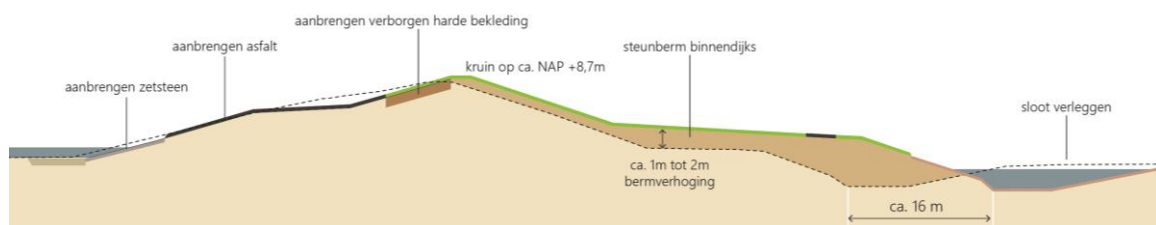
Deze variant gaat uit van het behouden en versterken van de aanwezige harde bekleding van het buitentalud. Om het 'groene' karakter van de dijk zoveel mogelijk te behouden, is op het boventalud een harde bekleding met een zachte overlaging toegepast. De zachte bekleding bestaat uit een leeflaag met daarop grasbegroeiing.

Op de kruin en het binnentalud wordt lokaal, bij bepaalde overgangen en niet-waterkerende objecten, de bekleding versterkt om een hoger overslagdebiet toe te staan (10 l/s/m). Door het hogere overslagdebiet hoeft over een minder groot deel van de dijk de kruin verhoogd te worden. In deelgebieden waar er desondanks nog steeds een hoogtepoging is, wordt de kruin in grond verhoogd. Door verhoging van de kruin is een verbreding van het dijklichaam nodig, deze vindt binnenwaarts plaats. De kruin van de dijk blijft hierdoor nagenoeg wel op dezelfde locatie.

In deelgebieden met een stabiliteitsopgave wordt de stabiliteit aan de binnenzijde opgelost door een steunberm te plaatsen. In deze variant is er geen extra ruimtebeslag aan de buitenzijde.

Voor deelgebieden 1 en 5 is de waterveiligheidsopgave relatief beperkt en wordt alleen het onderste gedeelte van het asfalt vernieuwd. De geometrie van de buitenberm wordt in deze deelgebieden niet aangepast. Daarmee wordt hier het beheerpad niet aangepast.

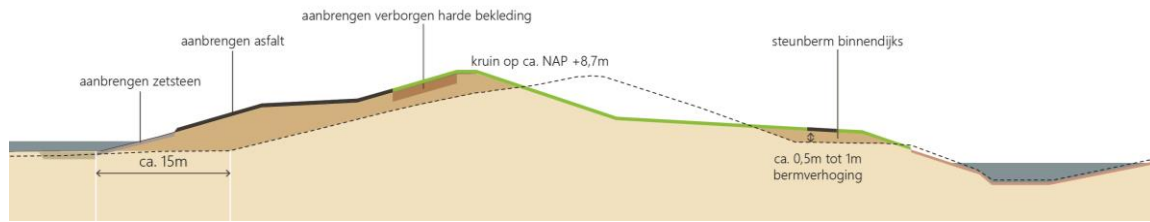
Afbeelding 3.2 Variant 1A: harde bekleding en binnenberm



Variant 1B: Harde bekleding en asverlegging

Variant 1B is op dezelfde manier opgebouwd als variant 1A voor wat betreft het dijkprofiel en materiaalgebruik. In deze variant is ervoor gekozen de binnenteen te behouden om binnendijks functies in deelgebieden 6a, 6b en 7a te behouden. Het profiel van de dijk schuift dus buitenwaarts op. Dat betekent dat de kruinlijn en de buitenteen naar buiten verplaatsen.

Afbeelding 3.3 Variant 1B: harde bekleding en asverlegging



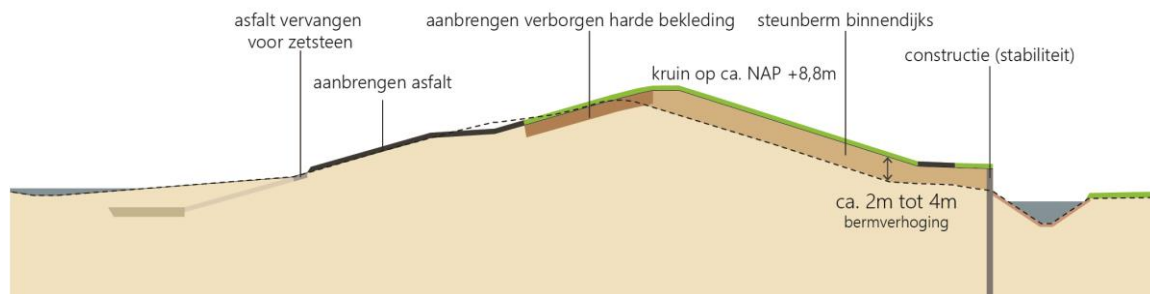
Variant 2A: Harde bekleding en constructie

Variant 2A, in deelgebieden 6 en 7, is realiseerbaar binnen het huidige ruimtebeslag. Alle versterkingsmaatregelen liggen tussen de buitendijkse teen van de dijk en de binnendijkse teensloot. Ook deze variant gaat uit van het behouden en versterken van de aanwezige harde bekleding op het buitentalud. Om het 'groene' karakter van de dijk zoveel mogelijk te behouden, is op het boventalud een harde bekleding met een zachte overlaging toegepast.

Op de kruin en het binnentalud wordt ook hier lokaal, bij bepaalde overgangen en niet-waterkerende objecten, de bekleding versterkt om een hoger overslagdebiet toe te staan (10 l/s/m). In deelgebieden waar er ondanks het hogere overslagdebiet nog steeds een hoogteopgave is, wordt de kruin in grond verhoogd. Door verhoging van de kruin is een verbreding van het dijklichaam nodig, deze vindt binnenwaarts plaats. De kruin van de dijk blijft hierdoor nagenoeg wel op dezelfde locatie.

Om het faalmechanisme 'stabiliteit binnenwaarts' tegen te gaan, wordt een constructie in de dijk aangebracht. Deze voorkomt dat een deel van de dijk afglijdt. Een voorbeeld van een constructie is een damwand. Vanwege de benodigde kruinverhoging ontstaat bij de constructie een knik in het binnentalud. In de dorpskernen zit deze sprong ter plaatse van de binnenteen. Buiten de dorpskernen zit deze sprong ter plaatse van de teensloot nabij de constructie.

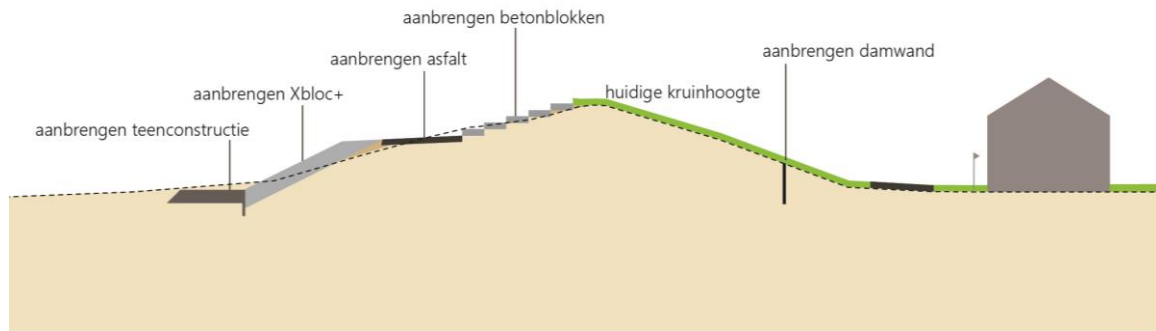
Afbeelding 3.4 Variant 2A: harde bekleding en constructie



Variant 2B: Harde bekleding, constructie en verruwing

Variant 2B is realiseerbaar binnen het huidige ruimtebeslag. In deze variant voor deelgebieden 6b en 7a wordt op het buitentalud een harde bekleding toegepast met ruwe elementen. Hierdoor is er geen kruinverhoging nodig. Een constructie in het binnentalud blijft nodig om de stabiliteit van het profiel te borgen. Vanwege het ontbreken van een kruinverhoging ontstaat er in deze variant geen knik in het binnentalud.

Afbeelding 3.5 Variant 2B: harde bekleding, constructie en verruwing



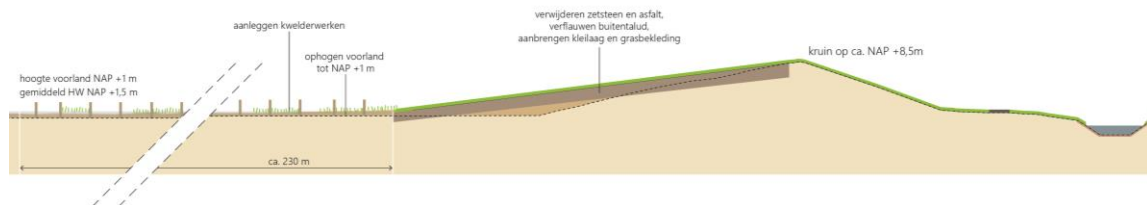
Variant 3: Zachte bekleding en voorland

Variant 3 gebruikt het buitendijkse voorland om waterveiligheid te borgen. Waar er geen voorland aanwezig is, wordt dit aangelegd. Bij deze variant wordt de harde bekleding op het buitentalud verwijderd en vervangen door een kleibekleding met gras. Het buitentalud wordt verflauwd. Het (aan te leggen) voorland vermindert de golfbelasting op het buitentalud.

Het voorland wordt, waar nodig, opgehoogd door het opspuiten van sediment. Vervolgens worden kwelderwerken op het voorland aangebracht om aangroei van de kwelders te stimuleren. Het voorland krijgt een natuurbestemming waar kweldervegetatie zich kan ontwikkelen.

Aan de binnenzijde wordt (indien nodig) een berm aangebracht voor stabiliteit. In deelgebied 7a is er aan de binnenzijde geen ruimte voor een berm en wordt een buitenwaartse verlegging van de kruin toegepast. Dit in combinatie met het aanbrengen van een binnenberm. Door de buitenwaartse kruinverlegging is er in deelgebied 7a geen extra ruimtebeslag aan de binnenzijde.

Afbeelding 3.6 Variant 3: zachte bekleding en voorland



Tabel 3.3 Overzichtstabel varianten dijkversterking per deelgebied

	1	2	3	4	5	6 a	6 b	7 a	7b
						niet bebouwd	bebouwd	bebouwd	niet bebouwd
Variant 1A: Harde bekleding en binnenberm	X	X		X	X	X	X		X
Vervangen van harde bekleding op het buitentalud waar nodig.									
Kruinverhoging en binnenberm met ruimtebeslag aan de binnenzijde in deelgebieden 6 en 7.									
Variant 1A is niet relevant voor:									
- sectie 3: groene dijk blijft groen, geen harde bekleding;									
- sectie 7-bebouwd, waar de binnenberm van variant 1A niet past door de aanwezige bebouwing.									

Variant 1B: Harde bekleding en asverlegging	X	X	X						
Aanleg van binnenberm en kruinverhoging wordt buitenwaarts uitgevoerd in plaats van binnenwaarts. Er is geen ruimtebeslag aan de binnenzijde.									
variant 1B is relevant voor:									
- sectie 6-niet bebouwd, vanwege natuurwaarden aan binnenzijde;									
- sectie 6-bebouwd, vanwege dorpskern aan de binnenzijde;									
- sectie 7-bebouwd, vanwege dorpskern aan de binnenzijde.									
Variant 2A: Harde bekleding en constructie	X	X	X	X					
Relevant voor gebieden met opgave STBI:									
- gebieden 6 en 7: damwand als stabiliteitsmaatregel.									
Variant 2B: Harde bekleding, constructie en verruwing		X	X						
Verruwing van de bekleding op het buitentalud waardoor geen kruinverhoging nodig is. Relevant voor sectie 6 en 7, alleen toegepast in het bebouwde gebied.									
Variant 3: Zachte bekleding en voorland		X	X	X	X	X	X	X	X
Flauw talud met kleibekleding en gras aan de buitenzijde.									
In sectie 2, 3 en 4 is al een voldoende hoog en lang voorland aanwezig. In de overige gebieden zijn maatregelen nodig in het voorland.									
Deze variant is niet gewenst in sectie 6-bebouwd vanwege mosselbanken.									

3.4.2 Technische uitgangspunten bij de varianten

Ontwerpinstrumentarium en veiligheidsniveau

Alle varianten voldoen aan het vigerende ontwerpinstrumentarium (het OI2014v4). Dit instrumentarium geeft aanwijzingen om de normen uit de Waterwet te vertalen naar veiligheidsfactoren voor het ontwerp van de waterkerende functie van de waterkering. Voor de belangrijkste faalmechanismen geeft het instrumentarium aan hoe kan worden geïnterpreteerd of een ontwerp voldoet aan de eisen uit de Waterwet. Dit betekent dat de waterkering zo is ontworpen worden dat de kans op een overstroming met substantiële schade of slachtoffers kleiner is dan de maximaal toelaatbare overstromingskans. De waterkering heeft na realisatie een overstromingskans van maximaal 1/1.000 per jaar, conform de Waterwet (per 2022 overgaand in de Omgevingswet).

Levensduur

De dijk moet gedurende langere tijd voldoen aan de eisen. Het jaar 2073 is als zichtjaar aangehouden voor oplossingen in grond (50 jaar vanaf start werkzaamheden in 2023). Dit betekent dat wat er nu wordt neergelegd in ieder geval tot 2073 moet voldoen aan de huidige ontwerpeisen.

Voor constructies is het zichtjaar 2123 gehanteerd (100 jaar vanaf oplevering). Voor constructies is deze langere termijn nodig vanwege de relatief zware inspanning om een constructie in de toekomst te kunnen uitbreiden. Voor de grondoplossing rondom de constructie wordt rekening gehouden met een ontwerp voor 50 jaar.

Bodemdaling

Het ontwerp van de waterkering houdt rekening met de bodemdaling gedurende de levensduur van de dijk. De verwachte bodemdaling is rond de 10 tot 35 cm in 2073. Dit betekent dat de dijk, als er een hoogteopgave is, hoger wordt aangelegd (aanleghoogte), zodat ook nog aan het einde van de levensduur aan de ontwerphoogte wordt voldaan. In de aanleghoogte wordt eveneens rekening gehouden met de zetting van het opgebrachte materiaal.

Zeespiegelstijging

Voor de verwachte zeespiegelstijging is het uitgangspunt het KNMI-scenario 'Warm' (W_L en W_H) uit het rapport KNMI'14 (KNMI, 2015). Voor het jaar 2073 wordt rekening gehouden met een zeespiegelstijging van ongeveer 60 cm ten opzichte van 2017.

Overslagdebiet

Golfoverslag over de dijk vindt plaats als onder extreme omstandigheden de waterstand erg hoog is en de hoogste golven de kruin van de dijk bereiken en over de kruin naar het binnentalud lopen. Dit wordt gemeten met het overslagdebiet. Dit is de hoeveelheid water per strekkende meter breedte die gemiddeld per seconde over de kruin gaat. Het is een gemiddelde over bijvoorbeeld een uur of over de piek van de storm. In het ontwerp van de varianten is een kritiek overslagdebiet van 10 l/s/m gehanteerd.

Ruimtebeslag

Bij verschillende maatregelen is een groter ruimtebeslag nodig dan in de huidige situatie. Op de meeste locaties ligt het extra ruimtebeslag aan de binnenzijde voor de hand, omdat grootschalig ruimtebeslag aan de buitenzijde ten koste gaat van Natura2000-gebied, wat niet is toegestaan wanneer dat ruimtebeslag voorkomen kan worden. Op locaties waar aan de binnenzijde geen ruimte is voor extra ruimtebeslag vanwege de aanwezigheid van een dorpskern is een variant opgesteld met extra ruimtebeslag aan de buitenzijde. Daarnaast is voor locaties met natuurwaarden aan de binnenzijde ook een variant opgesteld met extra ruimtebeslag aan de buitenzijde.

Behoud huidig grondlichaam/bekleding

Uitgangspunt bij het ontwikkelen van varianten is het waar mogelijk behouden van het huidige grondlichaam en/of bekleding. Verplaatsen van het grondlichaam is vernietiging van eerdere investeringen.

Beheerbaarheid

Een belangrijke voorwaarde om de versterkte dijk goed te kunnen beheren is een goede toegankelijkheid van de dijk voor beheerbaarheid en inspecteerbaarheid. Het gaat daarbij om de aanwezigheid van beheer- en onderhoudstroken, niet te steile taluds (taludhelling gelijk of flauwer aan een taludhelling van 1:3) en inspecteerbare taluds.

Watergangen

Waar het ruimtebeslag van de dijk leidt tot het verminderen van de doorvoercapaciteit van watergangen, zal dit gecompenseerd worden. Dat wil zeggen dat de watergang en de bijbehorende beheerstroken worden verplaatst voor zover de capaciteit nodig is vanuit het watersysteem.

Bekleding

De precieze bekledingsvormen zijn niet vastgelegd, afbeelding 3.7 geeft een beeld van de mogelijke bekledingsvormen.

Afbeelding 3.7 Visualisatie bekledingstypen



Type bekleding: steenzetting (voorbeeld is Basalton)

Relevant voor varianten:

- harde bekleding en binnenberm (variant 1);
- harde bekleding en constructie (variant 2).

Deelgebieden: 1, 2, 4, 5, 6, 7

Locatie in dwarsprofiel: buitenzijde



Type bekleding: asfalt

Relevant voor varianten:

- harde bekleding en binnenberm (variant 1);
- harde bekleding en constructie (variant 2).

Deelgebieden 1, 2, 4, 5, 6, 7

Locatie in dwarsprofiel: buitenzijde



Type bekleding: gras

Relevant voor varianten: alle

Deelgebieden: alle

Locatie in dwarsprofiel: buitenzijde en binnenzijde



Type bekleding: betonnen elementen tribune

Relevant voor varianten: harde bekleding, constructie en verruwing (variant 2B)

Deelgebieden: 6b, 7a

Locatie in dwarsprofiel: buitenzijde



Type bekleding: betonnen elementen (Xbloc+)

Relevant voor varianten: harde bekleding, constructie en verruwing (variant 2B)

Deelgebieden: 6b, 7a

Locatie in dwarsprofiel: buitenzijde

3.5 Aanlegfase

De uitwerking van de aanlegfase vindt in de planuitwerking plaats, als duidelijk is wat het voorkeursalternatief is. Enkele aanlegaspecten kunnen leiden tot grote, maar vaak tijdelijke milieueffecten, zoals verstoring voor natuur en hinder voor omwonenden. Hierna volgt een beschrijving van de aanlegfase op hoofdlijnen, wat is als uitgangspunt geldt voor de bepaling van de effecten van de aanlegfase.

Planning en fasering

De volgende uitgangspunten zijn gebruikt om een inschatting te maken over de effecten vanuit de uitvoeringsperiode en -fasering:

- de totale duur van de werkzaamheden bedraagt zes jaar en loopt van januari 2023 tot en met december 2028;
- werkweken bestaan uit 5 dagen en elke werkdag uit 8 uur;
- in het stormseizoen (van 1 oktober tot 1 april) mag de veiligheid van de huidige dijk niet worden aangetast, tenzij er aanvullende maatregelen getroffen worden;
- de volgende werkzaamheden worden alleen buiten het stormseizoen uitgevoerd:
 - vervangen van (harde en zachte) bekledingen buitenzijde, kruin en binnenzijde;
 - graafwerkzaamheden;
 - aanbrengen van constructies (zoals damwanden);
 - aanbrengen van drainage;
- de volgende werkzaamheden mogen zowel binnen als buiten het stormseizoen uitgevoerd worden:
 - overslagbestendig maken van NWO's;
 - herstellen asfaltbekleding van het onderhoudspad op de binnenberm;
 - ophogen van het voorland;
 - aanbrengen kwelderwerken.

De werkzaamheden in gebieden 6 en 7 zijn vergeleken met de andere gebieden het meest ingrijpend. Op basis hiervan gelden de volgende uitgangspunten met betrekking tot de fasering:

- met gebieden 6 en 7 wordt in 2023 gestart en deze gebieden hebben de langste doorlooptijd. Werkzaamheden aan deze gebieden worden afgerond in 2028;
- de uitvoering van de overige gebieden hebben een doorlooptijd van circa één jaar. Vooralsnog is er nog geen bepalende reden voor de uitvoeringsvolgorde van gebieden 1 tot en met 5, behalve het continueren van de asfaltproductie. Uitgangspunt is dat er tijdens de realisatiefase aan niet meer dan drie gebieden tegelijkertijd intensief wordt gewerkt. Wel is het mogelijk dat tijdelijk in meer dan drie gebieden tegelijk afrondende of beperkte werkzaamheden (zoals het herstellen van de toplaag van de asfaltbekleding op de binnenberm en het versterken van de bekleding rondom NWO's) plaatsvinden;
- in elke sectie wordt in een 'treintje' gewerkt vanaf één kant van de sectie naar de andere kant van de sectie.

Aanvoerwijze en route

De volgende uitgangspunten zijn gebruikt om een inschatting te maken van de effecten van het aanvoeren van de materialen voor de versterking van de dijk:

- materialen (zoals zetsteen, klei, asfalt en zand) worden per as aangevoerd. Dit maakt de grootste negatieve effecten inzichtelijk, omdat vervoer over water over het algemeen gunstiger is. De aanvoerroute van de materialen is vanuit het binnenland en over het onderhoudspad aan de binnenzijde van de dijk;
- op de volgende locaties worden depots voor de tijdelijke opslag van materialen voorzien:
 - km 18,0;
 - km 29,7;
 - km 37,5;
 - km 55,5;
- op een nader te bepalen locatie zal een werkerterrein ingericht worden voor het plaatsen van een tijdelijk projectkantoor;
- voor klei en zand worden de volgende twee scenario's beschouwd voor de kostenraming:
 - lokale winning;

- aanvoer van buiten het projectgebied;
- voor de productie van asfalt worden de volgende twee scenario's beschouwd voor de kostenraming:
 - mobiele asfaltcentrale nabij sectie 5;
 - aanvoer van buiten het gebied (reisafstand 100 km).¹;
- uitgaande van Hallum als middelpunt van het werk Koehool-Lauwersmeerdijk varieert de vervoersafstand van minimaal 35 km (enkele reis) vanaf Kootstertille tot 140 km (enkele reis) vanaf Amsterdam¹.

Voor de aanleg van het voorland zijn de volgende scenario's beschouwd en meegenomen in de kostenraming:

- enkel het aanleggen van kwelderwerken is nodig. De voorlanden komen door natuurlijke sedimentatie op hoogte en blijven stabiel;
- naast het aanleggen van kwelderwerken wordt eenmalig het voorland aangelegd met grond uit het voorland van sectie 3;
- naast het aanleggen van kwelderwerken wordt het voorland aangelegd en periodiek (elke 10 jaar) opnieuw aangelegd middels sediment uit onderhoudsbaggerwerkzaamheden in de Waddenzee (zoals haven van Harlingen en de vaargeul naar Ameland).

Grondwaterbemaling

Het ligt niet in de lijn der verwachting dat grondwaterbemaling nodig is. Mocht dit wel het geval zijn, dan zal hiervoor te zijner tijd een m.e.r.-beoordeling moeten worden opgesteld en vergunning aangevraagd. Dit is niet beoordeeld in de effecten.

Conditionerende werkzaamheden

Tijdens de planuitwerking worden nog nadere onderzoeken uitgevoerd die het ontwerp en de aanlegwijze mede bepalen. Dit worden conditionerende onderzoeken genoemd.

Kabels en leidingen

In het plangebied liggen meerdere kabels en leidingen. De dijkversterking leidt er mogelijk toe dat kabels en leidingen verwijderd of verlegd moeten worden. De werkzaamheden worden in principe in de voorbereidingsfase van de realisatie uitgevoerd, zodat de uitvoeringswerkzaamheden zo min mogelijk hinder ondervinden. De werkzaamheden zijn geen onderdeel van de varianten en dit MER.

Niet gesprongen explosieven (NGE)

Binnen het ruimtebeslag van de dijkversterking liggen NGE-verdachte gebieden. Deze worden onderzocht door een gecertificeerd aannemer. Voorafgaande aan de realisatie worden de gebieden vrijgegeven door deze aannemer. Als tijdens de realisatie alsnog toevalsvondsten plaatsvinden, dan wordt deze aannemer ingeschakeld voor verdere ontgraving / afwerking van de toevalsvondsten.

Externe veiligheid

In de uitvoering wordt rekening gehouden met risicobronnen voor externe veiligheid. Risicobronnen voor externe veiligheid zijn in twee groepen te verdelen. Het zijn transportassen, zoals wegen en spoorwegen waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Of inrichtingen waarin productie, gebruik, verstrekking en/of opslag van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Op de nationale risicokaart (risicokaart.nl) is te zien dat binnen het plangebied zich weinig risicobronnen bevinden.

Omgang met schades derden

Het is nooit helemaal met zekerheid uit te sluiten dat de daadwerkelijke uitvoering van de dijkversterking leidt tot schade, zoals bijvoorbeeld trillingsschade, zettingsschade of scheurvorming aan panden. Voorafgaande aan de dijkversterking zullen nulmetingen plaatsvinden in gebouwen binnen de invloedssfeer van de dijkversterking. Bij risicovolle werkzaamheden nabij risicovolle objecten, worden deze panden eventueel extra gemonitord. Eventuele schadegevallen zal het waterschap melden aan de benodigde

¹ Momenteel is nog maar één asfaltcentrale (AC) in Friesland; de APK te Kootstertille. Deze AC is eigendom van meerdere aannemers. Verder wordt er voor asfaltwerken in Friesland asfalt aangevoerd vanaf de AC van Heijmans in Amsterdam, de AC van Ooms /Strukton in Schagen, de AC Staphort van KWS en de AC in Westbroek. De locatie vanaf waar het asfalt wordt aangevoerd, is dus vaak afhankelijk van welke aannemer het werk aanneemt en waar hij zijn asfalt kan verkrijgen.

verzekeringen (o.a. CAR-verzekering) en in behandeling nemen. Ter voorbereiding op de realisatie zal een schadeprotocol worden opgesteld.

Nadeelcompensatie en planschade

Nadeelcompensatie is een vergoeding voor onevenredige schade door rechtmatig overheidsoptreden. Voorbeelden hiervan zijn het tijdelijk of definitief afsluiten van een weg, het uitvoeren van een bouwproject, het veranderen van regelgeving of het verleggen van kabels en leidingen. Bij planschade gaat het om permanente schade door ruimtelijke plannen. Van deze zogeheten planschade is bijvoorbeeld sprake bij waardedaling van woningen of permanent omzetverlies.

3.6 Gebruiksfase/beheer en onderhoud

Bestaande gebruiksfuncties

Uitgangspunt voor het ontwerp was dat bestaande functies zoals wonen, werken, wegen en op- en afritten terugkomen. Een uitzondering hierop is mogelijk als de te verbinden functie vervalst. Bij de dijkversterking heeft het waterschap besloten dat woningen behouden kunnen blijven.

Medegebruik

Het waterschap stemt in principe in met vormen van medegebruik op de waterkeringen, maar stelt daaraan wel voorwaarden.

Beheer en onderhoud

Uitgangspunt is dat het beheer en onderhoud van het hoofddijklichaam (maaieren, schouw) in dezelfde vorm blijft plaatsvinden en daarmee niet leidt tot andere milieueffecten. Hierin is de beheervisie waterkeringen van het Wetterskip Fryslân (2013) uitgangspunt. Voor het voorland gelden wel andere voorwaarden voor beheer en onderhoud (zie tekst bij variant 3).

4

AANPAK MER

Dit hoofdstuk beschrijft het plan van aanpak voor het milieuonderzoek. Paragraaf 4.2 geeft aan wat het plangebied is en het studiegebied. Paragraaf 4.3 gaat in op welke wetten en welk beleid in het MER een rol spelen en waar deze informatie te vinden is. Paragraaf 4.4 geeft het beoordelingskader.

4.1 Een rapport in twee delen

Een m.e.r. gaat over het afwegen van alternatieven en zo het meewegen van het milieubelang in de besluitvorming. Het MER bevat voor een groot deel de benodigde informatie voor de alternatievenafweging om te komen tot een voorkeursalternatief. Dit vindt bij deze dijkversterking in de verkenning plaats. Het MER komt echter formeel pas in procedure bij het projectbesluit in de planuitwerkingsfase in procedure.

Om het MER niet 'mosterd na de maaltijd' te laten zijn, wordt dit MER in twee delen opgesteld:

- het MER deel 1 wordt opgesteld in de verkenning. Dit MER gaat in op de motivering van de selectie aan onderzochte alternatieven en de onderscheidende en significante effecten van de alternatieven. Het dient daarmee als onderbouwing voor het te kiezen voorkeursalternatief;
- het MER deel 2 gaat in op de milieueffecten van het uitgewerkte voorkeursalternatief en de benodigde mitigerende maatregelen op het detailniveau van het projectbesluit. De twee delen van het MER liggen ter inzage bij het (ontwerp-)projectbesluit of de (ontwerp-)projectbesluiten.

Detailniveau MER deel 1

Het MER deel 1 bevat in principe het hele dijkversterkingstraject Koehool-Lauwersmeer. Zo kan een samenhangende en consistente redeneerlijn voor de afweging van alternatieven worden opgezet. Bovendien is er zicht op het hele project en de interactie tussen deelgebieden. Dit is belangrijk om zo de aandachtspunten voor de planuitwerking te verkrijgen.

Op grond van de m.e.r.-regelgeving moeten in een MER alternatieven voor de dijkversterking worden ontwikkeld en onderzocht. Daarbij zijn alleen alternatieven die daadwerkelijk kunnen worden gerealiseerd en die onderscheidend zijn in milieueffecten, kosten en draagvlak interessant. Daarom zullen in de MER niet alle mogelijke alternatieven aan bod komen.

Detailniveau MER deel 2

Het MER deel 2 kan uiteindelijk wel opgesplitst zijn naar deelgebieden of deeldijktrajecten. Bij het projectbesluit voor een bepaald dijktraject wordt het overkoepelende MER deel 1 met het MER deel 2 voor het betreffende dijktraject in procedure gebracht.

Het detailniveau van MER deel 2 is enigszins afhankelijk van wat de afweging was in MER deel 1. Uiteindelijk moet voor alle projectbesluiten duidelijk zijn wat de effecten zijn van het voorkeursalternatief en welke mitigerende maatregelen mogelijk zijn.

4.2 Project-, -plan- en studiegebied

Projectgebied (MER deel 1)

In de verkenning kijken we breed naar mogelijke oplossingen voor het waterveiligheidsprobleem en de gebiedsontwikkelingen. Het projectgebied omvat het maximale ruimtebeslag van de varianten en meegenomen inpassings- en meekoppelkansen.

Afbeelding 4.1 Mogelijk projectgebied



Plangebied (MER deel 2)

Het plangebied is het ingreepgebied zoals dit wordt opgenomen in het uiteindelijke projectbesluit en eventuele plandragende vergunningen. De verkenning kan ertoe leiden dat bepaalde trajecten afvallen of binnen een ander project worden uitgewerkt, bijvoorbeeld vanwege meekoppelkansen.

Studiegebied

De effecten van de voorgenoemde activiteit kunnen verder reiken dan de grenzen van het plan- of projectgebied. Het MER houdt hier rekening mee. De omvang van het studiegebied, waarvoor de effecten worden beschreven, moet zodanig groot zijn dat alle relevante effecten binnen het onderzoekgebied vallen. Het studiegebied kan per onderwerp en effect dus verschillen, afhankelijk van het bereik van de effecten. De effectenstudies (zie deklrapporten) die voor het MER worden uitgevoerd bakenen per criterium het studiegebied af.

4.3 Wettelijk- en beleidskader

Wettelijke- en beleidskaders geven randvoorwaarden aan de voorgenoemde activiteit. Het MER houdt hier rekening mee bij het opstellen van het beoordelingskader en het concretiseren van de beoordeling. Naar

verwachting gaat in 2022 de Omgevingswet in. Dit betekent dat het vigerende wettelijke- en beleidskader deels komt te vervallen. In dit eerste deel van het MER is nog op beide kaders ingegaan. Hieronder worden de belangrijkste richtinggevendende wetten en kaders voor de planvorming toegelicht. De deelrapporten voor dit MER gaan in op de thema specifieke wettelijke- en beleidskaders en richtlijnen.

Tabel 4.1 Vigerend en toekomstig wettelijk- en beleidskader

Beleidsstuk/wet	Datum	Uitleg en relevantie
Richtlijn 2014/52/EU, Richtlijn 2011/92/EU	2011, 2014	Europese richtlijn (EU) betreffende de milieueffectbeoordeling van bepaalde openbare en particuliere projecten. Bij de milieueffectbeoordeling worden de directe en indirecte aanzienlijke effecten van een project per geval op passende wijze geïdentificeerd, beschreven en beoordeeld op verschillende met naam genoemde factoren.. De wet Milieubeheer/Omgevingswet werkt de richtlijnen uit.
Omgevingswet, Rijk	2016, geconsolidee rde versie 2021 (nog niet in werking)	De Omgevingswet is één wet die alle wetten voor de leefomgeving bundelt en moderniseert. De omgevingsvisies die gemeenten, provincies en het Rijk opstellen, zorgen ervoor dat er meer samenhang in het beleid op de fysieke leefomgeving komt. De invoering van de Omgevingswet staat gepland voor 2022. De Omgevingswet is voor alle milieuthema's van belang.
Wet Natuurbescherming, Rijk	2016	De wet is mede gericht op het verzekeren van een samenhangend beleid voor het behoud en beheer van waardevolle landschappen, vanwege hun bijdrage aan de biologische diversiteit en hun cultuurhistorische betekenis, mede ter vervulling van maatschappelijke functies. Het Rijk en de provincies stellen natuurvisies op. De natuurvisies moeten zijn gericht op het behoud en het zo mogelijk versterken van de biologische diversiteit, maar ook op de bescherming van waardevolle landschappen en de recreatieve, de educatieve en de belevingswaarde van natuur en landschap. Het is de bedoeling om het normenstelsel en de instrumenten ongewijzigd over te laten gaan in de Omgevingswet
Wet Milieubeheer, Rijk	1979 - 2019	Heeft als doel om het milieu te beschermen via kwaliteitseisen, vergunningen en regels, en de handhaving hiervan. Ondermeer de m.e.r.-procedure is hierin geregeld.
Besluit milieueffectrapportage, Rijk	1994	Dit is een algemene maatregel van bestuur die bepaalde zaken uit de Wet milieubeheer uitwerkt. In het besluit staat bij de voorbereiding van welke plannen of besluiten een m.e.r.-(beoordelings)procedure moet worden doorlopen. Een dijkversterking heeft een m.e.r.-beoordelingsplicht.
Omgevingsbesluit, Rijk	2018, geconsolidee rde versie 2021 (nog niet in werking)	Hierin staan regels voor alle partijen die actief zijn in de fysieke leefomgeving. Er staat onder andere in wanneer een planm.e.r.(beoordelingsplicht) geldt en bij welke besluiten een projectm.e.r. of m.e.r.-beoordelingsplicht geldt.
Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro)	2017	Het Barro is gericht op doorwerking van nationaal ruimtelijk beleid in ruimtelijke plannen van andere overheden, zoals de provinciale omgevingsvisie en verordening, provinciale inpassingsplannen en gemeentelijke bestemmingsplannen. Het gaat in op de bescherming van Waddenzee en Waddengebied en Natuurnetwerk Nederland met beperkingen voor het gebruik
Besluit kwaliteit leefomgeving	2018, geconsolidee rde versie 2021 (nog niet in werking)	De gebiedsaanduiding, de kernkwaliteiten en het beschermingsniveau van de Waddenzee zijn in essentie gelijk aan het Barro. Voor zover een omgevingsplan van toepassing is op het Waddengebied, laat het omgevingsplan geen activiteiten toe die afzonderlijk of in combinatie met andere activiteiten significant nadelige gevolgen kunnen hebben voor de landschappelijke kernkwaliteiten van de (PKB) Waddenzee of het cultureel erfgoed van de (PKB) Waddenzee, tenzij: - er voor de activiteit geen reële alternatieven voorhanden zijn;

Beleidsstuk/wet	Datum	Uitleg en relevantie
		<ul style="list-style-type: none"> - zwaarwegende redenen van groot openbaar belang het toelaten van de activiteit rechtvaardigen, waaronder belangen van sociale of economische aard, belangen die verband houden met de bescherming van de gezondheid, de openbare veiligheid of bereikbaarheid of als sprake is van voor het milieu wezenlijk gunstige effecten, en; - de nadelige gevolgen zoveel mogelijk worden beperkt. <p>Verschillende activiteiten zijn niet toegestaan in de (PKB) Waddenzee of met strenge beperkingen, zoals het bouwen van windturbines, aanleg of zeewaarts uitbreiden van (jacht)havens, bedrijventerreinen, het inpolderen, bedijken of indijken van delen van de (PKB) Waddenzee en het winnen van delfstoffen.</p>
Nationale Omgevingsvisie (NOVI)	2020	<p>Met de NOVI geeft het Rijk een langetermijnvisie op de toekomst en de ontwikkeling van de leefomgeving in Nederland. De NOVI richt zich op vier thema's, ook wel strategische opgaven genoemd. Deze vier strategische opgaven zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - naar een duurzame en concurrerende economie; - naar een klimaatbestendige en klimaat neutrale samenleving; - naar een toekomstbestendige en bereikbare woon- en werkomgeving; - naar een waardevolle leefomgeving. <p>De NOVI geeft aan dat het Rijk medeverantwoordelijk is voor het beschermen van belangrijk open ruimten zoals de Waddenzee. De ontwikkeling van het Waddengebied richt zich op het versterken van de balans tussen veiligheid, economie en ecologie. Hierbij is de ontwikkeling ook gericht op het duurzaam bereikbaar houden van de eilanden en de (industrie)havens en versterking van de landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten.</p>
Verordening Romte Fryslân 2014, geconsolideerde versie 2021, Provincie Friesland	2014, 2021	<p>De Verordening Romte Fryslân 2014 is opgesteld om er voor te zorgen dat de provinciale ruimtelijke belangen doorwerken in de gemeentelijke bestemmingsplannen en omgevingsvergunningen. In de verordening staan regels over de thema's bundeling, ruimtelijke kwaliteit, wonen, werken, recreatie en toerisme, landbouw, natuur, kustverdediging en duurzame energie.</p> <p>Binnen het studiegebieden spelen de volgende functies een rol:</p> <ul style="list-style-type: none"> - begrenzing bestaand stedelijk gebied / kernenstructuur en netwerkverbinding Wierum en Paesens; - kwelders zijn buitendijkse natuurgebieden; - reserveringszones versterking primaire waterkering; - weidevogelgebieden deel van Noard-Fryslân Bûtendyks.

4.4 Beoordelingskader

Tabel 4.1 geeft het beoordelingskader in het uiteindelijke MER deel 2. Voor de verkenning wordt alleen op de onderscheidende en significante effecten ingegaan voor de afweging van de alternatieven. Het beoordelingskader voor de verkenning is daarom minder uitgebreid.

Aanleg- en gebruiksfase

In het MER wordt ingegaan op de ingrepen en effecten in de aanlegfase en de gebruiksfase. De aanlegfase gaat alleen over de gevolgen van de inzet van het materieel of de gevolgen van het in gebruik hebben van werkterreinen. Machines stoten bijvoorbeeld koolstofdioxide of stikstof uit. De machines veroorzaken verstoring door de beweging en geluidsemissies. Dit kan effecten hebben op de natuur. Na het in gebruik nemen van de dijk zijn deze effecten verdwenen.

Het veranderen van functies, bijvoorbeeld omdat natuur wordt weggegraven, archeologische resten worden opgegraven of een woning wordt gesloopt door het ruimtebeslag van de waterkering is een gevolg van het uitbreiden van de dijk. Deze effecten zijn beoordeeld onder de gebruiksfase.

Zowel de ingrepen in de aanlegfase als de gebruiksfase kunnen leiden tot tijdelijke of permanente effecten. In het MER wordt aangegeven of het een tijdelijk of een permanent effect betreft. Tijdelijke effecten zijn

minder relevant voor de afweging tussen alternatieven. Daarom zijn deze over het algemeen minder relevant voor het MER in de verkenning.

Niet mee te nemen aspecten in het MER

Op basis van de bekende gegevens worden het thema externe veiligheid, waaronder niet-gesprongen explosieven en groeps- en plaatsgebonden risico, niet meegenomen in het MER. In het ontwerp en de aanlegmethode zal rekening gehouden worden met eventuele risico's.

Tabel 4.2 Beoordelingskader

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)		
		aanlegfase	gebruiksfase
 hoogwaterveiligheids- functie	flexibiliteit		x
	robuustheid		x
	uitvoerbaarheid	x	
	beheerbaarheid		x
	beproeftheid		x
 energie en materialen	energievraag	x	x
	opwekken duurzame energie		x
	materiaalgebruik	x	
	hergebruik van vrijkomende materialen	x	
	gebruik van duurzame materialen	x	
	reststoffen	x	
	MKI-waarde	x	x
 natuur	Natura 2000: habitattypen	x	x
	Natura 2000: Habitatrichtlijnsoorten	x	x
	Natura 2000: Vogelrichtlijnsoorten	x	x
	Beschermde soorten + Rode Lijstsoorten	x	x
	Natuurnetwerk Nederland	x	x
	Houtopstanden en bomen (vernietiging)		x
	Weidevogelgebied en ganzenfoeragegebied	x	x
	Kaderrichtlijn Water		x
	Kansen voor natuurontwikkeling		x
 bodem	gemiddelde bodemkwaliteit (diffuse verontreinigingen)	x	x
	aanwezige verontreinigingen (overschrijding interventiewaarden) in grond en grondwater	x	x
	 water	waterkwantiteit binnendijs oppervlaktewatersysteem (bemalingsdebiet)	x
grondwaterkwantiteit (-peil en -stroming in relatie tot gebruik)		x	x
waterkwaliteit (waaronder verzilting en kansen voor verziltingsbestrijding)		x	x
 landschap en erfgoed	landschapstype en -structuur		x
	ruimtelijk-visuele kenmerken		x
	aardkundige waarden		x



Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)		
		aanlegfase	gebruiksfase
gebruiksfuncties	versterkte belevingswaarde van de dijk en omgeving		x
	historisch-geografische structuren, ensembles en elementen		x
	historische (steden)bouwkundige ensembles en elementen		x
	archeologische (verwachtings)waarden		x
	woningen	x	x
	woonkwaliteit	x	x
	bedrijfspannen en areaal (waaronder landbouw)	x	x
	werkkwaliteit (waaronder landbouw)	x	x
	recreatieve gebieden en - verbindingen	x	x
	recreatiekwaliteit	x	x
	verkeer langs de dijk en verkeersveiligheid	x	x
	ontsluiting voor hulpdiensten en calamiteitenroute	x	x
kosten en onderhoud	versterkte gebruikswaarde en toekomstwaarde van de dijk en omgeving		x
	globale inschatting investeringskosten		
	globale inschatting levenscycluskosten		
	bijdrage gebiedskwaliteiten en waardecreatie		

4.5 Beoordeling

De effecten van de voorgenomen activiteit worden inzichtelijk gemaakt door deze te vergelijken met de referentiesituatie. Het MER betreft hierbij zowel positieve als negatieve effecten. Deze vergelijking vindt plaats op basis van een +/- score. Hiervoor wordt de volgende beoordelingsschaal gehanteerd.

Tabel 4.3 Scoretabel

Kwalitatieve score	Betekenis
--	groot negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie (risico voor haalbaarheid van het plan)
-	negatieve effect ten opzichte van de referentiesituatie
0	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie
+	positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
++	groot positief effect ten opzichte van de referentiesituatie

4.6 Referentiesituatie

Bodem en water

De bodem rondom het dijktraject bestaat uit afzettingen door de zee of door de mensen opgebrachte afzettingen (de dijk). Rondom de dijk domineert klei. Op een grotere afstand tot de dijk (in zuidelijke richting) gaat de toplaag van klei over in veen of zand. De ondergrond van de dijk varieert over het traject. Op grote delen van het traject zijn pakketten met wadafzettingen aanwezig met afwisselend zand en kleilaagjes. De bodemkwaliteit varieert, er zijn nabij de dijk verontreinigingen aanwezig.

Het dijktraject Koehool-Lauwersmeer vormt een (zachte) grens tussen het brakke water van de Waddenzee en het zoetere binnenwater. Kwelstromingen tussen de Waddenzee en de Friese polders veroorzaken hoge zoutconcentraties in de polder (verzilting). Op meerdere locaties langs het dijktraject zijn dergelijke hoge chloridegehalten in het binnendijkse oppervlaktewater gemeten. De verzilting neemt toe door de stijging van de zeespiegel.

Natuur

Het plangebied ligt deels in en direct naast het Natura 2000-gebied Waddenzee, aangewezen als Habitatrichtlijngebied en Vogelrichtlijngebied. De Waddenzeedijk zelf is geen onderdeel van het Natura 2000-gebied. Nabij de dijk ligt het Natura 2000-gebied Lauwersmeer, aangewezen als Vogelrichtlijngebied. Omdat de bodem van de Waddenzee daalt, en de zeespiegel stijgt, de aanvoer van zand onvoldoende is, en er verder geen ruimte voor het water is, is de verwachting dat de zandplaten en kwelders in de Waddenzee verdrinken.

Binnen het plangebied komen verschillende habitattypen voor. Leefgebied voor habitatoorten ligt verder weg van de dijk. In bepaalde dijksecties is er voor bepaalde relevante broedvogelsoorten geschikt habitat aanwezig dicht bij de Waddenzeedijk. Onder andere voor de soorten kluut, bontbekplevier, strandplevier, eider en velduil. Ook zijn er langs de dijk relevante niet-broedvogelsoorten aanwezig.

Langs de dijk is, vooral buitendijks, sprake van gebiedsbescherming vanuit Natuurnetwerk Nederland, weidevogelkansgebieden, ganzenfoerageergebieden en Kaderrichtlijn Water. Er zijn verschillende beschermd- en Rode Lijstsoorten nabij de dijk waargenomen.

Landschap en erfgoed

Het gebied is open en grootschalig met structurerende elementen als dijken, zomerkaden, terpen, paden, een eendenkooi, waterstructuren als vaarten en sloten. Verschillende verkavelingsstructuren zijn gemeentelijk beschermd. De beplanting is geconcentreerd rondom boerderijen en dorpen, langs hoofdontsluitingswegen, kwelderwallen en randen van de voormalige Middelsee. Kenmerkend is de aanwezigheid van grasland in lagere delen en akker- en tuinbouw op de kwelderwallen.

De donkerte, de openheid en weidsheid, de beleving leegte, wind en ruimte zijn belangrijke kenmerken voor het Waddengebied. Vanwege zijn wereldwijd unieke geologische en ecologische waarden staat de Waddenzee op de Werelderfgoedlijst van UNESCO. De grote kwelder van Noard-Fryslân Bûtendyks is onderdeel van het natuurlijk werelderfgoed Waddenzee. Het gebied is door de provincie eveneens benoemd als aardkundig waardevol gebied.

Rondom het dijktraject liggen veel historisch-geografische elementen die met de landaanwinning te maken hebben zoals strekdammen, rijdsdammen, smalspoor, uitwateringstelsels, sluisen, duikers en een stuw. Bovendien bevinden zich in Noard-Fryslân Bûtendyks kenmerkende veedrinkplaatsen: dobben. In bepaalde gebieden is er een hoge archeologische verwachtingswaarde.

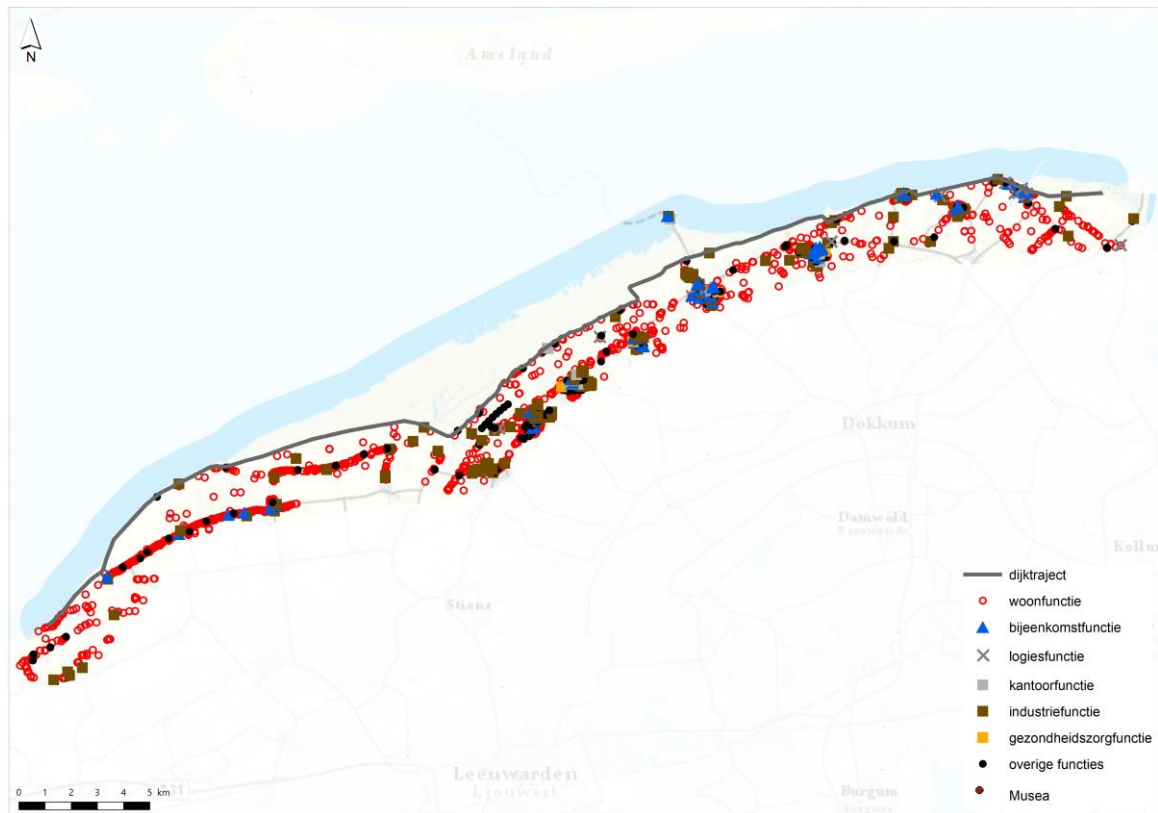
Bij het dijktraject tussen Westhoek en Zwarte Haan ligt in het beschermd dorpsgezicht Oude en Nieuwe Bildtdijken. Moddergat, een oorspronkelijke vissersnederzetting, is een beschermd dorpsgezicht. Veelal in de dorpen zijn monumentale panden aanwezig.

Woningen en bedrijfspanden

Over het gehele traject zijn iets meer dan 400 woonfuncties aanwezig binnen een zone van 150 meter vanaf de kruin van de dijk. Het merendeel bevindt zich in Wierum, Nes en Moddergat. Over het gehele traject zijn

iets meer dan 60 bedrijfspanden aanwezig, het gaat hier met name over agrarische bedrijven. Enkele hiervan in het buitengebied hebben een dubbelfunctie met wonen.

Afbeelding 4.2 Uitsnede Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)¹

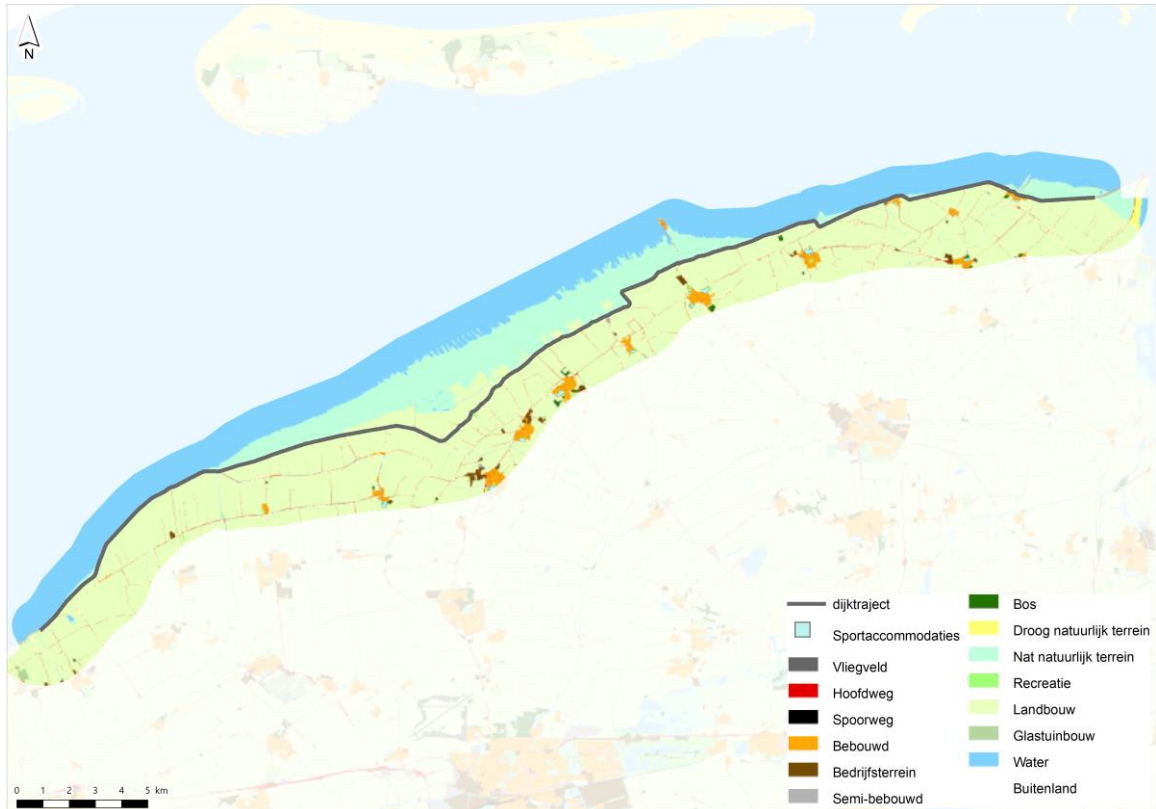


Landbouwareaal

Afbeelding 4.3 geeft het landgebruik rondom de dijk aan. Binnendijks en op deels op de kwelders gaat het om landbouwgronden. De dijk en buitendijks overheerst het gras als landgebruik. Binnendijks wisselt het. Ter hoogte van Ternaard en van Blije is ook binnendijks voornamelijk grasland te vinden. Op de andere deeltrajecten overheerst bouwland duidelijk. De trajecten Koehool-Zwartehaan en Bildtpollen bestaan binnendijks langs de dijk volledig uit bouwland. De gewassen die in 2020 zijn verbouwd zijn: met name aardappelen, uien en bieten maar ook gerst, tarwe, maïs, broccoli, bloemkool.

¹ De definities van de functies in de legenda zijn te raadplegen via <https://imbag.github.io/praktijkhandleiding/artikelen/welk-gebruiksdoel-moet-worden-geregistreerd>

Afbeelding 4.3 Gebruiksfuncties rondom het dijktraject



Recreatie

De twee belangrijkste recreatieve gebieden langs de dijk zijn de natuurgebieden Noard-Fryslân Bûtendyks in deelgebieden 2, 3 en 4 en de Paezemerlannen in deelgebied 7. Deze natuurgebieden worden beheerd door It Fryske Gea.

In de dorpen en bij het veer bevinden zich enkele restaurants in de buurt van de dijk. Verschillende routes gaan over of langs de dijk, bijvoorbeeld het Friese Kustpad (onderdeel van het Nederlands Kustpad), het Jabikspaad, langeafstandsfietsroute LF Kustroute (lfkustroute.nl). Bij Holwerd is een Groene Wisselbushalte. Fietsen langs de dijk in het buitendijkse gebied is niet aaneengesloten mogelijk over het gehele traject van Koehool tot Lauwersmeer. Er is geen officieel fietspad op de dijk.

Verkeer langs de dijk

De dijk heeft vanaf Koehool binnendijks een onderhoudsweg liggen, die enkel voor eigen gebruik is, en voor wandelaars en fietsers. Ongeveer elke 1,5 km is er de mogelijkheid de dijk omhoog te rijden, onder andere voor onderhoudswerkzaamheden aan de dijk, maar ook voor toegang tot agrarische percelen buitendijks. Vanaf Ternaard is de weg kort de verbinding naar het dorp Wierum en niet enkel een onderhoudsweg. Dit geldt ook voor de dorpskern van Wierum en rond Moddergat.

5

EFFECTEN VARIANTEN

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de varianten. Paragraaf 5.1 beschrijft de effecten van de varianten per thema. Vervolgens geeft paragraaf 5.2 een overzicht van de effecten per deelgebied. Hoofdstuk 5 eindigt met mogelijke maatregelen om het ontwerp te optimaliseren, de effecten te verzachten (mitigeren) of, als dat nodig is, ter compensatie.

5.1 Effecten per thema

PM in de deelrapporten is (volgens interne afspraak vanuit tranche 1) de meekoppelkans Op Paad lâns it Waad beoordeeld als onderdeel van de varianten waar van toepassing. Dit heeft als gevolg dat er bij natuur veel negatieve beoordelingen zijn in de gebruiksfase vanuit verstoring door fietsers. Anderzijds zijn er bij andere thema's ook veel positieve effecten hiervan afgeleid. In de volgende versie van het MER worden de effecten van de variant gescheiden van het fietspad.



5.1.1 Hoogwaterveiligheid

De effectbeoordeling voor het MER van de ontwerpvarianten vanuit het thema waterveiligheid is gebaseerd op de criteria flexibiliteit, robuustheid, uitvoerbaarheid, beheerbaarheid en beproefdheid. De beoordeling is onder het overzicht aanvullend toegelicht.

Overzicht effecten en effectbeoordeling

Uit voor hoogwaterveiligheid komt naar voren dat de varianten onderscheidend zijn voor de criteria flexibiliteit, uitvoerbaarheid en beheerbaarheid. Uit de tabellen blijkt dat variant 3 bij de deelgebieden 1, 2, 3, 4, 5, 6a en 7a het beste is beoordeeld. Voor deelgebied 6b is variant 1B het beste beoordeeld.

Tabel 5.1 Overzicht beoordeling criteria hoogwaterveiligheid - gebruiksfase

	1A - Harde bekleding en binnenberm	1B- Harde bekleding en asverlegging	2A - Harde bekleding en constructie	2B- Harde bekleding, constructie en verruwing	3 - Zachte bekleding en voorland
Flexibiliteit	0 / +	+	-	--	0 / ++
	in 6a en 7b binnendijks verschuiven van sloot en aanleg berm positief	buitenwaartse asverlegging geeft binnendijks meer ruimte	damwand binnendijks	aanwezigheid betonnen elementen op het buitentalud en damwand binnendijks	in 1, 2, 4, 5, 6a, 7a en 7b meer mogelijkheden meeontwikkelen zeespiegelstijging
Robuustheid	+	+	+	+	+
	voldoet aan de waterveiligheidseisen				

Beheerbaarheid	0	0	█ / 0	0	█ / 0
	vergelijkbaar met referentiesituatie		in 6a, 7a en 7b belemmeren de binnendijkse damwanden boven maaiveld beheer en onderhoud	vergelijkbaar met referentiesituatie	in 1, 5, 6a, 6b en 7a neemt het beheerareaal toe
Beproeft	0	0	0	0	0
	varianten in voldoende mate beproefd				

Tabel 5.2 Overzicht beoordeling criteria hoogwaterveiligheid - aanlegfase

	1A - Harde bekleding en binnenberm	1B- Harde bekleding en asverlegging	2A - Harde bekleding en constructie	2B- Harde bekleding, constructie en verruwing	3 - Zachte bekleding en voorland
Uitvoerbaarheid	0	0	0	█ / 0	█ / 0
	complexiteit uitvoering en veiligheid vergelijkbaar met een maatregel uitgevoerd in grond en traditionele bekledingen			in 7a moeten betonnen elementen met specialistisch materiaal aangebracht, ervaring hiermee beperkt	in 2, 3, 4 is verhoging en/of verlenging van voorland complex, specialistisch materiaal nodig, kans op tijdelijke stilleggingen

Flexibiliteit

Flexibiliteit is het vermogen om in de toekomst te kunnen anticiperen op onvoorziene veranderingen, zoals zwaardere hydraulische belastingen vanwege toegenomen zeespiegelstijging en nieuwe eisen aan de gebruiksfunctie of de fysieke omgeving.

Variant 3 (zachte bekleding en voorland) is het beste beoordeeld voor het criterium flexibiliteit. Ondermeer het grote ruimtebeslag zorgt voor veel aanpasbaarheid en uitbreidbaarheid in vergelijking met de referentiesituatie. Variant 3 wordt gevolgd door de varianten 1A (harde bekleding binnenberm) en 1B (harde bekleding asverlegging). Vanuit het oogpunt van flexibiliteit zijn varianten 2A (harde bekleding en constructie) en 2B (harde bekleding, constructie en verruwing) ongewenst. Dit komt vooral door het toepassen van een constructie (en betonnen elementen).

Robuustheid

Robuustheid in een ontwerp wil zeggen dat een overschot aan sterkte aanwezig is in vergelijking met de benodigde sterkte op basis van de norm. De beoordeling is niet onderscheidend voor de verschillende varianten en deelgebieden. Alle varianten zijn slim en doelmatig ontworpen.

Uitvoerbaarheid

Uitvoerbaarheid gaat over de complexiteit van de werkzaamheden en de veiligheid en beperkingen tijdens de uitvoering.

Varianten 1A (harde bekleding binnenberm), 1B (harde bekleding en asverlegging) en 2A (harde bekleding en constructie) hebben een vergelijkbare uitvoerbaarheid. De uitvoerbaarheid van variant 2B (harde bekleding, constructie en verruwing) is minder, omdat hier betonnen elementen worden aangebracht. Hiervoor is specialistisch materiaal nodig. De ervaring met het plaatsen van deze elementen is beperkt.

Variante 3 (zachte bekleding en voorland) scoort negatief op uitvoerbaarheid waar het voorland wordt verhoogd en/of verlengd. Deze werkzaamheden zijn complexer in uitvoering en vergen meer specialistisch materiaal voor werken op het wad en in de kwelder.

Beheerbaarheid

Beheerbaarheid gaat over hoe eenvoudig een variant beheerd en onderhouden kan worden door de beheerorganisatie.

Varianten 1A (harde bekleding binnenberm), 1B (harde bekleding en asverlegging) en 2B (harde bekleding, constructie en verruwing) hebben een vergelijkbare beheerbaarheid als in de referentiesituatie. Variant 2A (harde bekleding en constructie) en 3 (zachte bekleding en voorland) worden het slechts beoordeeld op beheerbaarheid. Variant 2A scoort negatief op beheerbaarheid door de aanwezigheid van damwanden die boven het maaiveld uit komen en een belemmering vormen voor beheer en onderhoud van de dijk (en sloot binnendijs). Variant 3 (zachte bekleding en voorland) scoort negatief op beheerbaarheid daar waar door ophoging en/of verlenging van het voorland het beheerareaal toeneemt.

Beproefdheid

Beproefdheid van een maatregel gaat om de mate waarin bewezen oplossingen en innovatieve oplossingen worden toegepast in een ontwerp. Een bewezen oplossing kent meer zekerheid dat deze voldoet.

Varianten 1A (harde bekleding en binnenberm), 1B (harde bekleding en asverlegging), 2A (harde bekleding en constructie), 2B (harde bekleding, constructie en verruwing) en 3 (zachte bekleding en voorland) hebben allemaal een vergelijkbare beproefdheid als de referentiesituatie. Binnen variant 3 maakt een breed voorland onderdeel uit van het ontwerp. Dit voorland heeft een golfreducerende werking en wordt aangebracht en vastgehouden met kwelderwerken. De golfreducerende werking van het voorland en de stabiliteit van het voorland onder maatgevende condities wordt nog onderzocht. Als uitgangspunt hierbij wordt echter gehanteerd dat deze maatregel in voldoende mate beproefd is als deze wordt toegepast.



5.1.2 Energie en materialen

De effectbeoordeling voor het thema energie en materialen is gebaseerd op de criteria energievraag, materiaalgebruik, hergebruik van vrijkomende materialen en MKI-waarde. De beoordeling is onder het overzicht aanvullend toegelicht.

Overzicht effecten en effectbeoordeling

Uit de tabellen blijkt dat variant 1A bij de deelgebieden 1,2,4 en 5 het beste is beoordeeld. Voor deelgebied 3 is variant 3 de enige optie. Variant 2A is vanuit energie het beste beoordeeld voor de deelgebieden 6a, 6b, 7a en 7b.

Tabel 5.3 Beoordeling criteria energie en materialen - aanlegfase en gebruiksfase

	1A - Harde bekleding en binnenberm	1B- Harde bekleding en asverlegging	2A - Harde bekleding en constructie	2B- Harde bekleding, constructie en verruwing	3 - Zachte bekleding en voorland
MKI-waarde			-	-	
	MKI-waarde is aanzienlijk veel hoger dan de referentie-situatie door de werkzaamheden en de ingrepen				
	in 6b (--) de MKI per meter dijk is hoger dan € 1000	in 6a en 6b (--) de MKI per meter dijk is hoger dan € 1000	de MKI waarde per meter dijk is tussen de € 0 en € 1000	de MKI waarde per meter dijk is tussen de € 0 en € 1000	in 1, 5, 6a, 7a en 7b (--) de MKI per meter dijk is hoger dan € 1000

Tabel 5.4 Beoordeling criteria energie en materialen - aanlegfase

	1A - Harde bekleding en binnenberm	1B- Harde bekleding en asverlegging	2A - Harde bekleding en constructie	2B- Harde bekleding, constructie en verruwing	3 - Zachte bekleding en voorland
Materiaal-gebruik	-/0	-	-/0	-/0	-/+
	in 1 aandeel primair materiaal 45-55 % (0).	in 6a, 6b en 7a 55-90 % aandeel primair materiaalgebruik	in 6a aandeel primair materiaalgebruik 45-55 % (0)	in 6b aandeel primair materiaalgebruik 45-55 % (0)	in 5 en 6a minder dan 45 % primaire materialen (+). In 2,4 en 7b niet voldaan aan ambitie van 50 % aandeel primaire materialen (-)
Hergebruik	-/+	-	-/0	-	-/+
	in 1 (+) aandeel hergebruik materiaal is 57 % van het totaal vrijkomend materiaal	aandeel hergebruik materiaal is 25-29 % van het totaal vrijkomend materiaal	in 6b en 7a (-) aandeel hergebruik materiaal is 39-44 % van het totaal vrijkomend materiaal	aandeel hergebruik materiaal is 28-29 % van het totaal vrijkomend materiaal	in 3 (+) aandeel hergebruik materiaal is 67 % van het totaal vrijkomend materiaal
Energievraag	--	--	--	--	--
	de energievraag neemt toe in de aanlegfase ten opzichte van de referentiesituatie door de werkzaamheden voor de dijkversterking.				
	in 1,2,4 en 5 minste toename van de energievraag	hoge toename van de energievraag ten opzichte van de andere varianten	in 6a, 6b en 7b minste toename van de energievraag	in 7a minste toename van de energievraag	enige optie voor deelgebied 3. Hoge toename van de energievraag ten opzichte van de andere varianten

Materiaalgebruik

Het criterium materiaalgebruik gaat om het aandeel primair materiaal dat gebruikt wordt voor het realiseren en onderhouden van de dijk gedurende de ontwerplevensduur (50 jaar). De unie van waterschappen hebben samen een ambitie gedefinieerd om in 2030 50 % primaire materialen toe te passen.

Voor het merendeel van de deelgebieden bij de varianten 1A, 1B, 2A en 2B worden er relatief veel primaire materialen toegepast, meer dan de ambitie van 50 %. Dit zijn alle varianten met de harde bekleding. Binnen iedere variant, op 1B na, is er een deelgebied die neutraal beoordeeld is. In deze deelgebieden wordt er 50 % (met een bandbreedte van 5 %) primair materiaal toegepast.

Bij variant 3 worden minder primaire materialen toegepast, hier wordt zachte bekleding en voorland aangebracht. Binnen variant 3 zijn enkele deelgebieden (5 en 6a) waar minder dan 45 % primaire materialen worden toegepast. Verder zijn hier meerdere deelgebieden die neutraal beoordeeld zijn en dus de ambitie halen. In deze deelgebieden wordt daarmee 50 % (met een bandbreedte van 5 %) primair materiaal toegepast.

Hergebruik van vrijkomende materialen

Het criterium hergebruik gaat om de mate waarin in het huidige ontwerp materialen toegepast worden die eerder zijn toegepast. Hergebruik is al het materiaal wat hergebruikt wordt in de werkzaamheden per variant. Het gaat hierbij om het aandeel hergebruik uit de vrijkomende materialen. Hoe hoger dit aandeel, hoe meer er hergebruikt wordt en hoe lager het aandeel reststoffen. De hoeveelhedenstaat van het ontwerp geeft kwantitatief inzicht in het hergebruik van vrijkomende materialen. Hergebruik van materialen aan het einde van de levensduur of hergebruikte materialen van buiten de projectgrens vallen hier niet onder.

De varianten zijn bijna binnen alle deelgebieden negatief beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Dit betekent dat er weinig vrijkomend materiaal hergebruikt wordt binnen het project. De voornaamste reden hiervoor is dat het type vrijkomende materiaal niet overeenkomt met de benodigde materialen voor het realiseren van de varianten.

Variant 1A in deelgebied 1 en variant 3 in deelgebied 3 kunnen respectievelijk 57 % en 67 % van het vrijkomende materiaal hergebruiken (+). Binnen variant 2A zijn er twee deelgebieden 6a en 7b waarbij respectievelijk 48 % en 50 % van het vrijkomende materiaal kan worden hergebruikt binnen het project (0).

MKI-waarde

De Milieu Kosten Indicator (MKI) waarde is een kwantitatieve waarde met daarin verwerkt de milieueffecten van een materiaal van winning tot sloop en het energieverbruik. In de milieueffecten is onder andere de CO₂-uitstoot van een materiaal meegenomen. Een lagere MKI weerspiegelt ook deels het gebruik van duurzame materialen.

Variant 1A (harde bekleding en binnenberm) scoort minder negatief bij deelgebied 1,2,4,5 dan de andere varianten. Voor deelgebieden 6a, 6b, 7a en 7b is de MKI-waarde per meter dijk het laagst bij variant 2A (harde bekleding en constructie). Voor deelgebied 3 is variant 3 de enige variant die van toepassing is. De MKI-waarde per meter dijk is, ten opzichte van de andere deelgebieden in deze variant, uitzonderlijk laag (€ 126 per meter dijk tegen 754- 3454 meter dijk bij de rest van de deelgebieden van variant 3).

Energievraag

De energievrage is het verschil tussen de hoeveelheid energie die een variant kost en de hoeveelheid energie die een variant oplevert. Het gaat hierbij om de energievrage in de aanlegfase en de beheerfase. Wat betreft de beheerfase wordt de energievrage gedurende een levensduur van 50 jaar beschouwd.

Alle varianten hebben een zeer negatief effect vanuit de energievrage (--). In de aanlegfase is de energievrage relatief groot door het uitvoeren van werkzaamheden voor de dijkversterking. Over het algemeen is het energieverbruik bij variant 1A het laagst. Alleen bij deelgebied 6a, 6b, en 7b scoort variant 2A beter. Voor deelgebied 7a scoort variant 2B het beste.



5.1.3 Natuur

De effectbeoordeling voor het MER van de ontwerpvarianten vanuit het thema natuur is gebaseerd op de criteria Natura 2000, Natuurnetwerk Nederland, weidevogelgebied en ganzenfoerageergebied, beschermde soorten, rode lijstsoorten, kaderrichtlijn water (ecologische waterkwaliteit) en kansen voor natuurontwikkeling. De beoordeling is onder het overzicht aanvullend toegelicht.

Overzicht effecten en effectbeoordeling

In de hierna volgende tabellen is het overzicht gegeven van de effectbeoordeling vanuit natuur. Omdat variant 1A vaak minder ruimtebeslag heeft, heeft deze veelal de voorkeur. Wel is er in deelgebieden sprake van verstoring door fietsers. Variant 3 kent naast negatieve effecten, ook positieve effecten van het creëren van nieuwe leefgebieden en het verminderen van versnippering.

Tabel 5.5 Beoordeling criteria natuur - gebruiksfase

	1A - Harde bekleding en binnenberm	1B- Harde bekleding en asverlegging	2A - Harde bekleding en constructie	2B- Harde bekleding, constructie en verruwing	3 - Zachte bekleding en voorland
Natura 2000: habitattypen - negatieve effecten	--	--	--	--	--
	verstoring in de meeste deelgebieden	oppervlakteverlies in alle relevante deelgebieden, verstoring in de meeste deelgebieden	verstoring in de meeste deelgebieden	verstoring in de meeste deelgebieden	oppervlakteverlies en verandering abiotische kenmerken in alle relevante deelgebieden, verstoring in de meeste deelgebieden
Natura 2000: habitattypen - positieve effecten	0	0	0	0	++
	geen positief effect				vermindering versnippering
Natura 2000: Habitatrichtlijns oorten	0	0	0	0	0
	leefgebieden op geruime afstand van de dijk				
Natura 2000: Vogelrichtlijnsoorten - negatieve effecten	-- / 0	--	--	--	--
	verstoring in 4, 6a, 6b door fietsers	verstoring fietsers in de relevante deelgebieden, vernietiging van leefgebied	verstoring fietsers in de relevante deelgebieden, negatieve effecten door andere inrichting dijk	verstoring fietsers in 4-5, 6a-7b, vernietiging van leefgebied	
Natura 2000: Vogelrichtlijnsoorten - positieve effecten	0	0	0	0	++
	geen positief effect				vermindering versnippering leefgebieden
Beschermde soorten	-- / --	--	--	--	-- / --
	verstoring/ vernietiging leefgebied, overtreding verbodsbepalingen Wnb in 4, 6a, 6b, 7	verstoring/vernietiging leefgebied, overtreding verbodsbepalingen Wnb in alle relevante deelgebieden		verstoring/ vernietiging leefgebied, overtreding verbodsbepalingen Wnb in 3, 4, 5, 6a, 7a, 7b	
Rode lijstsoorten	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	--
	vernietiging vaatplanten en/of biotoop ongewervelden in alle deelgebieden, uitgezonderd 6b				
Natuurnetwerk Nederland	-- / 0	--	-- / 0	-- / 0	--
	verstoring weidevogels in 2 en 7b	vernietiging natuurtypen binnen het NNN	verstoring weidevogels en mogelijk verdroging binnen het NNN in 6a, 7a en 7b	mogelijk verdroging binnen het NNN in 7a	verstoring weidevogels en vernietiging natuurtypen NNN
	-- / 0	0	0	0	-- / 0

Weidevogelgebied en ganzenfoerageergebied	oppervlakteverlies in 7b				oppervlakteverlies in 7b en 2, verstoring in 3
Kaderrichtlijn Water	0	-- / 0	0	0	-- / 0
	ruimtebeslag op ecologisch relevant areaal in 6a en 7a				ruimtebeslag op ecologisch relevant areaal in 1, 5, 6a, 7a en 7b
Houtopstanden en bomen	0	0	0	0	0
	geen houtopstanden in het plangebied aanwezig die worden beschermd onder de Wnb				
Kansen voor natuur/ecologie - negatieve effecten	-- / 0	--	-	--	-
	afname kwaliteit door fietspad 2, 4, 6a, 6b en 7b	afname omvang, kwaliteit en diversiteit	afname kwaliteit en verbondenheid	afname omvang, kwaliteit, diversiteit en verbondenheid	afname kwaliteit en omvang
Kansen voor natuur/ecologie - positieve effecten	0	0	0	0	++
	geen positief effect				toename biodiversiteit en verbondenheid

Tabel 5.6 Beoordeling criteria natuur - aanlegfase

	1A - Harde bekleding en binnenberm	1B- Harde bekleding en asverlegging	2A - Harde bekleding en constructie	2B- Harde bekleding, constructie en verruwing	3 - Zachte bekleding en voorland
Natura 2000: habitattypen	--	--	--	--	--
	verstoring, te hoge en/of lange stikstofdepositie in meeste deelgebieden	verstoring, te hoge en/of lange stikstofdepositie			verstoring, te hoge en/of lange stikstofdepositie in meeste deelgebieden
Natura 2000: Habitatrichtlijnsoorten	0	0	--	--	0
	verstoring door aanbrengen damwanden				
Natura 2000: Vogelrichtlijnsoorten	--	--	--	--	--
	verstoring (verstoringcontour 2A en 2B is door aanbrengen damwand veel groter)				
Beschermde soorten	-- / --	-- / --	--	--	-- / --
	verstoring, overtreding verbodsbepaling Wnb in 6a	verstoring, overtreding verbodsbepaling Wnb in 6a	verstoring, overtreding verbodsbepaling Wnb		verstoring, overtreding verbodsbepaling Wnb in 3 en 6a
Rode Lijstsoorten	0	0	0	0	0
	Vaatplanten en ongewervelden zijn niet gevoelig voor verstoring				
	-	0	-	0	-

Natuurnetwerk Nederland	verstoring in aanwezige gebieden bij 2 en 7b		verstoring in aanwezige gebieden bij 7b		verstoring in aanwezige gebieden bij 2,3 en 7b
Weidevogelgebied en ganzenfoerageergebied	0	0	0	0	0
	verstoring in aanwezige gebieden bij 2 en 7b		verstoring in aanwezige gebieden bij 7b		verstoring in aanwezige gebieden bij 2,3 en 7b

Natura 2000

Effecten op Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer worden beoordeeld aan de hand van de instandhoudingsdoelen die in de aanwijzingsbesluiten voor de betreffende gebieden zijn vastgesteld. De instandhoudingsdoelen betreffen zowel habitattypen (inclusief typische soorten) als habitat- en vogelsoorten.

Habitattypen

Variant 1A (harde bekleding en binnenberm) is wat betreft de gebruiksfase de beste variant in deelgebied 1, 2, en 5, omdat deze variant hier geen ruimtebeslag en dus geen effecten heeft. In deelgebieden 3, 4, 6a, 7a en 7b hebben alle varianten vanwege het ruimtebeslag grote risico's voor het project. Variant 1B (harde bekleding en asverlegging) is de minst wensbare variant in deelgebied 6b.

In de aanlegfase zijn er zeer negatieve effecten te verwachten voor habitattypen vanuit verstoring, verzuring en vermessing door stikstofdepositie.

Habitatrichtlijnsoorten

De leefgebieden van de Habitatrichtlijnsoorten liggen op geruime afstand van de dijk, waardoor geen van de varianten hier in de gebruiksfase ruimtebeslag op heeft. Ook is er geen sprake van verstoring in de gebruiksfase (0).

Bij varianten 2A (harde bekleding en constructie) en 2B (harde bekleding, constructie en verruwing) treedt er in de aanlegfase verstoring op van Habitatrichtlijnsoorten door het aanbrengen van damwanden. Het kan niet worden uitgesloten dat deze verstoring leidt tot significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten (--). Wel moet worden opgemerkt dat voor deze varianten een worstcasescenario aangenomen is, namelijk dat de damwand wordt geheid. Er zou mitigatie kunnen plaatsvinden door het toepassen van andere technieken, zoals drukken of trillen.

Varianten 1A (harde bekleding en binnenberm), 1B (harde bekleding en asverlegging) en 3 (zachte bekleding en voorland) leiden niet tot verstoring van Habitatrichtlijnsoorten. Negatieve effecten zijn daarom uitgesloten voor deze varianten (0).

Vogelrichtlijnsoorten

Bij alle varianten is sprake van een toename van de verstoring van Vogelrichtlijnsoorten met een ongunstige staat van instandhouding door het toegankelijk maken van het nieuwe inspectiepad voor fietsers. Bij variant 1A (deelgebieden 6a, 7b en 7b) en 1B is sprake van oppervlakteverlies van leefgebied van Vogelrichtlijnsoorten met een ongunstige staat van instandhouding.

Variant 3 scoort zowel een -- als een ++ op het aspect oppervlakteverlies. Door het ruimtebeslag verdwijnt er areaal aan kwelder en zomerpolder. Hiermee gaat er geschikt broedgebied verloren voor steltlopers en soorten als visdief en kleine mantelmeeuw (--). Op het voorland kan echter ook nieuw broedgebied voor deze soorten worden gecreërd (++). Het ruimtebeslag leidt tevens tot verdwijning van slibgebied, waarmee belangrijk foerageergebied voor steltlopers verloren gaat (--). Voor eenden en ganzen wordt er juist foerageergebied gecreërd door het aanleggen van kwelders (++). Daarnaast wordt er ook nieuw rustgebied gecreërd (++). Op het voorland kunnen nieuwe hoogwatervluchtplaatsen ontstaan. Hoewel dit wel afhankelijk van de precieze inrichting van het gebied, wordt het voorsog als een zeer positief effect

beschouwd. De aanwezigheid van voldoende hoogwatervluchtplaatsen is namelijk sterk bepalend voor de draagkracht van het Waddengebied voor Vogelrichtlijnsoorten als geheel.

In de aanlegfase leiden alle varianten tot significant negatieve effecten voor een of meer vogelrichtlijnsoorten met een ongunstige staat van instandhouding, waardoor ze allemaal conform de maatlatten (beschreven in het deelrapport) zeer negatief (--) beoordeeld worden. Wel is er een voorkeur voor de varianten 1A, 1B en 3 aangezien de verstoringcontour van varianten 2A en 2B veel groter is. Voor de varianten 2A en 2B is echter wel een worstcasescenario aangenomen, namelijk dat de damwand wordt geheid. Het toepassen van andere technieken, zoals drukken of trillen, kan leiden tot een betere beoordeling.

Natuurnetwerk Nederland

Bij de beoordeling staan de effecten op het areaal, de samenhang en de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN centraal.

Doordat bij varianten 2A en 2B een damwand wordt geplaatst, kan in de gebruiksfase de kwelstroom naar het NNN-gebied in de zomer afnemen, waardoor hier verdroging op kan treden. Variant 1B leidt vanwege het buitendijkse ruimtebeslag in alle relevante deelgebieden tot permanent verlies van NNN-areaal. Ook bij variant 3 is er in de meeste deelgebieden (behalve deelgebied 3) sprake van permanente verlies van natuurtypen binnen het NNN door buitendijks ruimtebeslag (--).

In deelgebieden 2, 3 en 7b bevindt zich binnen het aangrenzende NNN-gebied geschikt leefgebied voor weidevogels (de zomerpolders). Bij varianten 1A, 2B en 3 in deelgebied 2, 3 en 7b in de gebruiksfase er sprake van verstoring van weidevogels en daarmee van een aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van NNN-gebied. Bij variant 3 wordt een voorland aangelegd, waardoor er een verandering in de abiotische kenmerken van het natuurbeheertype N01.01 Zee en wad op kan treden. Het kan onder andere zijn dat het getijdenareaal een hogere dynamiek krijgt.

Voor de aanlegfase veroorzaken alle varianten in deelgebieden 2, 3 en 7b tot een negatief effect. Er is een voorkeur voor varianten 1A en 3 in deze deelgebieden, omdat bij deze varianten de verstoringcontour beperkter is dan variant 2A. Voor de overige deelgebieden zijn negatieve effecten uitgesloten.

In deelgebieden 2, 3 en 7b bevindt zich binnen het aangrenzende NNN-gebied geschikt leefgebied voor weidevogels (de zomerpolders). Bij alle varianten waarvoor de deelgebieden relevant zijn is er in de aanlegfase sprake van verstoring van weidevogels en daarmee een tijdelijke aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van NNN-gebied.

Weidevogelgebied en ganzenfoerageergebied

Bij geen van de varianten is er in de gebruiksfase sprake van negatieve effecten voor weidevogelgebied en/of ganzenfoerageergebied door een verandering in abiotische kenmerken (0). Zowel bij variant 1A als variant 3 is sprake van ruimtebeslag op weidevogelgebied in deelgebied 7b. Het ruimtebeslag van deze varianten is vergelijkbaar. Variant 3 heeft daarnaast ook ruimtebeslag op weidevogelgebied in deelgebied 2. Bij variant 3 is in deelgebied 3 sprake van verstoring van weidevogelgebied en ganzenfoerageergebied.

Bij varianten 1A, 3 en 2A is er in de aanlegfase sprake van verstoring in alle deelgebieden waar weidevogelgebied en/of ganzenfoerageergebied ligt (2, 3 en 7b). Er is een voorkeur voor varianten 1A en 3 vanwege een beperktere verstoringcontour.

Weidevogelgebied komt voor nabij deelgebieden 1, 2, 3 en 7b komt en ganzenfoerageergebied rondom deelgebieden 3 en 7b. Dit zijn geen relevante deelgebieden voor varianten 1B en 2B. Voor deze varianten is verstoring van weidevogelgebied en ganzenfoerageergebied daarom uitgesloten. De andere varianten zorgen wel voor een tijdelijke verstoring in deze gebieden (-).

Beschermde soorten

Bij de effectbeoordeling is gekeken naar de effecten door vernietiging van individuen, verblijfplaatsen of leefgebied.

Bij alle varianten is sprake van een toename van de verstoring van beschermde grondgebonden zoogdieren, amfibieën en vogels door het toegankelijk maken van het nieuwe inspectiepad voor fietsers. Bij variant 1A vindt een toename van de verstoring plaats in deelgebieden 4, 6a, 6b en 7b, bij variant 3 in de deelgebieden 3-5, 6a-7b en bij varianten 1B-2B in alle relevante deelgebieden. Het kan niet worden uitgesloten dat de verstoring door fietsers significant negatieve effecten voor de vogels heeft (--).

Bij alle varianten is er sprake van vernietiging van leefgebied van algemeen voorkomende grondgebonden zoogdieren en amfibieën. Er is sprake van negatieve effecten van deze soorten, maar geen sprake van een overtreding van een verbodsbepaling van de Wnb, omdat deze soorten vrijgesteld zijn van artikel 3.10 bij bestendig beheer en onderhoud en ruimtelijke ingrepen (-).

In deelgebied 3 is in de buurt van de dijk nest indicerend gedrag van ransuil waargenomen. Het is niet uit te sluiten dat ransuil foerageergebied op de dijktaaluds heeft. Dit foerageergebied gaat (tijdelijk) verloren door de werkzaamheden voor variant 3, waardoor de functionaliteit van het nest van ransuil wordt aangetast. Dit leidt tot negatieve effecten op ransuil en tot een overtreding van artikel 3.1 lid 4 en lid 5 Wnb (--).

Bij variant 3 wordt een voorland aangelegd, waardoor er een verandering in de abiotische kenmerken van de Waddenzee op kan treden. Op andere locaties kunnen mogelijk hoogdynamische omstandigheden ontstaan, waardoor voedselbronnen (mossels en oesters en dergelijke) voor vogels kunnen verminderen. Er mogelijk sprake van negatieve effecten, maar geen sprake van een overtreding van een verbodsbepaling van de Wnb (-).

Alle varianten kunnen in de aanlegfase leiden tot verstoring van algemeen voorkomende grondgebonden zoogdieren en amfibieën. Er is geen sprake van een overtreding van een verbodsbepaling van de Wnb, omdat deze soorten vrijgesteld zijn van artikel 3.10 bij bestendig beheer en onderhoud en ruimtelijke ingrepen (-).

In deelgebied 6a zijn in de omgeving van het plangebied vleermuizen waargenomen. Het is niet uit te sluiten dat tijdens de aanlegfase verstoring plaatsvindt op vliegroutes en foerageergebied van deze vleermuizen. Dit geldt voor alle relevante varianten. Het verstoren van vleermuizen is een overtreding van artikel 3.5 lid 2 Wnb (--). Er zijn voldoende maatregelen mogelijk om deze effecten te voorkomen.

Bij varianten 2A en 2B wordt een damwand de dijk in geheid. Dit leidt tot verstoring van gewone zeehond en grijze zeehond. Hiermee worden artikel 3.10 en artikel 3.5 lid 2 Wnb overtreden (--). Voor de varianten 2A en 2B is echter wel een worstcasescenario aangenomen. Er zou mitigatie kunnen plaatsvinden door het toepassen van andere technieken dan heien, zoals drukken of trillen.

Alle varianten kunnen leiden tot verstoring van algemeen voorkomende broedvogels. Dit is een overtreding van artikel 3.1 lid 4 en lid 5 Wnb. De effecten zijn gemakkelijk te voorkomen met mitigerende maatregelen.

Het kan niet worden uitgesloten dat in deelgebieden 3 en 6a jaarrond beschermde nesten nabij de dijk aanwezig zijn. Bij alle relevante varianten is er kans op verstoring van deze nesten. Dit is een overtreding op basis van 3.1 lid 4 en lid 5 Wnb (--).

Rode Lijstsoorten

Bij alle varianten is sprake van vernietiging van vaatplanten die op de Rode Lijst staan. In de deelgebieden 1-5, 6a, 7a en 7b betreft het soorten met de status bedreigd, kwetsbaar of gevoelig (--). In deelgebied 6b soorten met de status kwetsbaar (-). Tevens wordt bij alle varianten geschikt biotoop voor bruin blauwtje (status gevoelig) en grashommel (status kwetsbaar) vernietigd (-). In de meeste gevallen is dit tijdelijk, aangezien de dijk meestal weer een nieuwe graslaag krijgt. Alleen bij variant 2B is dit niet het geval. Hier wordt harde bekleding op de dijk aangebracht.

Bij varianten 1B en 3 is sprake van vernietiging van biotoop voor de bedreigde moshommel daar waar direct aan de dijk kwelders of zomerpolders liggen (--). Omdat bij variant 3 een voorland wordt aangelegd waarop kweldervegetatie zich kan ontwikkelen, kan dit biotoop weer worden hersteld.

Bij varianten 2A en 2B wordt een damwand in de dijk aangebracht. Door het plaatsen van de damwand kunnen de kwel- en wegzijgingsstroom veranderen. Door barrièrewerking door de damwand kan de kwelstroom naar het buitendijkse gebied in de zomer afnemen, waardoor hier verdroging op kan treden. In de deelgebieden 6a, 7a en 7b bevinden zich buitendijks natuurtypen die gevoelig zijn voor verdroging. Binnen deze natuurtypen komen diverse plantensoorten voor die op de Rode Lijst staan, waaronder het bedreigde zeegerst. Het biotoop van de bedreigde moshommel is eveneens gevoelig voor verdroging. Negatieve effecten zijn niet uit te sluiten (--).

Vaatplanten en ongewervelden zijn niet gevoelig voor verstoring door mensen. Voor deze soorten zal in de gebruiksfase het toegankelijk maken van het inspectiepad voor fietsers daarom geen negatieve effecten teweeg brengen (0).

Vaatplanten en ongewervelden zijn niet gevoelig voor verstoring door mensen. Voor deze soorten heeft de dijkversterking tijdens de aanlegfase geen negatieve effecten (0).

Kaderrichtlijn water (ecologische waterkwaliteit)

Varianten 1B en 3 hebben een zeer negatief effect op de KRW hebben vanwege het verdwijnen van ecologisch relevant areaal (--). De overige varianten hebben geen effect.

Kansen voor natuurontwikkeling

Voor dit criterium is voor de gebruiksfase gekeken naar de negatieve en de positieve effecten vanuit de aspecten diversiteit, omvang, kwaliteit en verbondenheid. Variant 3 heeft zowel een zeer positieve (++) als een negatieve bijdrage aan de ecologie (-). Door het aanleggen van nieuwe kwelders wordt er leefgebied voor diverse diersoorten gecreëerd. Tegelijkertijd gaat er met het verdwijnen van slikareaal ook leefgebied van een aantal soorten verloren. Wanneer er voldoende aandacht is voor variatie in hoogteligging en geulen, ontstaat een grote diversiteit aan microhabitats ontstaan, die elk unieke soortgemeenschappen herbergen. Ook neemt de verbondenheid van leefgebieden waarschijnlijk sterk toe doordat soorten zich makkelijker kunnen verplaatsen van en naar het achterland.

Bij de overige varianten gaat in deelgebieden 2, 4, 6 en 7 kwaliteit verloren door het de toename van fietsers, bij variant 1B en 2B zijn er daarnaast ook nog negatieve effecten vanuit andere aspecten, waardoor een zeer negatieve beoordeling volgt (--).



5.1.4 Bodem

De effectbeoordeling voor het thema bodem is gebaseerd op het criterium diffuse bodemkwaliteit en aanwezige bodemverontreinigingen. De beoordeling is onder het overzicht in tabel 5.7 toegelicht.

Overzicht effecten en effectbeoordeling

Tabel 5.7 geeft een samenvattend overzicht van de effectbeoordeling vanuit het thema bodem.

Tabel 5.7 Beoordeling criteria bodem - gebruiksfase

	1A - Harde bekleding en binnenberm	1B- Harde bekleding en asverlegging	2A - Harde bekleding en constructie	2B- Harde bekleding, constructie en verruwing	3 - Zachte bekleding en voorland
gemiddelde bodemkwaliteit (diffuse verontreinigingen)	0	0	0	0	0
	de grondroerende werkzaamheden in het binnendijkse deel vinden allemaal plaats in grond in de klasse Landbouw/Natuur. Hiervoor geldt dat alleen grond van dezelfde kwaliteit mag worden toegepast. Dit geldt voor alle varianten				
	0	0	0	0	0

aanwezige verontreinigingen (overschrijding interventiewaarden) in grond en grondwater	over alle deelgebieden is deze variant als neutraal beoordeeld omdat het
	1 geen raakvlakken heeft met verontreinigde of verdachte gebieden;
	2 alleen raakvlakken heeft met een kleinschalige, immobiele verontreiniging, waarvan een sanering geen grote milieuverbetering met zich meebrengt.

Diffuse bodemkwaliteit

Alle grondroerende werkzaamheden aan de binnendijkse zijde vinden plaats in grond met de klasse Landbouw/Natuur. Conform het vigerende bodembeleid mag binnen deze gebieden alleen grond van gelijke (diffuse) bodemkwaliteit worden toegepast. Een verandering van de diffuse bodemkwaliteit is in geen van de varianten aan de orde (0).

Aanwezige verontreinigingen (overschrijding interventiewaarden) in grond en grondwater

Het onderzoeksgebied is voor een groot gedeelte verdacht op het voorkomen van een ernstige verontreiniging door het gebruik van gecreosoteerde perkoenpalen. Het gebruik van creosootolie heeft in ieder geval in deelgebieden 2 en 4 geleid tot sterk heterogeen verspreide verontreinigingen met onder meer PAK en minerale olie in grond en grondwater.

In geen van de varianten zijn grondroerende werkzaamheden voorzien op of nabij de (eventueel) verontreinigde zone. Aan de binnenzijde van de dijk bevinden zich veel ongedefinieerde dempingen, waarvan het niet de verwachting is dat deze grootschalige verontreinigingen bevatten.

In deelgebied 3 is een asbesthoudende dam aanwezig die beïnvloed wordt door grondroerende werkzaamheden van variant 3 (zachte bekleding en voorland, de enige variant in dit deelgebied). Dit is een niet-mobiele verontreiniging die zich zeer plaatselijk bevindt. De bodemverbetering lijkt beperkt (0).



5.1.5 Water

De effectbeoordeling voor het thema water is gebaseerd op de criteria waterkwantiteit binnendijks oppervlaktewatersysteem, grondwaterkwantiteit en oppervlaktewaterkwaliteit. De beoordeling is onder het overzicht aanvullend toegelicht.

Overzicht effecten en effectbeoordeling

Tabel 5.8 geeft een overzicht van de beoordeling vanuit het thema water. Over het algemeen zijn er geen merkbare omgevingseffecten te verwachten wat betreft water (0), behalve bij de damwanden van varianten 2A en 2B (-).

Tabel 5.8 Beoordeling criteria water - gebruiksfase

	1A - Harde bekleding en binnenberm	1B- Harde bekleding en asverlegging	2A - Harde bekleding en constructie	2B- Harde bekleding, constructie en verruwing	3 - Zachte bekleding en voorland
waterkwantiteit binnendijks oppervlaktewatersysteem	0	0	0	0	0
	beperkte veranderingen veroorzaken geen effecten				
grondwater	0	0	- / 0	- / 0	0

	1A - Harde bekleding en binnenberm	1B- Harde bekleding en asverlegging	2A - Harde bekleding en constructie	2B- Harde bekleding, constructie en verruwing	3 - Zachte bekleding en voorland
kwantiteit (grondwaterpeil en grondwaterstroming)	bepaalde veranderingen veroorzaken geen effecten		door damwand mogelijk verlaging grondwaterstand in bovenste watervoerend laag in 6b en 7a	in 6b afsluiting bovenste laag, mogelijk toename van de ontwateringsdiepte	bepaalde veranderingen veroorzaken geen effecten
waterkwaliteit	0	0	0	0	0
	bepaalde veranderingen veroorzaken geen of minimaal effecten				

Waterkwantiteit binnendijks oppervlaktewatersysteem

Er is geen sprake van een onderscheidend effect (0) tussen de varianten. Voor variant 1A worden de effecten van het hogere overslagdebiet door aanpassing van het talud niet significant geacht. Ook door het verplaatsen van de teensloot is er geen vermindering van toevoer water. Bij variant 1B is er geen effect op oppervlaktewaterkwantiteit door het aanpassen van het buitentalud. Bij 2A kan het plaatsen van een damwand de toevoer van water verminderen. De verwachte verschillen zijn echter klein (<2 %). Verschillen zijn het grootst in onbebouwde deelgebieden (6a en 7b). Bij variant 2B sluit de damwand in deelgebied 6b de bovenste zandlaag af. Doordat er vooral verticale kwel verwacht wordt, leidt dit tot weinig effect. In sectie 7a is de damwand niet diep en zal dus ook weinig effect worden gemerkt. Bij variant 3 is het aan te leggen voorland (waar van toepassing) van beperkte lengte, waardoor hier ook weinig veranderingen worden verwacht

Grondwaterkwantiteit

Varianten 2A en 2B hebben bij enkele deelgebieden een effect door plaatsing van damwanden. De aanleg van de damwand kan zorgen voor een mindere toestroming van water richting het binnenland. Dit kan effect hebben op de grondwaterstand nabij de dijk tot aan de teensloot. Bij de deelgebieden 6a tot 7a staat er bebouwing tussen de dijk en teensloot. Een daling van de grondwaterstand is in de winter positief (minder natte tuinen), in de zomer kan een daling negatief zijn bij op staal of houten palen gefundeerde woningen (-). Dit kan in een nadere analyse worden beschouwd. De effecten kunnen worden gemitigeerd door damwandplanken (deels) weg te laten of drainage aan te leggen. Deze kunnen kwelstromen beïnvloeden. Bij de andere varianten zijn er geen effecten te verwachten.

Waterkwaliteit

De varianten hebben geen onderscheidende effecten (0). Alleen bij variant 2A komt er mogelijk minder zoute kwel in deelgebieden 6a en 7b. De verwachting is dat dit minimaal effect heeft. Variant 3 veroorzaakt bij aanleggen of aanpassen voorland mogelijk minder zoute kwel, waardoor chlorideconcentraties afnemen. Het effect is naar verwachting minimaal.



5.1.6 Landschap en erfgoed

De effectbeoordeling voor het thema landschap en erfgoed is gebaseerd op de criteria landschapstype en -structuur, ruimtelijk-visuele kenmerken, aardkundige waarden, versterkte belevingswaarde van de dijk en omgeving, historisch-geografische structuren, ensembles en elementen, historische (steden)bouwkundige ensembles en elementen en archeologische (verwachtings)waarden. De beoordeling is onder het overzicht aanvullend toegelicht.

Overzicht effecten en effectbeoordeling

In de hiernavolgende tabel is het overzicht gegeven van de effectbeoordeling voor landschap en erfgoed. In deelgebieden 1, 2, 4, 5 en 7b is variant 1A vanuit landschap en erfgoed het beste beoordeeld. In deelgebied 6a en 7a heeft vooralsnog variant 2A het minste effect. In 6b is er geen duidelijke voorkeur. Variant 3 is onvoldoende duidelijk uitgewerkt voor een positieve beoordeling op bepaalde criteria.

Tabel 5.9 Beoordeling criteria landschap en erfgoed - gebruiksfase

	1A - Harde bekleding en binnenberm	1B- Harde bekleding en asverlegging	2A - Harde bekleding en constructie	2B- Harde bekleding, constructie en verruwing	3 - Zachte bekleding en voorland
Landschapstype en -structuur	▬ / 0 in 6a verdwijnt de Dyksfeart, in 6b aantasting kenmerkend dijkprofiel	- effecten buitendijkse kwelders en/of aantasting kenmerkend zeedijkprofiel	- constructie boven maaiveld in 6a, 7a en 7b, aantasting kenmerkend zeedijkprofiel in 6a en 6b	- 6b aantasting groen uiterlijk dijk, 7a effect profiel van de dijk	▬ / 0 verdwijnen structuren buitendijks, 6b dempen Dyksfeart, aantasting profiel behalve in 3
Ruimtelijk-visuele kenmerken	▬ / 0 verdwijnen bomen in deelgebied 6a	0 geen effect	0 geen effect	- meer beton op buitentalud in plaats van groen	▬ / 0 aantasting dynamisch waterlandschap in 1, 5, 6a en 7a
Aardkundige waarden	▬ / 0 in 6a ruimtebeslag op kwelderwal	- beperkt ruimtebeslag aardkundige gebieden buitendijks	0	0	▬ / ▬ creëren onnatuurlijke kwelders in deelgebieden 1, 5, 6a, en 7a, overige beperkt ruimtebeslag aardkundige gebieden
Versterkte belevingswaarde van de dijk en omgeving	0 / + recreatief medegebruik, niet in 1 en 5	+ recreatief medegebruik	+ recreatief medegebruik	+ Waddenzee-tribune	+ kansen voor meer afwisseling
Historisch-geografische structuren, ensembles en elementen	▬ / 0 in 6a ruimtebeslag dijkputten	▬ / 0 bedreiging rijdammen en sluisje in 6a	0 geen effect	0 geen effect	▬ / 0 mogelijk in verschillende mate invloed op restanten landaanwinning werken, meest negatief voor 1, 2, 5, 6a en 7a
Historische (steden)bouwkundige ensembles en elementen	0 geen effect	0	0	0	0
	▬ / 0	-	▬ / ▬	-	▬ / 0

Archeologische (verwachtings)waarden	deels hoge verwachtingswaarden	deels hoge verwachtingswaarden	deels of geheel hoge verwachtingswaarden	deels hoge verwachtingswaarden	geen, deels of geheel hoge verwachtingswaarden
--------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--	--------------------------------	--

Landschapstype en -structuur

Met landschapstypen worden grotere ruimtelijke eenheden bedoeld, zoals het kleilandschap of het veenlandschap. De landschapsstructuur betreft de (hoofd)patronen in het landschap, zoals wegen en waterlopen.

De beoordeling van de varianten verschilt tussen varianten onderling, maar ook tussen deelgebieden. Variant 1A (harde bekleding en binnenberm) heeft vooral negatieve effecten in deelgebied 6a. Het belangrijkste is dat bij deze variant de historische Dyksfeart in de huidige vorm vrijwel geheel verdwijnt. Er wordt wel een watergang teruggebracht. Een kleiner effect is de beperkte aantasting van de historische verkavelingsstructuur (--). In deelgebied 6a en 6b is er sprake van buitenbermen van ongeveer 10 meter breed, die het Waddenzeedijkprofiel verzwakken (-). In de overige deelgebieden zijn er weinig tot geen effecten op het landschapstype en -structuren (0).

Variant 1B veroorzaakt ruimtebeslag op buitendijkse zomerpolders. Het heeft een negatief effect op de polders en de kleine structuren die daar aanwezig zijn. Daarnaast is er bij 6a en 6b sprake van aantasting van het buitendijkse Waddenzeedijkprofiel, in 7a is de berm wat kleiner (-). Variant 2A veroorzaakt door de aantasting van het Waddenzeedijkprofiel binnendijs negatieve effecten (-) in deelgebieden 6a, 7a en 7b. In deelgebieden 6a en 6b is er het effect van de buitenberm (-).

Het grootste effect van variant 3 is dat het behoud van de aanwezige structuren in het bestaande voorland onzeker is. Dat deze structuren in de toekomst mogelijk zouden vergaan door zeespiegelstijging, doet er niets aan af dat ze mogelijk nu bewust worden aangetast. Dit is een zeer negatief effect dat optreedt in deelgebieden 5, 6a, 7a en 7b. In deelgebied 6a is er bovendien ook een zeer negatief effect binnendijs door het dempen van de Dyksfeart. In deelgebied 2 en 4 is er een negatief effect doordat de bestaande verkaveling en waterstructuren iets worden aangetast door het buitendijkse ruimtebeslag van de dijk.

Ruimtelijk-visuele kenmerken

De ruimtelijk-visuele kenmerken bepalen de beleefbaarheid van landschappelijke kwaliteit in een gebied. Het gaat hier bijvoorbeeld om de schaal van het landschap, de openheid, de contrasten, de zichtlijnen, de drukte en het materiaalgebruik (waaronder de beleving van vegetatie en water).

Varianten 1A, 2B en 3 hebben negatieve effecten vanwege het moeten kappen van bomen, het wijzigen van de groene uitstraling van het buitentalud of vanwege de invloed op de beleefde kwaliteit van het dynamische waterlandschap. De overige varianten hebben geen effecten.

Aardkundige waarden

Aardkundige waarden zijn die onderdelen van het landschap die iets vertellen over de natuurlijke ontstaanswijze van het gebied, zoals bijvoorbeeld de kwelders, kwelderwallen en getijdengeulen.

De grootste negatieve effecten treden op waar voor variant 3 in deelgebieden 1, 5, 6a, 7a en 7b nieuwe voorlanden worden aangelegd in de Waddenzee of kwelders worden verhoogd (--). Varianten 1B en 3 hebben wat betreft het dijklichaam zelf negatieve effecten in aardkundige waardevolle gebieden. Het binnendijkse effect op de kwelderwal bij variant 1A en 3 in deelgebied is klein (-).

Versterkte belevingswaarde van de dijk en omgeving

Dit criterium is bedoeld vanuit de kansen van de dijkversterking voor de ruimtelijke kwaliteit. De belevingswaarde van de dijk wordt versterkt door het medegebruik van de dijk voor fietsers te bevorderen (alle varianten, behalve 1A in deelgebied 1 en 5). Daarnaast is er bij variant 3 kans om de belevingswaarde te vergroten door meer afwisseling tussen zicht op de Wadden en natuurlijk begroeide kwelders toe te voegen.

Variante 2B biedt ook kansen voor de belevingswaarde voor Wierum en Paesens-Moddergat. Er is daarmee voorkeur voor variant 2B en onder de juiste condities geldt dit ook voor variant 3.

Historisch-geografische structuren, ensembles en elementen

Bij verschillende varianten worden elementen als afgetichelde percelen, landhoofden en rijsdammen, uitwateringen voor een deel aangetast, dat is een negatief effect (-). In variant 3 liggen in veel deelgebieden hele elementen binnen het ruimtebeslag (waaronder sluisjes en rijsdammen). Een zeer negatief effect is nog niet uitgesloten (--).

Historische (steden)bouwkundige ensembles en elementen

Er zijn geen effecten op beschermde (dorps)gezichten, rijksmonumenten of andere historische bebouwing. Het beschermd gezicht Nieuwe en Oude Bildtdijken ligt binnen het ruimtebeslag, maar binnendijks zijn er geen wijzigingen en de effecten op het binnendijkse landschap zijn daarom minimaal. Rijksmonumenten en andere historische bebouwing worden niet geraakt, niet in fysiek/inhoudelijke en niet in beleefde kwaliteit.

Archeologische (verwachtings)waarden

In de gebieden waar archeologische verwachtingswaarden geraakt kunnen worden, is een (zeer) negatief effect op het bodemarchief mogelijk. Als er over het hele deelgebied sprake is van verwachtingswaarden, dan is hier een zeer negatief effect gegeven (--). Hierbij is uitgegaan van het grootst mogelijke negatieve effect.



5.1.7 Gebruiksfuncties

De effectbeoordeling voor het MER van de ontwerpvarianten vanuit het thema water is gebaseerd op de criteria woningen, woonkwaliteit, bedrijfspanden, landbouwareaal, werkkwaliteit, recreatieve gebieden en -verbindingen, recreatiekwaliteit en gebruikswaarde en toekomstwaarde van de dijk en omgeving. De beoordeling is onder het overzicht aanvullend toegelicht.

Overzicht effecten en effectbeoordeling

Tabel 4.14 geeft het effectenoverzicht vanuit de gebruiksfuncties.

Tabel 5.10 Beoordeling criteria gebruiksfuncties - gebruiksfase

	1A - Harde bekleding en binnenberm	1B- Harde bekleding en asverlegging	2A - Harde bekleding en constructie	2B- Harde bekleding, constructie en verruwing	3 - Zachte bekleding en voorland
Woonfunctie: woningen	0	0	0	0	0
eventueel aanwezige woningen worden niet gesloopt					
Woonfunctie: woonkwaliteit	█ / 0	0	0	0	█ / 0
in 6a en 6b aantasting tuinen en/of particuliere bijgebouwen/sc huren		tuinen en particuliere bijgebouwen worden niet geraakt			in 6a aantasting tuinen en/of particuliere bijgebouwen/sc huren
Werkfunctie: bedrijfspanden	0	0	0	0	0
eventuele aanwezige bedrijfspanden worden niet gesloopt					
	█ / 0	0	0	0	█ / 0

Werkfunctie: areaal	afname landbouwareaal met 0-10 ha in 6a en 7b	er is geen sprake van een afname van het landbouwareaal			afname landbouwareaal met 0-10 ha in 6a en 7b
Werkfunctie: werkbaarheid	0 / 0	0	0	0	0 / 0
	in 6a en 7b ruimtebeslag bij bedrijfspanen (o.a. opritten en parkeerplaatsen)	geen verslechtering van de werkbaarheid			in 6a en 7b ruimtebeslag bij bedrijfspanen (o.a. opritten en parkeerplaatsen)
Recreatiegebied: recreatieve gebieden en - verbindingen	0 / +	+	+	+	+
	in deelgebieden 2, 4, 6-7 verbetering recreatief medegebruik	verbetering recreatief medegebruik (fietsroute)			
Recreatiegebied: recreatie- kwaliteit	0	0	0	0	0 / +
	weinig veranderingen				voorland beïnvloedt waardevolle variatie negatief (1, 5, 6a, 7a), vergroening buitentalud positief (2, 4, 7b)
Ambitie gebruiksfuncties : versterkte gebruikswaarde en toekomstwaarde van de dijk en omgeving	0 / +	+	+	+	+ / ++
	Fietsen en beheer op dezelfde pad, met uitzondering deelgebieden 1 en 5	Fietsen en beheer op dezelfde pad			nieuw natuur-en waterveiligheids bestemming in deelgebieden 1, 5, 6a en 7a. met fietspad multi- functioneel gebruik in 2,3,4

Woonfunctie; woningen

Het aspect woonfunctie gaat onder andere over het aantal woonfuncties dat vanwege de werkzaamheden moet verdwijnen.

In variant 1A (deelgebied 6a en 6b) en 3 (deelgebied 6a) is er sprake van het raken van woonfuncties. Voor deze varianten geldt als uitgangspunt dat er geen woningen worden gesloopt en dat er maatwerk op deze percelen wordt toegepast. Bij de varianten 1B, 2A, 2B worden woonfuncties niet geraakt (0).

Woonfunctie; woonkwaliteit

Het aspect woonfunctie gaat ook over de woonkwaliteit. De effectbeschrijving voor woonkwaliteit gaat over het directe (fysieke) ruimtebeslag in tuinen, mogelijke beperkingen in het gebruik, maar ook visuele aspecten.

In variant 1A (deelgebied 6a en 6b) en 3 (deelgebied 6a) komt de dijk in minder dan 10 % van het totaal aantal tuinen te liggen en/of tast 1-10 % particuliere bijgebouwen/schuren aan van een erf (-). Bij de varianten 1B, 2A, 2B worden woonfuncties en de bijbehorende erven niet geraakt (0).

Werkfunctie: bedrijfspanen

Het aspect werkfunctie gaat onder andere over het aantal werkfuncties dat vanwege de werkzaamheden moet verdwijnen.

Er liggen geen bedrijfspanen binnen het ruimtebeslag, behalve bij 1A en 3 in deelgebied 6a en 7b. Bedrijfspanen worden niet gesloopt. Daarom zijn er geen effecten op het aantal bedrijfspanen (0).

Werkfunctie: landbouwareaal

Het aspect werkfunctie gaat ook over het landbouwareaal dat vanwege de werkzaamheden verdwijnt.

Bij de varianten 1A (deelgebied 4,5 en 6b), 1B, 2A, 2b en 3 (deelgebied 1 t/m 5 en 7a) is geen sprake van een afname van het landbouwareaal met 10 ha per sectie (0). De beschikbare hoeveelheid landbouwareaal neemt af met 0-10 ha bij variant 1 A (deelgebied 6a en 7b) en variant 3 (deelgebied 6a en 7b).

Werkfunctie: werkkwaliteit

Het aspect werkfunctie gaat ook over de werkkwaliteit. Denk daarbij aan mogelijke beperkingen die door de dijkversterking gaan gelden op bedrijven.

In variant 1A en 3 is er sprake van het raken van opritten van bedrijfspanen en openbare parkeerplaatsen die zorgen voor een verslechtering van de werkkwaliteit.

Recreatieve gebieden en -verbindingen

In de effectbeschrijving wordt voor dit criterium primair ingegaan op recreatieve gebieden (bijvoorbeeld campings), fiets- of wandelroutes.

Met de maatregelen voor de meekoppelkansen 'Op Paad lâns it Waad' is het mogelijk om recreatief (vooral buitendijks) te fietsen langs de Waddenzeekust. Binnendijks fietsen is in de huidige situatie mogelijk en blijft onveranderd in de plansituatie.

Voor variant 1A (harde bekleding) van deelgebied 1 en 5 geldt geen verbetering van de huidige situatie voor recreatief medegebruik. Voor deze variant is dat in de overige deelgebieden wel mogelijk. Voor alle andere varianten geldt wel een verbetering in alle relevante deelgebieden (+).

Recreatiekwaliteit

De recreatiekwaliteit van het plangebied of de omgeving daarvan kan worden veranderd in de aanleg- en gebruiksfase. Dit door vermindering/vermeerdering van geluid, visuele hinder/verbetering, aantasting/verbetering van natuurwaarde of aantasting/verbetering van het landschap.

De effecten van variant 3 zijn afhankelijk van het deelgebied. De vergroening van het buitendijks talud verhoogt de recreatieve beleving voor deelgebieden 2, 4 en 7b (+). De verkweldering geeft mogelijk lokaal meer mogelijkheden voor recreatie en meer belevingswaarde, maar tegelijkertijd bestaat voor het hele dijktraject het risico dat de bijzondere afwisseling tussen het beleven van zee en kwelders verdwijnt. Vooral in deelgebieden 1, 5, 6a en 7a vermindert in het ergste geval de recreatiekwaliteit, omdat hier in de referentiesituatie hooggewaardeerd zicht op de Waddenzee aanwezig is (-).

Bij de varianten die uitgaan van harde bekleding is er geen toevoeging van recreatieve kwaliteit. Ten opzichte van de referentiesituatie zijn er weinig veranderingen (0).

Gebruikswaarde en toekomstwaarde van de dijk en omgeving

Omdat het waterschap ambitie heeft om de ruimtelijke kwaliteit van de dijk en omgeving te verbeteren, wordt hier ook in gegaan op de kansen die de alternatieven en het voorkeursalternatief bieden voor gebruikswaarde en toekomstwaarde.

Ruimtelijke kwaliteit heeft veel overlap met de hiervoor behandelde m.e.r.-thema's. Zo ook bij gebruikswaarde en toekomstwaarde. Het sociale belang wordt onderkent door het participatieproces bij de dijkversterking. Het ecologisch belang wordt uitgewerkt bij het thema natuur. Het cultureel belang is uitgewerkt bij landschap en cultuurhistorie. Verschillende aspecten van toekomstwaarde worden al behandeld bij de thema's hoogwaterveiligheid en energie en materialen. Gebruikswaarde en toekomstwaarde maken we in het beoordelingskader voor gebruiksfuncties daarom concreet door de volgende subcriteria (invloed op):

- multifunctioneel gebruik van de dijk;
- mogelijk maken meekoppelkansen.

Waterveiligheid wordt gecombineerd met natuurbestemming bij variant 3. Bovendien kan een inspectiepad ook als fietsroute worden gebruikt, dit geldt voor deelgebieden 1, 5, 6a en 7a (+). Bij variant 1A (deelgebieden 1 en 5) is het niet mogelijk om hekwerken te verwijderen waardoor de recreatiekwaliteit niet verandert ten opzichte van de referentiesituatie (0). Bij alle overige deelgebieden en alle overgebleven varianten, leidt de meekoppelkans tot een beter multifunctioneel gebruik van de dijk (+).



5.1.8 Kosten en onderhoud

PM. Overzicht wordt in volgende versie toegevoegd.

5.2 Overzicht effecten per deelgebied

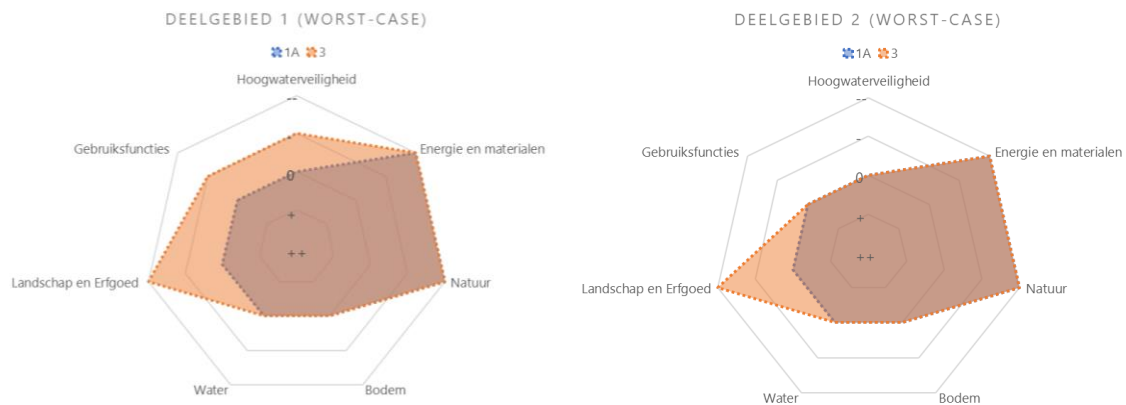
5.2.1 Deelgebied 1 - 5

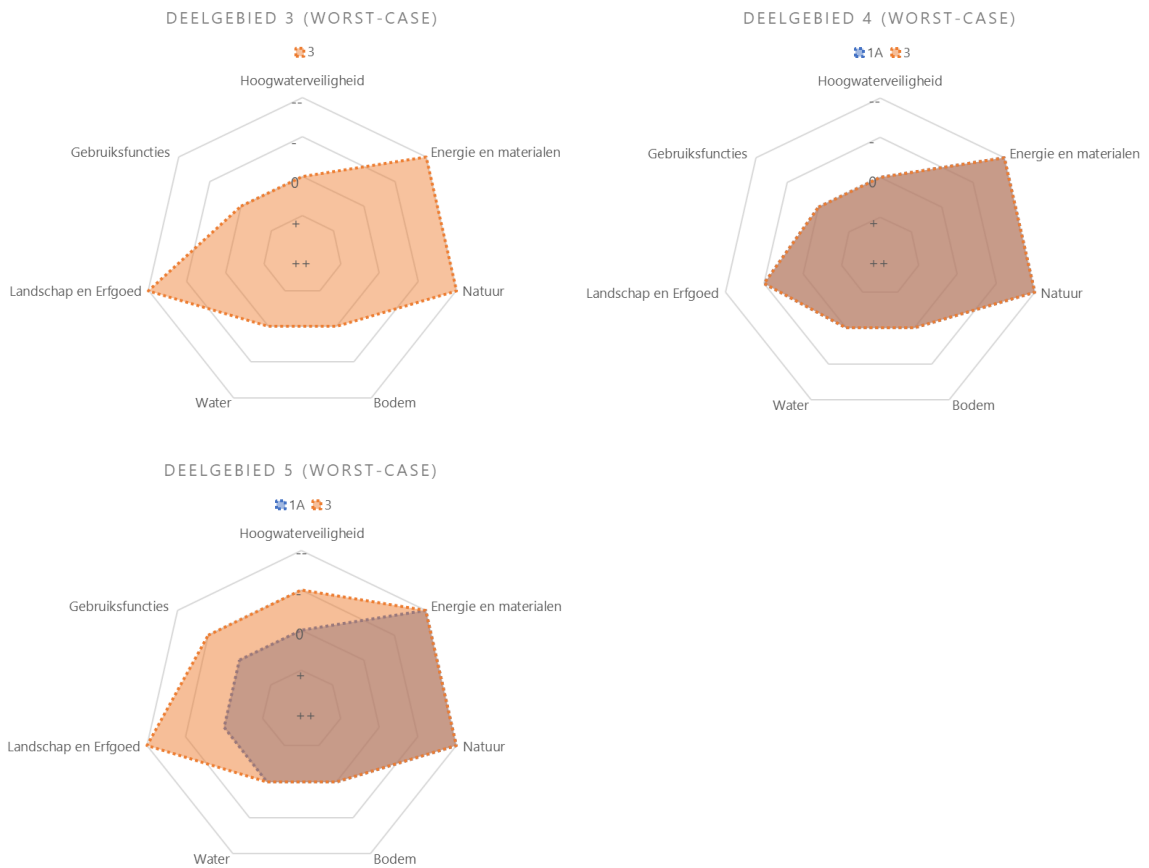
In deelgebied 1 tot en met 5 zijn er over het algemeen twee varianten beoordeeld:

- variant 1A: harde bekleding en binnenberm. Voor deze deelgebieden is er geen noodzaak een binnenberm aan te leggen, waardoor het ruimtebeslag binnen het huidige ruimtebeslag van de dijk blijft.
- variant 3: zachte bekleding en voorland.

Afbeelding 5.1 laat voor deelgebieden 1 tot en met 5 een diagram zien met daarin de beoordelingen per thema, uitgaand van het criterium van dat thema met de slechtste beoordeling. Een diagram dat weinig ruimte inneemt, geeft voor die variant een relatief goede beoordeling weer.

Afbeelding 5.1 Webdiagrammen beoordelingen varianten in deelgebied 1 - 5 vanuit het grootste negatieve effect (worst-case)

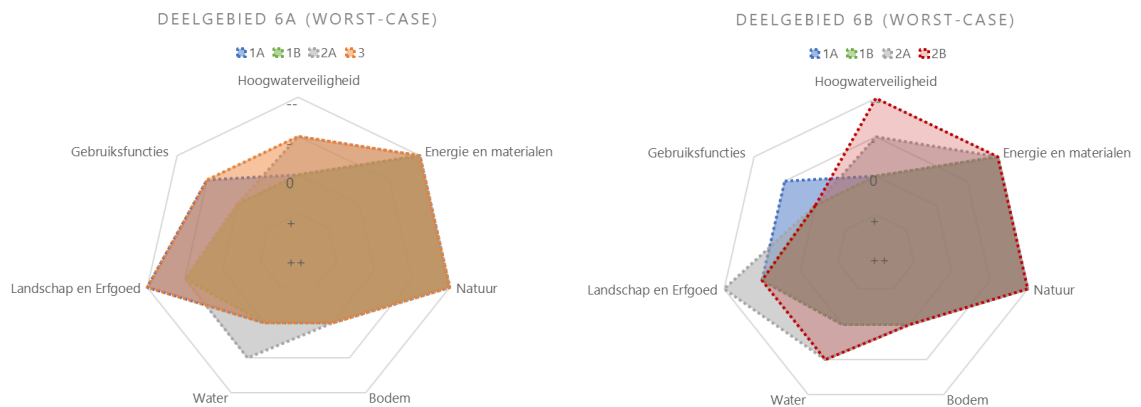


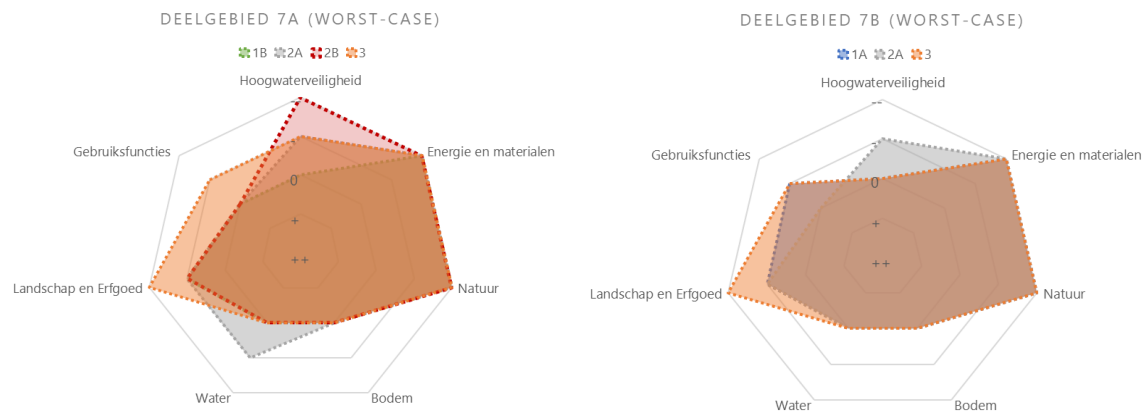


In deelgebied 4 zijn de varianten op deze wijze hetzelfde beoordeeld. In deelgebied 3 is er maar 1 variant beoordeeld. In deelgebieden 1, 2, en 5 is duidelijk dat variant 1A minder slecht is beoordeeld dan variant 3. Doordat variant 1A geen ruimtebeslag heeft, volgt een veelal een gunstigere beoordeling op de thema's landschap en erfgoed en gebruiksfuncties. Het wijzigen van de bekleding is minder complex dan het aanleggen van een voorland (hoogwaterveiligheid).

5.2.2 Deelgebieden 6-7

Afbeelding 5.2 Webdiagrammen beoordelingen varianten in deelgebied 6-7





Deelgebied 6a

In deelgebied 6a zijn de volgende varianten toepasbaar:

- variant 1A: harde bekleding en binnenberm;
- variant 1B: harde bekleding en asverlegging;
- variant 2A: harde bekleding en constructie;
- variant 3: zachte bekleding en voorland.

Voor deelgebied 6a is variant 1B het beste beoordeeld vanuit milieuperspectief

Variante 1A en 1B hebben een gunstiger beoordeling op het thema hoogwaterveiligheid (t.o.v. variant 2A en 3). Vanuit het oogpunt van flexibiliteit en uitvoerbaarheid is variant 2A ongewenst door het toepassen van een constructie (en betonnen elementen). Variante 3 scoort ook negatief op uitvoerbaarheid waar het voorland wordt verhoogd en/of verlengd. Deze werkzaamheden zijn complexer in uitvoering en vergen meer specialistisch materiaal voor werken op het wad en in de kwelder. Op beheerbaarheid hebben varianten 2A en 3 een slechte beoordeling door de aanwezigheid van damwanden als belemmering voor beheer en onderhoud van de dijk bij variant 2A en de toename van het beheerareaal vanwege ophoging en/of verlenging van het voorland.

Variante 1B en 2A hebben een minder negatieve beoordeling dan variant 1A en 3 op het thema landschap en erfgoed. Bij variant 1A en 3 is er een zeer negatief effect binnendijks door het dempen en verdwijnen van de Dyksfeart.

Variante 2A is slechter beoordeeld op het thema water dan de andere varianten. De aanleg van de damwand kan zorgen voor een mindere toestroming van water richting het binnenland. Dit kan effect hebben op de grondwaterstand nabij de dijk tot aan de teensloot. Bij de deelgebied 6a staat er bebouwing tussen de dijk en teensloot. Een daling van de grondwaterstand is in de winter positief (minder natte tuinen), in de zomer kan een daling negatief zijn bij op staal of houten palen gefundeerde woningen (-).

Variante 1A en 3 zijn slechter beoordeeld op het thema gebruiksfuncties (t.o.v. 1B en 2A). Bij deze varianten is er sprake van een afname van landbouwareaal, een aantasting van tuinen en/of particuliere bijgebouwen/schuren en een verslechtering van de recreatiekwaliteit.

De effecten op het thema energie en materialen, natuur en bodem zijn niet onderscheidend voor variant 1A, 1B, 2A en 3.

Deelgebied 6b

In deelgebied 6b zijn de volgende varianten toepasbaar:

- variant 1A: harde bekleding en binnenberm;
- variant 1B: harde bekleding en asverlegging;
- variant 2A: harde bekleding en constructie;
- variant 2B: harde bekleding, constructie en verruwing.

Voor deelgebied 6b is variant 1B het beste beoordeeld vanuit milieuperspectief

Variant 1A en 1B heeft een gunstiger beoordeling op het thema hoogwaterveiligheid dan de varianten 2A en 2B. De toepassing van een constructie (en betonnen elementen) bij varianten 2A (harde bekleding en constructie) en 2B (harde bekleding, constructie en verruwing) is ongewenst vanuit flexibiliteit.

Variant 2A is het slechtst beoordeeld op het thema landschap en erfgoed. Over het hele deelgebied is er sprake van verwachtingswaarden (--).

Variant 2A en 2B zijn slechter beoordeeld op het thema water dan de andere varianten. De aanleg van de damwand kan zorgen voor een mindere toestroming van water richting het binnenland. Dit kan effect hebben op de grondwaterstand nabij de dijk tot aan de teensloot.

Variant 1A is slechter beoordeeld op het thema gebruiksfuncties dan de rest. Bij deze variant is er sprake van een aantasting van tuinen en/of particuliere bijgebouwen/schuren.

De effecten op het thema energie en materialen, natuur en bodem zijn niet onderscheidend voor variant 1A, 1B, 2A en 2B.

Deelgebied 7a

In deelgebied 7a zijn de volgende varianten toepasbaar:

- variant 1B: harde bekleding en asverlegging;
- variant 2A: harde bekleding en constructie;
- variant 2B: harde bekleding, constructie en verruwing;
- variant 3: zachte bekleding en voorland.

Voor deelgebied 7a is variant 1B het beste beoordeeld vanuit milieuperspectief

Variant 1B heeft een gunstiger beoordeling op het thema hoogwaterveiligheid dan de varianten 2A, 2B en 3. Vanuit het oogpunt van flexibiliteit en uitvoerbaarheid is variant 2A en 2B ongewenst door het toepassen van een constructie (en betonnen elementen). Variant 3 scoort negatief met name op uitvoerbaarheid waar het voorland wordt verhoogd en/of verlengd. Deze werkzaamheden zijn complexer in uitvoering en vergen meer specialistisch materiaal voor werken op het wad en in de kwelder.

Variant 3 heeft een negatiever beoordeling dan de andere varianten op het thema landschap en erfgoed. Bij variant 3 is er een zeer negatief effect binnendijks door het dempen en verdwijnen van de Dyksfeart.

Variant 2A is slechter beoordeeld op het thema water dan de andere varianten. De aanleg van de damwand kan zorgen voor een mindere toestroming van water richting het binnenland. Dit kan effect hebben op de grondwaterstand nabij de dijk tot aan de teensloot.

Op het thema gebruiksfuncties heeft variant 3 de slechtste beoordeling dan de rest. Bij deze variant is er sprake van een verslechtering van de recreatiekwaliteit. De effecten van variant 3 zijn afhankelijk van het deelgebied. De verkweldering zorgt voor de verdwijning van de bijzondere afwisseling tussen het beleven van zee en kwelders verdwijnt. Het vermindert de recreatiekwaliteit, omdat hier in de referentiesituatie hooggewaardeerd zicht op de Waddenzee aanwezig is.

De effecten op het thema energie en materialen, natuur en bodem zijn niet onderscheidend voor variant 1B, 2A, 2B en 3.

Deelgebied 7b

In deelgebied 7b zijn de volgende varianten ontwikkeld:

- variant 1A: harde bekleding en binnenberm;
- variant 2A: harde bekleding en constructie;
- variant 3: zachte bekleding en voorland.

Voor deelgebied 7a is variant 1A het beste beoordeeld vanuit milieuperspectief

Variante 1A en 3 hebben een gunstiger beoordeling op het thema hoogwaterveiligheid dan variant 2A. De toepassing van een constructie (en betonnen elementen) bij variant 2A (harde bekleding en constructie) is ongewenst vanuit flexibiliteit. Variant 3 heeft een negatiever beoordeling dan de andere varianten op het thema landschap en erfgoed. Bij variant 3 is er een zeer negatief effect binnendijks door het dempen en verdwijnen van de Dyksfeart. Variant 1A en 3 hebben een slechter beoordeling dan variant 2 op het thema gebruiksfuncties dan de rest. Bij deze varianten is er sprake van een afname van landbouwareaal.

De effecten op het thema energie en materialen, natuur, bodem en water zijn niet onderscheidend voor variant 1A, 2A en 3.

5.3 Mogelijke maatregelen

Energie en materialen

Duurzaamheid is een belangrijk onderdeel binnen het versterkingsproject. In de verkenningsfase is een onderzoek uitgevoerd waarin de extra kansen voor duurzaamheid op de thema's materialen en energie inzichtelijk zijn gemaakt. Hierdoor kan er een betere afweging gemaakt worden van de varianten.

In het onderzoek is er gekozen voor variant 1A en 3, omdat deze varianten het meest onderscheidend zijn. Daarmee is aangenomen dat variant 1A representatief is voor alle varianten met een harde dijkbekleding. Binnen de varianten is er uitsluitend naar deelgebieden 4, 5 en 7b gekeken. Deze deelgebieden komen het overeen met de eigenschappen van de overige sectie. Tabel 5.11 geeft aan welke sectie met deelgebieden 4, 5 of 7bB overeenkomen. Sectie 3 is niet meegenomen omdat alleen variant 3 daar relevant is.

Tabel 5.11 Representatie van deelgebieden 4, 5 en 7b

	4	5	7NB
1		x	
2	x		
3	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	x		
5		x	
6a niet bebouwd			x
6b bebouwd			x
7a bebouwd			x
7b niet bebouwd			x

Voor de bovenstaande deelgebieden en varianten is vanuit energie en materialen optimalisatie mogelijk:

- optimaliseren harde bekleding (variant 1A);
- optimaliseren zachte bekleding (variant 3);
- verminderen transportafstanden grondstromen; klei, grond en landzand (beide varianten);
- oorsprong sediment voorland (variant 3);
- langetermijneffect variantkeuze: 50 jaar tegenover 100 jaar (beide varianten);
- brandstofgebruik transport (beide varianten).

Deze optimalisatiekansen hebben invloed op de beoordeling. De daadwerkelijke impact dient nader onderzocht en bepaald te worden. Op basis van de bovenstaande benoemde optimalisatiekansen is er potentie om de effecten op het gebied van energie en materialen te verminderen wat zal zorgen voor een positievere beoordeling op energie en materialen.

Natuur

Natura 2000

Uit de effectbeoordeling komt naar voren dat verstoring door het toegankelijk maken van het inspectiepad voor fietsers voor alle varianten leidt tot een zeer negatieve beoordeling in het ontwerp/de gebruiksfase. Er moet worden overwogen om het fietspad weg te laten uit het ontwerp of het alleen op te nemen in de deelgebieden waar nu ook al gefietst kan worden.

NNN

Artikel 7.1.1, lid 2 van de Verordening Romte Fryslân 2014 staat in het NNN geen ontwikkelingen toe die significante negatieve effecten hebben op de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN, of tot een significante vermindering van de oppervlakte of significante aantasting van de samenhang tussen (deel)gebieden van het NNN leiden.

Alle varianten leiden tot een overtreding van artikel 7.1.1, lid 2. Er moet worden overwogen om het fietspad weg te laten uit het ontwerp of het alleen op te nemen in de deelgebieden waar nu ook al gefietst kan worden. Indien verstoring door fietsers niet aan de orde is, heeft variant 1A geen risico's voor het project in het ontwerp/de gebruiksfase. Bij de overige varianten blijven risico's bestaan.

Op grond van artikel 7.1.3 lid 1 kan de gemeente toch meewerken aan ontwikkelingen in het NNN die significant negatieve effecten hebben op de natuurwaarden. Afwijking is alleen onder strikte voorwaarden mogelijk. Hierbij geldt het 'nee tenzij' principe uit het Streekplan en het rijksbeleid (Barro).

Daarbij is voorwaarde dat voor de betreffende fysieke ontwikkeling geen reële alternatieven zijn. Een ontwerp met een buitendijks fietspad dat verstoring werkt op het NNN is daarom moeilijk vergunbaar, omdat het altijd een optie is om het fietspad niet op te nemen in het ontwerp. Het fietspad is namelijk geen essentieel onderdeel van de dijkversterking, maar biedt enkel mogelijkheden voor medegebruik. Voor varianten 1B, 2A en 2B is variant 1A in deelgebieden 6a, 6b 7b een reëel alternatief en daarom kan het lastig worden om deze varianten vergund te krijgen. Voor variant 3 zijn er nog wel mogelijkheden om een vergunning te krijgen. Dit komt omdat Artikel 7.1.3, lid 2 de mogelijkheid voor een saldobenadering biedt. Of variant 3 daadwerkelijk de natuurwaarden van het Waddengebied verbetert is sterk afhankelijk van het uiteindelijke ontwerp.

Op grond van Artikel 7.1.3 lid 1 is voor variant 3 compensatie noodzakelijk. Het areaal aan oppervlakteverlies kan deels binnen het plangebied gecompenseerd worden. De natuurbeheertype N01.02 Duin- en kwelderlandschap en N12.04 Zilt- en overstromingsgrasland kunnen namelijk op het nieuwe voorland worden aangelegd. Het natuurbeheertype N01.01 Zee en wad kan niet binnen het plangebied worden gecompenseerd. Hiervoor zullen elders kwelders moeten worden afgegraven.

Indien fysieke compensatie niet mogelijk blijkt, kan financiële compensatie plaatsvinden. Compensatie geschiedt in dat geval door storting van een financiële bijdrage in het Nationaal Groenfonds. Het rijk en de provincies beheren dit fonds. De bijdrage blijft gelabeld aan de betrokken ingreep. De hoogte van de financiële bijdrage wordt bepaald door de kosten van aanschaf van vervangende grond, de kosten van basisinrichting, en de kosten van ontwikkelingsbeheer.

Beschermde soorten - Vleermuizen

Tijdens de aanlegfase kan verstoring van algemeen voorkomende broedvogels en vleermuizen plaatsvinden. Effecten op deze soortgroepen zijn echter gemakkelijk te voorkomen met mitigerende maatregelen. Mitigatie voor licht- en geluidverstoring kan door in de periode maart-november bij daglicht (tussen een uur voor zonsondergang en een uur na zonsopkomst) te werken. Hierbij geldt de voorwaarde dat ook in de vroege ochtend en late middag geen kunstlicht gebruikt wordt (ook niet voor bijvoorbeeld een bouwkeet) en geen geluidsverstoring op mag treden. Als dit niet haalbaar is, kan verstoring voorkomen worden door goed licht- en geluidbeheer in de actieve periode van vleermuizen (maart-november, tussen een uur voor zonsondergang tot een uur na zonsopkomst).

Beschermde soorten - Algemeen voorkomende broedvogels

De effecten op algemeen voorkomende broedvogels zijn te voorkomen door drie mogelijkheden:

- buiten het broedseizoen werken, dit met risico dat sommige vogels tot in september kunnen broeden;
- de werkzaamheden vlak voor het broedseizoen inzetten en dan continue doorwerken, zodat vogels niet gaan broeden in het gebied waar gewerkt wordt;
- potentiële broedplekken zoals struiken, bomen, bosschages, etc. in het deel van het plangebied waar tijdens het broedseizoen gewerkt gaat worden voor het broedseizoen ongeschikt maken zodat vogels er niet gaan broeden.

Weidevogelgebied en ganzenfoeragegebied

Zowel bij variant 1A als variant 3 is sprake van ruimtebeslag op weidevogelgebied in deelgebied 7b (0,01 ha). Variant 3 heeft daarnaast ook ruimtebeslag op weidevogelgebied in deelgebied 2 (14,3 ha). Aangezien het weidevogelgebied in deelgebied 2 binnen het NNN is gelegen, zijn Artikel 7.1.1 lid 2 en Artikel 7.1.3 lid 1 hier van toepassing. Ondanks dat er in dit deelgebied een reëel alternatief is, kan variant 3 mogelijk toch worden vergund omdat er per saldo sprake kan zijn van een verbetering van de natuurwaarden van het Waddengebied. Dit is echter wel sterk afhankelijk van het uiteindelijk ontwerp. Het weidevogelgebied in deelgebied 7b ligt buiten het NNN. De beschermende regels voor dit gebied zijn vastgelegd in Artikel 7.2.1 en Artikel 7.2.4. Uit artikel 7.2.1 volgt dat een ruimtelijk plan dat betrekking heeft op natuurgebieden buiten het NNN, voorziet in een passende bestemming met gebruiksregels gericht op behoud, herstel of ontwikkeling van natuurwaarden. Van artikel 7.2.1 kan worden afgeweken voor een 'noodzakelijke ruimtelijke ingreep van openbaar belang'. In artikel 7.2.4 lid d zijn de regels voor compensatie van weidevogelgebied vastgelegd. Hieruit volgt dat er alleen een compensatieplicht is als er een gebied groter dan >0,5 ha verloren gaat. In dit geval hoeft er dus geen compensatie te worden gedaan.

Water

Wanneer gekozen wordt voor de aanleg van een constructie bij de deelgebieden 6a tot 7a en deze panden zijn op staal of op houten palen gefundeerd, dan kunnen mitigerende maatregelen worden genomen. Hierbij kan worden gedacht aan het (deels) weglaten van damwandplanken of het aanleggen van drainage.

Landschap en erfgoed

Wat betreft het binnendijks en buitendijkse profiel en het aanzicht van de dijk kunnen er mogelijk in het ruimtelijk kwaliteitskader verschillende voorstellen worden gedaan om de varianten te optimaliseren. Mogelijk kunnen hiermee negatieve effecten worden gemitigeerd. Dit geldt ook voor de inrichting van de nieuwe kwelders, met versterking van de huidige structuren.

Daar waar de kap van bomen onontbeerlijk is, kan een beplantingsplan worden gemaakt om de te verwijderen bomen te mitigeren binnen het plangebied of daarbuiten te compenseren. Bij voorkeur wordt dat in het geval van erven op het erf uitgevoerd.

6

EFFECTEN INPASSINGS- EN MEEKOPPELKANSSEN

Dit hoofdstuk beschrijft de mogelijke effecten van de losse bouwstenen die in deze verkenning van de dijkversterking Koehool-Lauwersmeer worden onderzocht. Omdat de reikwijdte en het detailniveau anders is dan die van de dijkversterkingsvarianten, zijn de belangrijkste positieve en negatieve effecten beschreven, maar niet beoordeeld in plussen of minnen.

6.1 Overzicht

In dit MER zijn zes inpassingskansen en zes meekoppelkansen beoordeeld:

- getijdenpoelen in teenbestorting;
- kruidenrijke vegetatie op dijk;
- verbeteren van onderwaterstructuur (los van de dijk);
- hard substraat op dijk;
- struiken op de dijk;
- gebruik basaltzuilen (basalttop);
- broedeilanden buitendijks;
- getijdenpoelen buitendijks (voorland);
- geulen in de kwelder;
- vispassages;
- brede teensloot met flauw talud (deelgebied 1);
- Op Paad lâns it Waad. PM Op Paad lâns it Waad is in dit concept integraal toegevoegd in de beoordeling, en zal in de eindconceptversie apart worden opgenomen in dit hoofdstuk.

6.2 Getijdenpoelen in teenbestorting

Getijdenpoelen in de teenbestorting zijn waterdichte bakken (breuksteen ingegoten met gietasfalt) in de getijdenzone waarin tijdens laagwater zeewater blijft staan. Het doel van een getijdenpoel is vestigingsmogelijkheden voor diverse organismen creëren. Dit kan toegepast in deelgebieden 5, 6, en 7 in alle varianten behalve variant 3.

Positieve effecten

- Natuur: getijdenpoelen hebben een ecologische meerwaarde omdat ze een aantrekkelijke leefomgeving vormen voor diverse wieren, schelpdieren, anemonen, krabben, garnalen en kleine vissen en als voedselgebied voor wadvogels;
- Bodem: de waterbodem aan de buitendijkse zijde (nabij de perkoenpalen aan de teen van de dijk) is op grote delen ernstig verontreinigd door het gebruik van creosootolie. Bij het ontwerp van de verschillende varianten is hiermee rekening gehouden door minimaal een halve meter boven de perkoenpalen te blijven bij ontgravingen. Indien bij het aanbrengen van getijdenpoelen in de teenbestorting dieper moet worden ontgraven, dan is de kans groot dat de verontreiniging wordt geraakt, waardoor (sanerings)maatregelen moeten worden getroffen. Dit zal leiden tot een positieve effectbeoordeling, omdat hiermee de bodemkwaliteit verbetert (+). Het kan wel een negatief effect hebben op de kosten. Als de bakken op minimaal een halve meter van de perkoenpalen blijven zijn geen maatregelen noodzakelijk. Hiermee wijzigt de effectbeoordeling niet en blijft deze neutraal (0);
- Landschap en erfgoed: door de poelen toegankelijk te maken ontstaat aanvullende belevingswaarde;

- Gebruiksfuncties: de verhoging van lokale biodiversiteit en biomassa rond de dijk verbetert de recreatiekwaliteit. Getijdenpoelen dienen als educatiemiddel waardoor het toerisme kan aantrekken en de werkfunctie kan verbeteren.

Negatieve effecten

- Waterveiligheid: stortsteen ingegoten met gietasfalt is bij een volgende dijkversterking moeilijker te verwijderen dan een reguliere teenbestorting, dit maakt het ontwerp minder flexibel. Ingegoten stortsteen vergt minder onderhoud dan een reguliere teenbestorting, maar dit effect is beperkt;
- Energie en materialen: negatief effect op alle criteria (excl. opwekken energie) door extra materialen en werkzaamheden;
- Landschap en erfgoed: Het toepassen van extra asfalt op de dijk kan de ruimtelijk-visuele kenmerken negatief beïnvloeden. Risico voor het treffen van archeologische (verwachtings)waarden in deelgebieden 6 en 7.

6.3 Kruidenrijke vegetatie op dijk

Het doel van kruidenrijke vegetatie op de dijk is om de biodiversiteit te vergroten. Dit kan door het beperken van de graasdruk, inzaaien kruidenmengsel of aangepast maaibeheer.

Positieve effecten

- Natuur: een kruidenrijke dijk is aantrekkelijk voor diverse dagvlinders (waaronder Rode Lijstsoort bruin blauwtje), bijen, hommels en andere insecten. Door de aanwezigheid van insecten worden ook allerlei vogels en vleermuizen naar de dijk getrokken. Hiermee wordt de biodiversiteit op en rondom de dijk vergroot. Wanneer in een kruidenmengsel wordt ingezaaid is het belangrijk om een gebiedseigen mengsel te gebruiken;
- Bodem: voor deze inpassingsopgave is alleen de leeflaag van de dijk (waar de vegetatie in komt te wortelen) relevant. Dit levert aan de buitendijkse zijde geen probleem op, omdat aangetoonde verontreinigingen dieper zitten. Voor de binnendijkse zijde geeft de Bkk aan dat de grond overwegend in de klasse Landbouw/Natuur valt, hetgeen als schoon mag worden beschouwd. Derhalve worden geen effecten op de bodemkwaliteit verwacht. De bevordering van de biodiversiteit heeft wel positieve effecten op het bodemleven;
- Water: het verminderen van bemesting, volgend uit de verandering van begroeiing, kan voor een verbeterde waterkwaliteit zorgen. Dit zou positief kunnen zijn voor het criterium waterkwaliteit, onafhankelijk van de variant;
- Landschap en erfgoed: kans voor aanvullende belevingswaarde vanwege de natuurlijke uitstraling van de dijkbekleding;
- Gebruiksfuncties: de verhoging van lokale biodiversiteit en biomassa rond de dijk verbetert de recreatiekwaliteit en woonkwaliteit. Het aantrekken van insecten (bijen en wespen) is ten gunste van de landbouw.

Negatieve effecten

- Waterveiligheid: een kruidenrijke vegetatie vraagt om aanpassingen in het beheer van de grasbekleding. Pachtovereenkomsten voor de dijk moeten mogelijk teruggetrokken of herzien worden. Dit is een risico omdat een kruidenrijke vegetatie om ander beheer vraagt waarmee minder ervaring is opgedaan dan de bestaande grasbekleding op de dijk;
- Energie en materialen: geen effect op opwekken energie, materiaalvraag, hergebruik of MKI-waarde. Een aangepast maaibeheer kan effect hebben op het energieverbruik maar waarschijnlijk is dit verwaarloosbaar;
- Gebruiksfuncties: Vanuit landbouw gaat de voorkeur uit naar een dijk met schapen met gefaseerde beweiding (net als het huidige beleid).

6.4 Verbeteren van onderwaterstructuur (los van de dijk)

Het gaat bij deze bouwsteen om onderwater een gunstige leefomgeving te maken voor speciale inheemse soorten en daarmee de biodiversiteit te versterken. Bijvoorbeeld door het aanleggen van een palenbos met touwen en het creëren van mosselbanken met mosselkratten of -matten.

Positieve effecten

- Natuur: door het aanleggen van palenbos kan er leefgebied voor mosselen worden gecreëerd. Omdat de effectiviteit van palenbossen nog niet is aangetoond, is het niet zeker of de maatregel wel vergunbaar is;
- Bodem: deze inpassingsopgave heeft vermoedelijk geen raakvlakken met (ernstige) verontreinigingen en zal derhalve geen invloed op de effectbeoordeling hebben. Aandachtspunt is de ernstige verontreiniging bij de perkoenpalen (creosootolie), het (moeten) opruimen hiervan leidt tot een betere bodemkwaliteit;
- Landschap en erfgoed: voegt mogelijk beeldbepalende elementen in het Waddenpanorama toe, wat interessant is vanuit ruimtelijk-visuele kenmerken en een versterking van de belevingswaarde;
- Gebruikswaarde: Palenbos en mosselbanken kunnen met de vangst van mosselen en schelpdieren een positief effect hebben op bedrijvigheid en recreatiekwaliteit in de omgeving. Onduidelijk is of dit wordt toegestaan.

Negatieve effecten

- Energie en materialen: negatief effect op alle criteria (excl. opwekken energie) door extra materialen en werkzaamheden, maar waarschijnlijk verwaarloosbaar.

6.5 Hard substraat op dijk

Het doel is om de biodiversiteit te vergroten door een gunstige leefomgeving te maken voor speciale inheemse soorten, bijvoorbeeld bekleding met een ecotop of holtes en gaten in de bekleding. Het gaat om de bekleding aan de buitendijkse zijde.

Positieve effecten

- Natuur: een ecotop en holtes en gaten in de bekleding versterken de natuur op de dijk;
- Bodem: vermoedelijk heeft dit geen invloed op de effectbeoordeling bodem. Indien de aanleg van hard substraat zich beperkt tot de dijk zelf, wordt er geen effect voorzien;
- Landschap en Erfgoed: Een ecotop maakt het de dijk wat minder witgrijs, wat vriendelijker voor de ogen. En holtes voegen mogelijk extra groen toe;
- Gebruiksfuncties: mogelijk belang vanuit educatief oogpunt en daarmee van belang voor recreatie.

Negatieve effecten

- Energie en materialen: negatief effect op alle criteria door extra materialen en werkzaamheden.

6.6 Struiken op de dijk

Struiken kunnen een schuilplaats bieden voor dieren, groepjes struiken op de dijk kunnen stapstenen vormen voor flora en fauna. Op de dijk moet een extra leeflaag van 1 m hoogte worden aangebracht waar de struiken in kunnen wortelen.

Positieve effecten

- Waterveiligheid: daar waar struiken aanwezig zijn, hoeft geen grasbekleding onderhouden te worden;
- Energie en materialen: klein positief effect op materiaalvraag vanwege minder benodigd materiaal;
- Natuur: door het aanleggen van struiken op de dijk kan de barrièrewerking van de dijk verminderen. In combinatie met het aanleggen van een kruidenrijke vegetatie kan bovendien een interessant foerageergebied voor diverse vogelsoorten ontstaan;
- Bodem: voor deze inpassingsopgave is alleen de leeflaag van de dijk (waar de vegetatie in komt te wortelen) relevant. Dit levert aan de buitendijkse zijde geen probleem op, omdat er over dit diepte-interval geen verontreinigingen en/of verdachte locaties aanwezig zijn. Voor de binnendijkse zijde geeft de Bkk aan dat de grond overwegend in de klasse Landbouw/Natuur valt, hetgeen als schoon mag

worden beschouwd. Er worden geen effecten op de bodemkwaliteit verwacht. De bevordering van de biodiversiteit heeft wel positieve effecten op het bodemleven.

Negatieve effecten

- Waterveiligheid: bij een volgende dijkversterking zijn struiken minder makkelijk te verwijderen dan een grasbekleding, dit maakt het ontwerp beperkt minder flexibel. Mogelijk moeten herstelwerkzaamheden worden uitgevoerd na een storm en is onderhoud nodig aan de struiken om te voorkomen dat ze te groot worden;
- Natuur: Aangezien bij varianten 1A-2B het aanleggen van de struiken leidt tot extra ruimtebeslag, is het niet wenselijk om dit buitendijks te doen, aangezien hier Natura 2000-gebied aanwezig is;
- Landschap en erfgoed: negatief effect vanuit landschapstype- en structuur, ruimtelijk-visuele kenmerken. Weinig belevingswaarde. Extra ruimtebeslag risico voor archeologie en eventuele andere historische elementen;
- Gebruiksfuncties: het verslechteren van het zicht kan de recreatiekwaliteit verslechteren. Extra ruimtebeslag binnendijks is onwenselijk voor woon- en werkfuncties.

6.7 Gebruik basaltblokken

Toepassen van een basaltdeklaag op de betonnen elementen bij variant 1A (niet in deelgebied 3 en 7b) en in deelgebied 7b bij variant 1B.

Positieve effecten

- Natuur: door de onregelmatige vorm kunnen zich mogelijk diverse organismen in spleten en holtes vestigen.

Negatieve effecten

- Energie en materialen: klein negatief effect op alle criteria door extra materialen;
- Gebruiksfuncties: belangrijk is dat er voor de recreatieve kwaliteit over het hele dijktraject sprake is van een continue uitstraling van de steenzetting. Er is vanuit recreatie dan een voorkeur voor de ecotop.

6.8 Broedeilanden buitendijks

Deze meekoppelkans heeft als doel om meer broedgelegenheden te creëren voor vogels. Er zijn verschillende vormen van vogeleilanden mogelijk, bijvoorbeeld een hoogwatervluchtplaats of een broedvogeleiland.

Positieve effecten

- Waterveiligheid: het ontgraven materiaal kan, indien de locatie van het eiland gunstig gekozen wordt, gebruikt worden in de dijkversterking voor aanleg voorland of kleibekleding. Daarnaast kan de gracht dienen als slibinvang indien verstandig ontworpen;
- Natuur: het creëren van hoogwatervluchtplaatsen en broedeilanden heeft een positief effect op de instandhouding van vogel(richtlijn)soorten in het Waddengebied;
- Landschap en erfgoed: dit is interessant vanuit de ruimtelijk-visuele kenmerken (contrast land-water) en belevingswaarde;
- Gebruiksfuncties: voor recreanten (vogelspotters) kunnen vogeleilanden extra aantrekkelijk zijn om het gebied te bezoeken en beleven.

Negatieve effecten

- Waterveiligheid: broedeilanden staan los van de dijk en worden niet actief beheerd. Voor deelgebieden waar al een voorland aanwezig is of waar een voorland wordt aangelegd verdient de ruimtelijke inpassing van een vogeleiland aandacht. Als een deel van het voorland wordt ontgraven om een eiland te creëren dan dienen de effecten hiervan op de golfreducerende werking van het voorland te worden

- beschouwd. Hiervan worden geen grote effecten voorzien. Aan de locatie van het vogeleiland en de gracht zijn eisen gesteld, zodat de gracht geen invloed heeft op het optreden van piping;
- Energie en materialen: negatief effect op alle criteria (excl. opwekken energie) door extra materialen en werkzaamheden;
 - Natuur: Er wordt mogelijk habitatype vernietigd, waardoor er een risico is dat de maatregel niet kan worden vergund;
 - Bodem: dit heeft geen invloed op de effectebeoordeling bodem (mits gebruik wordt gemaakt van grond of baggerspecie die aansluit op de kwaliteit van de baggerspecie baggerspecie ter plaatse van de beoogde eilanden);
 - Water: de aanleg van de grachten rondom de broedeilanden kan in theorie leiden tot meer infiltratie vanuit de Waddenzee naar de ondergrond. Verwacht wordt dat dit effect in het binnendijkse gebied niet merkbaar is, waardoor de aanleg van broedeilanden geen invloed heeft op het thema water;
 - Landschap en erfgoed: Mogelijk al te veel broedeilanden aanwezig/in aanleg voor extra belevingswaarde. Risico's voor aanwezige historische elementen en archeologische (verwachtings)waarden;
 - Gebruiksfuncties: Mogelijk ruimtebeslag op de landbouw en invloed verzilting.

6.9 Getijdenpoelen buitendijks (voorland)

Het doel van een getijdenpoel is vestigingsmogelijkheden voor diverse organismen te creëren (los van de dijk). Kan in deelgebieden 5-7.

Positieve effecten

- Natuur: getijdenpoelen hebben een grote meerwaarde voor de natuur vanwege het creëren van vestigingsmogelijkheden van diverse organismen;
- Bodem: dit heeft geen invloed op de effectebeoordeling bodem zolang de getijdenpoelen geen raakvlakken hebben met de creosootverontreiniging bij de perkoenpalen aan de voet van de dijk (buitendijks). De maximale laterale spreiding van deze verontreiniging bedraagt 1,5 m;
- Landschap en erfgoed: mogelijk aanvullende belevingswaarde;
- Gebruiksfuncties: de verhoging van lokale biodiversiteit en biomassa rond de dijk verbetert de recreatiekwaliteit. Bovendien kunnen getijdenpoelen dienen als educatiemiddel waardoor het toerisme kan aantrekken (werkfuncties).

Negatieve effecten

- Waterveiligheid: getijdepoelen met ingegoten stortsteen maken het voorland minder flexibel bij een uitbreiding van de dijk in de richting van het voorland en eventuele toekomstige wijzingen aan het voorland;
- Energie en materialen: negatief effect op alle criteria (excl. opwekken energie) door extra materialen en werkzaamheden;
- Natuur: gezien de aanwezigheid van Natura 2000-gebied is het voorland, gaat de voorkeur sterk uit naar een getijdenpoel in de teenbestorting;
- Landschap en erfgoed: risico voor archeologische (verwachtings)waarden in deze deelgebieden, behalve deelgebied 5. Bestaande historische elementen vermijden;
- Gebruiksfuncties: Mogelijk ruimtebeslag op de landbouw.

6.10 Geulen in de kwelder

Het graven van geulen levert materiaal voor de dijkversterking op en kan daarnaast bijdragen aan een meer geleidelijke overgang tussen het Waddengebied en het land. Mogelijk in huidige en nieuwe kwelders.

Positieve effecten

- Waterveiligheid: gelijk aan broedeilanden buitendijks kunnen de geulen bijdragen aan het winnen van materiaal voor het versterken van het voorland of de dijk;

- Energie en materialen: negatief effect op alle criteria (excl. opwekken energie) door extra werkzaamheden en vrijkomend materiaal;
- Natuur: het aanbrengen van geulen in de kwelder kan een positieve bijdrage leveren aan de variatie in het landschap, waardoor er meer ruimte komt voor microhabitats. Dit zal direct bijdragen aan de biodiversiteit;
- Bodem: in deelgebied 3 zijn een aantal locaties aanwezig met een (verdenking op een) bodemverontreiniging in het kweldergebied. Het gaat om ID 5, ID 7 en ID 8. Indien de sloten door deze locaties lopen, dan moet de verontreiniging met asbest en zware metalen worden aangepakt. Het gaat echter om een zeer beperkte verontreiniging, waardoor geen grote effecten worden verwacht. De effectebeoordeling blijft hierdoor neutraal (0);
- Landschap en erfgoed: dit is interessant vanuit de ruimtelijk-visuele kenmerken (contrast land-water) en belevingswaarde;
- Gebruiksfuncties: een geleidelijke overgang tussen het Waddengebied en het land is gunstig voor de beleefbaarheid van het gebied door bewoners en recreanten.

Negatieve effecten

- Energie en materialen: negatief effect op alle criteria (excl. opwekken energie) door extra werkzaamheden en vrijkomend materiaal;
- Natuur: omdat de maatregel leidt tot vernietiging van habitattypen, is er een risico dat de maatregel niet kan worden vergund;
- Water: het graven van geulen kan in theorie leiden tot meer infiltratie van water naar de ondergrond. Verwacht wordt dat deze effecten niet merkbaar zijn en dat de aanleg van geulen in de kwelder geen invloed heeft op het thema water;
- Landschap en erfgoed: het aanleggen van geulen contrasteert met het natuurlijke systeem van de aardkundige waarden. Bij voorkeur de geulen laten ontstaan. Risico voor eventueel aanwezige historische elementen en archeologie;
- Gebruiksfuncties: mogelijk ruimtebeslag op de landbouw en invloed verzilting.

6.11 Vispassages

Aanleg van een schuif, stuw, gemaal of vishevel waarbij zoet- en zoutwater kunnen vermengen en vissen vrij kunnen passeren.

Positieve effecten

- Natuur: de vispassages zijn relevant voor drie soorten in het gebied: de driedoornige stekelbaars, glasaal en de bot. De bot is een belangrijke kwaliteitsindicator en een typische soort van Natura 2000-habitattypen H1140. De maatregel kan hierdoor een positief effect hebben op de instandhoudingsdoelstellingen van dit habitattypen;
- Landschap en erfgoed: kans vanuit belevingswaarde.

Negatieve effecten

- Waterveiligheid: een vispassage beperkt lokaal de flexibiliteit van de dijk. De passage is buitendijks in verbinding met zeewater, waarvoor afhankelijk van de locatie van de vispassage een geul nodig is door het voorland. Een geul door het voorland heeft lokaal effect op de hydraulische belasting op de dijk en de intreeweerstand van het voorland (relevant voor onder andere piping). De vispassage vergt specifiek onderhoud aan onder andere pompen en regelwerken. De waterdoorgang in de dijk en de aansluiting tussen de dijk en de vispassage vragen speciale aandacht;
- Energie en materialen: negatieve effecten op alle criteria (exclusief opwekken energie) door extra werkzaamheden maar waarschijnlijk verwaarloosbaar;
- Water: het toevoegen van vispassages kan leiden tot een verhoogde instroom van zout water. Het effect van vispassages is afhankelijk van het type vispassage en het aantal vispassages. De optredende verandering van de water- en chloridebalans moet worden beschouwd op regionaal niveau;

- Landschap en erfgoed: risico voor de dijk als cultuurhistorisch element zelf vanuit de aansluitingen op het kunstwerk. Graven in de kwelders en of het binnenland levert mogelijk risico's voor archeologie en historische elementen;
- Gebruiksfuncties: mogelijke invloed verzilting.

Indien wordt besloten tot de aanleg van vispassages is het mogelijk om mitigerende maatregelen te nemen om de indringing van zout water te minimaliseren. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gekeken naar het optimaliseren van de zeebaarshevel, zodat hier zo min mogelijk indringing van zout water voorkomt.

6.12 Brede teensloot met flauw talud (deelgebied 1)

Een brede binnendijkse teensloot met flauw talud draagt bij aan een geleidelijke overgang tussen het Waddengebied en het land. Verbreding van de dijksloot (ongeveer 15 m meer in dwarsdoorsnede) levert meer ruimte op voor recreatievaart in het gebied. In dit deelgebied is er geen opgave binnendijks.

Positieve effecten

- Bodem: indien de huidige dijksloot wordt verbreed, dan heeft deze meekoppelkans raakvlakken met een potentiële verontreiniging door het lekken van een brandstoftank (ID 2). Een verontreiniging van een lekkende brandstoftank is veelal zeer plaatselijk en zal bij een sanering geen grote milieuwinst opleveren. In het oosten van het deelgebied is PAK in het oppervlaktewater aangetoond, maar is de waterbodem als klasse A ingedeeld. Ook hier is vermoedelijk geen grote verbetering van de (water)bodem te behalen. De brede teensloot heeft geen grote invloed op de effectbeoordeling bodem;
- Gebruiksfuncties: een positief effect op recreatiefuncties (recreatiegebieden - verbindingen en recreatiekwaliteit) door de komst van recreatievaart.

Negatieve effecten

- Waterveiligheid: een brede sloot met flauwe taluds is minder makkelijk te beheren en te onderhouden dan een smalle sloot, omdat brede en flauwe oevers minder makkelijk bereikbaar zijn. Afhankelijk van de geometrie van de watergang (breedte, diepte en taludhellingen) heeft deze invloed op de faalmechanismen stabiliteit binnenwaarts en piping;
- Natuur: nader onderzoek is nodig om de ecologische waarde van de teensloot te bepalen. Er is mogelijk meer versnippering van het landschap door verbreding van de dijk en de teensloot (barrièrevorming). Nadelig voor soorten waarbij een goede verbinding tussen de buitendijkse gronden en het binnendijkse agrarische gebied essentieel is;
- Water: de verbreding van de teensloot zal leiden tot een groter bodemoppervlak. Door de toegenomen oppervlakte kan de kwel van grondwater naar de teensloot iets toenemen, wat effect kan hebben op de waterkwaliteit in het gebied;
- Landschap en erfgoed: de dijksloot is deels beschermd vanuit het beschermd gezicht. Risico vanuit vergunbaarheid;
- Gebruiksfuncties: een negatief effect op landbouwareaal. Mogelijke invloed verzilting.

7

PROCEDURES EN VERVOLG

Dit hoofdstuk bevat de achtergrond en vereisten van de wettelijke procedures en het vervolg na MER deel 1.

7.1 Achtergrond procedure milieueffectrapportage

Besluitvorming

De uiteindelijke besluitvormingsprocedure(s) in de planuitwerking is/zijn afhankelijk van de inhoud van het voorkeursalternatief en de dan geldende wetgeving. Het waterschap gaat voorlopig uit van een projectbesluit (of meerdere projectbesluiten) onder de Omgevingswet. Het ingaan van de Omgevingswet wordt verwacht op 1 januari 2022. Onder huidige wetgeving gaat het om een projectplan Waterwet met eventueel wijziging van bestemmingsplannen, of een rijks- of provinciaal inpassingsplan.

Projectmilieueffectrapportage

In alle bovengenoemde gevallen geldt de plicht om te beoordelen of het besluit mogelijk leidt tot significante milieugevolgen. De dijkversterking en mogelijk de natuurontwikkeling zijn projectm.e.r.-beoordelingsplichtig¹. Vanwege de omvang van de dijkversterking en de nabijheid van het kwetsbare gebied Waddenzee (natuurlijk Werelderfgoed en Natura 2000-gebied) besloot Wetterskip Fryslân direct de projectm.e.r.-procedure te doorlopen.

Geen planmilieueffectrapportage, tenzij...

Er is een mogelijkheid dat er een planm.e.r. doorlopen moet worden als de Omgevingswet wordt uitgesteld, en er naast een projectplan Waterwet alsnog een bestemmingsplan moet worden gewijzigd of een inpassingsplan nodig is. Er moet dan een Passende Beoordeling volgens de Wet Natuurbescherming worden opgesteld. Het MER deel 1 en 2 bevatten ook in dat geval alle relevante milieu-informatie.

Doel m.e.r.

Het doel van m.e.r. is het milieubelang te laten meewegen in de besluitvorming en de publiek kennis te laten nemen van milieueffecten. Via wettelijke inspraak kan het publiek de mening en bezorgdheid uiten bij het bevoegd gezag. Dit draagt bij aan de transparantie van de besluitvorming en bewustzijn van het publiek bij milieuvraagstukken.

De Omgevingswet verplicht dat het bevoegd gezag rekening houdt met alle milieugevolgen die een project waarop het besluit betrekking heeft kan hebben. Het bevoegd gezag kan aan een besluit voorwaarden, voorschriften en beperkingen verbinden. Het bevoegd gezag kan eveneens beslissen dat het project niet wordt uitgevoerd als het uitvoeren van het project leidt tot ontoelaatbare gevolgen voor het milieu. Ter onderbouwing van het besluit wordt een milieueffectrapport (MER) opgesteld.

Als bij de aanvraag voor een m.e.r.-plichtig besluit het MER ontbreekt of de beschreven activiteiten en milieueffecten niet overeenkomen met het uit te voeren project, mag het besluit niet worden vastgesteld. Het MER moet uiteindelijk bij het (ontwerp-)besluit ter inzage worden gelegd.

¹ De afkorting m.e.r. wordt aangehouden voor de procedure, MER voor het milieueffectrapport.

7.2 Korte toelichting besluitvorming

Omgevingswet

Het Rijk bundelt de omgevingswetgeving in de Omgevingswet uit 2016. De inwerkingtreding staat gepland op 1 januari 2022. Vooruitlopend op het inwerking treden van de Omgevingswet, sluit dit MER deel 1 aan bij de instrumenten en het woordgebruik in de Omgevingswet. Een projectbesluit door het waterschap neemt de plaats in van het huidige instrument projectplan Waterwet. Het waterschap is het bevoegde gezag. Na vaststelling van het projectbesluit door het waterschap, is ook nog goedkeuring van Gedeputeerde Staten nodig.

Als de dijkversterking wordt gecombineerd met initiatieven met een duidelijk rijks- of provinciaal belang, dan wordt het projectbesluit door het rijk of de provincie vastgesteld. Het waterschap mag namelijk alleen een projectbesluit nemen binnen haar bevoegdheid. Ruimtelijke ordening valt daarbuiten. Welk 'pakket' gekozen wordt of nodig is, volgt uit de keuze voor het voorkeursalternatief. Het projectbesluit door het rijk of de provincie is vergelijkbaar met het huidige instrument inpassingsplan.

Als de Omgevingswet niet in werking is

Als de Omgevingswet nog niet in werking is bij het vaststellen van het definitieve projectbesluit, dan wordt naar alle waarschijnlijkheid een projectplan Waterwet opgesteld. Het projectplan vereist ook de goedkeuring van de Gedeputeerde Staten.

Als de dijkversterking of ecologische ontwikkelingen niet binnen de bestemmingsplannen passen, dan moeten deze daar op worden aangepast. De gemeenten stellen de bestemmingsplannen vast. In bepaalde gevallen is het handig om te kiezen voor een provinciaal of rijksinpassingsplan. Er hoeft dan niet apart een projectplan te worden opgesteld. Het provincie of het rijk stellen een dergelijk plan vast.

7.3 Welke rollen zijn er?

Initiatiefnemer

Een initiatiefnemer is een particulier of overheidsorganisatie die het voornemen heeft een activiteit te ondernemen. Voor de dijkversterking en de m.e.r.-procedure treedt Wetterskip Fryslân op als initiatiefnemer, ook voor de ecologische opgave.

Bevoegd gezag

Het bevoegd gezag is de overheidsinstantie die besluit over het voornemen van de initiatiefnemer. Er zijn voor dit project meerdere bevoegde bestuursorganen. Voor het projectbesluit zijn dit Wetterskip Fryslân (*vaststellen*) en de gedeputeerde staten van de provincie Fryslân (*goedkeuren*). Dit goedkeuringsbesluit is het besluit waar de m.e.r. aan gekoppeld is. De provincie is daarom het bevoegde gezag voor de m.e.r.

Als bij de dijkversterking initiatieven zijn opgenomen die buiten de bevoegdheid van Wetterskip Fryslân liggen, dan treedt het betreffende bestuursorgaan op als bevoegd gezag op voor het projectbesluit en het bijbehorende MER (provincie of Rijk). Als de Omgevingswet uitgesteld wordt, dan kan sprake zijn van een inpassingsplan of bestemmingsplan, waarbij het Rijk, provincie of gemeenten bevoegd gezag zijn.

Commissie voor de milieueffectrapportage

Het bevoegd gezag kan bij haar besluiten advies vragen aan de landelijke Commissie voor de milieueffectrapportage (Cmer). Deze onafhankelijke commissie bestaat uit deskundigen op milieugebied. Voor iedere milieueffectrapportage wordt uit de commissie een werkgroep samengesteld. Deze werkgroep adviseert het bevoegd gezag over de juistheid en volledigheid van de ingediende stukken.

Voor dit project is de Cmer gevraagd om een advies over het Startdocument. Ook worden ze gevraagd te adviseren over dit MER deel 1 met het besluit over het voorkeursalternatief en bij het MER deel 2. Onder de huidige wetgeving is dat laatste verplicht.

Overige betrokken bestuurlijke organen en wettelijke adviseurs

De overige bestuurlijke organen zijn de partijen die in de wettelijke procedures moeten worden geraadpleegd. Dit zijn in ieder geval de twee gemeenten. De provincie is al betrokken als bevoegd gezag.

De wettelijke adviseurs zijn:

- de minister van Economische zaken en Klimaat (RVO);
- de minister van Landbouw, natuur en voedselkwaliteit (RVO);
- de minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (RCE).

De overige betrokken bestuursorganen en wettelijke adviseurs krijgen gelegenheid formeel advies te geven bij de ter inzage legging van dit Startdocument en bij de ter inzage legging van het ontwerp-projectbesluit. Ook wordt informeel advies gevraagd bij de besluitvorming over het voorkeursalternatief.

Insprekers

In de procedure voor het projectbesluit en in de m.e.r.-procedure is aangegeven dat eenieder recht heeft op inspraak tijdens de procedure. Degenen die tijdens de m.e.r.-procedure van dit recht gebruik maken zijn de insprekers. Het bevoegd gezag informeert eenieder tijdig via de gebruikelijke openbare communicatiekanalen wanneer en op welke wijze de inspraakmogelijkheden zich voordoen. In ieder geval is er formeel recht op inspraak bij de ter inzage legging van het MER deel 2 als deze samen met het ontwerp-projectbesluit ter inzage gaat. Het waterschap wil de omgeving ook op een informele wijze betrekken bij de planvorming en zal daartoe ook de omgevingspartijen consulteren over het advies over het voorkeursalternatief (MER deel 1).

Wetterskip Fryslân streeft naar een open gebiedsproces en geeft daarom naast de inspraakmomenten die gelden voor de formele procedure, ook graag informeel gelegenheid om mee te denken over het project. Dit gebeurt via onder andere informatiebijeenkomsten in het gebied.

7.4 Procedure

Projectbesluit

Bij de start van het project en de verkenning moet rekening gehouden worden met vereisten uit de projectprocedure voor het latere projectbesluit. Hieronder volgt wat van toepassing is voor het project Koehool-Lauwersmeer onder het overgangsrecht.

Mededeling voornemen en verkenning

Het belangrijkste is dat bij de start van de verkenning een openbare mededeling wordt gedaan waaruit blijkt dat iedereen gedurende de in de mededeling aangekondigde periode mogelijke oplossingen voor het project kan indienen. Uit de mededeling blijkt ook binnen welke kaders de mogelijke oplossingen meegenomen kunnen worden. Tegelijkertijd moet voorafgaande aan de verkenning mededeling worden gedaan hoe het participatieproces zal plaatsvinden, met wie en wanneer. Vervolgens wordt een verkenning doorlopen, zoals ook in de huidige situatie onder HWBP het geval is. Iedereen kon vanaf 17 augustus 2020 tot 28 september 2020 reageren op het Startdocument (als onderdeel van de mededeling over het voornemen tot een verkenning) via een formele zienswijze.

(Ontwerp)projectbesluit

Het (ontwerp)projectbesluit voor de dijkversterking Koehool-Lauwersmeer bevat, vanuit een integrale afweging van de betrokken feiten en belangen, alle voor de fysieke leefomgeving relevante bepalingen en maatregelen die noodzakelijk zijn voor het realiseren van het project¹. Het projectbesluit wijzigt vervolgens direct het Omgevingsplan (de nieuwe vorm van bestemmingsplan).

¹ In de eerste tijd zal er nog geen actueel Omgevingsplan zijn, dan hoeft een projectbesluit dat niet in orde te maken binnen het plangebied.

Projectm.e.r.-procedure Omgevingswet

De projectm.e.r.-procedure lijkt op de huidige beperkte m.e.r.-procedure en omvat voor (de goedkeuring van) een projectbesluit de volgende stappen (als besloten is tot een vrijwillig MER of een m.e.r.-plicht vanuit de m.e.r.-beoordeling). Onder de Omgevingswet is de raadpleging reikwijdte en detailniveau vrijwillig, maar onder de huidige wetgeving is dit nog verplicht.

Opstellen MER en procedure besluit

Het MER geeft de beschrijving van het voorgenomen project, en de beschrijving van de redelijke alternatieven voor het project. Alle (ook in de verkenning) onderzochte alternatieven worden beschreven in het milieueffectrapport. Verder zal naar verwachting het nader ingevulde Omgevingsbesluit voor de inhoud van het MER verwijzen naar bijlage IV bij de Europese m.e.r.-richtlijn.

De uniforme openbare voorbereidingsprocedure is van toepassing op m.e.r.-plichtige projecten en de daarvoor benodigde besluiten (afdeling 3.4. Algemene wet bestuursrecht). 'Het bevoegd gezag legt het ontwerp van het te nemen besluit met de daarop betrekking hebbende stukken die redelijkerwijs nodig zijn voor een beoordeling van een ontwerp, ter inzage.'¹ Het bevoegd gezag doet voorafgaande aan de ter inzage legging openbaar mededeling en verwijst expliciet naar het opgestelde en ter inzage liggende MER. Er mogen ook zienswijzen op het MER worden ingebracht. N.B. Het betreft dus de gedeputeerde staten als bevoegd gezag voor het m.e.r.

De provincie mag het projectbesluit niet goedkeuren zonder MER en houdt rekening met alle gevolgen die het project voor het milieu kan hebben. Het bevoegd gezag kan aan een besluit voorwaarden, voorschriften en beperkingen verbinden. Artikel 11.19 van het omgevingsbesluit geeft regels over hoe dit in het besluit waarvoor een MER is gemaakt wordt opgenomen.

Facultatief advies Commissie voor de milieueffectrapportage

Het uitgangspunt is dat het bevoegd gezag verantwoordelijk is voor de kwaliteit van het besluit en daarmee ook voor de kwaliteit van het MER. Het bevoegd gezag kan daartoe, facultatief, de Commissie voor de milieueffectrapportage in de gelegenheid stellen advies uit te brengen over het milieueffectrapport.

Aanvullende stappen verkenning om te voldoen aan huidige wetgeving

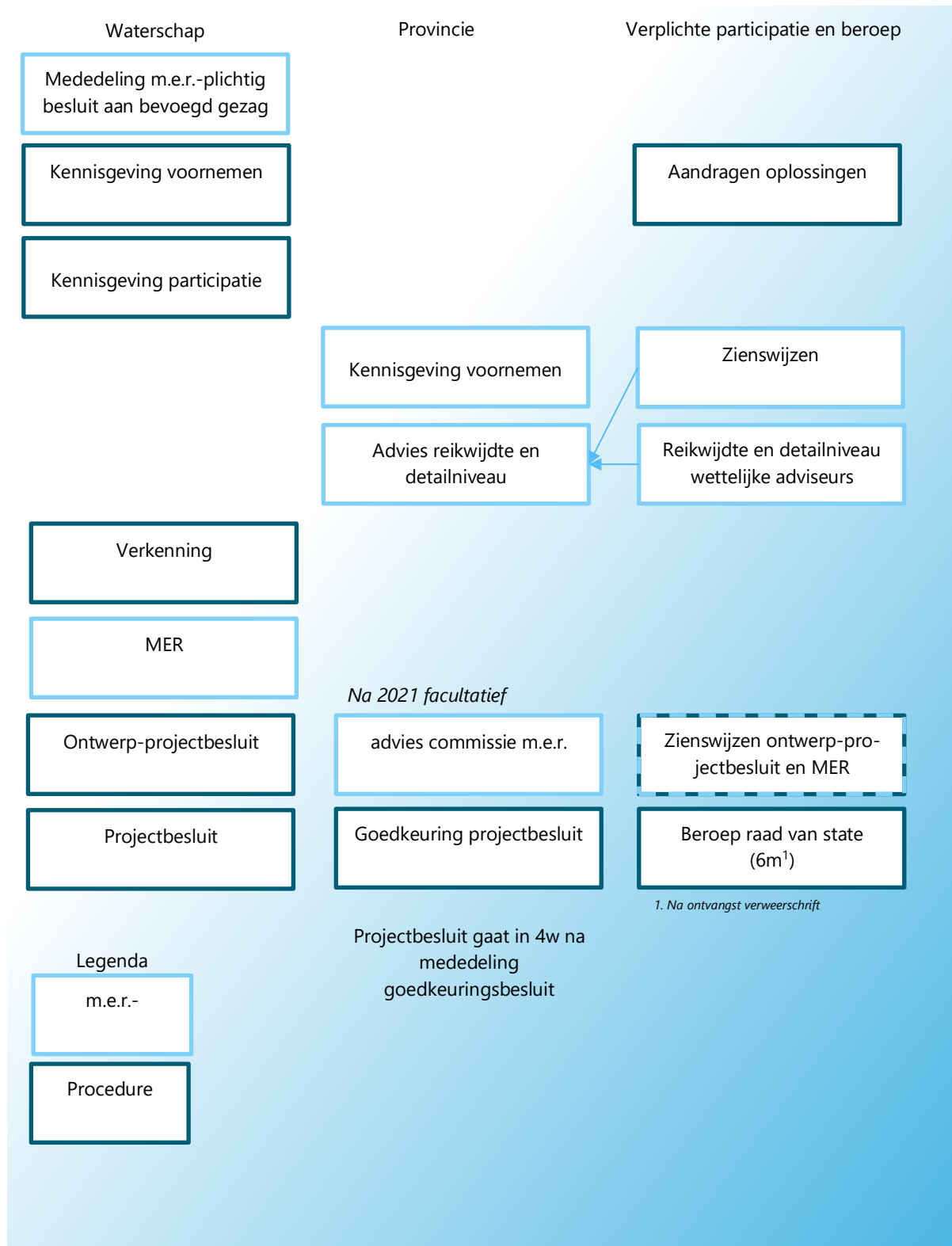
Onder de huidige wetgeving, namelijk de Wet Milieubeheer, moet bij een projectm.e.r. voor dijkversterking een uitgebreide procedure worden doorlopen. De volgende stappen zijn nodig:

- 1 mededeling waterschap aan provincie Fryslân;
- 2 raadpleging wettelijke adviseurs reikwijdte en detailniveau;
- 3 kennisgeving provincie Fryslân en opvragen zienswijzen over het voornemen;
- 4 advies reikwijdte en detailniveau van provincie Fryslân;
- 5 kennisgeving ontwerp-projectplan en MER, opvragen zienswijzen, advies Commissie voor de m.e.r.;
- 6 kennisgeving projectplan en beroep.

Dit betekent dat enkele van de facultatieve stappen onder de Omgevingswet in de huidige praktijk nog verplicht zijn.

¹ Op dit moment is onduidelijk of voor het goedkeuringsbesluit eveneens een ontwerp ter inzage moet gaan. De uniforme openbare voorbereidingsprocedure geldt immers voor het project en de daarvoor benodigde besluiten. Een goedkeuringsbesluit ziet alleen op het vastgestelde projectbesluit, maar is wel een benodigd besluit. Dit zou dan een extra zienswijzeperiode betekenen. Dit wijkt echter af van de huidige praktijk, waarbij het goedkeuringsbesluit alleen voor beroep ter inzage gaat. Het ter inzage leggen van het ontwerp-projectplan dient wellicht als een soort ontwerp-goedkeuring.

Afbeelding 7.1 Procedure m.e.r. en projectbesluit (met stappen huidige wetgeving m.e.r.)



7.5 Procedure en planning

PM Hoe is het participatieproces in de verkenning doorlopen? Wat is het vervolg?



REFERENTIES

- KNMI (2015). KNMI'14 - klimaatscenario's voor Nederland, herziene uitgaven 2015.
- Witteveen+Bos, 2021a. Verkenning Waddenzeedijk Koehool-Lauwersmeer - Ruimtelijk Kwaliteitskader. Concept 2 maart 2021.
- Programmadirectie HWBP, 2017. Handleiding verkenning HWBP-projecten.
- Witteveen+Bos, 2020. Verkenning Waddenzeedijk Koehool-Lauwersmeer - Startdocument.
- Cm.e.r., 2020. Dijkversterking Koehool-Lauwersmeer - Advies over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport.
- Wetterskip Fryslân, 2013. Keur Wetterskip Fryslân.
- Wetterskip Fryslân, 2019. Beleidsregels Integrale Legger - Partiële Herziening 9 juli 2019.

Bijlage(n)

BIJLAGE: BEGRIPPENLIJST

PM nog niet compleet, ook voor deelrapportages

Term	Uitleg
Afschuiven	Verplaatsen van een deel van een grondlichaam of bekleding door overschrijding van het evenwichtsdraagvermogen.
Archeologie	De bestudering van menselijke geschiedenis door middel van de overblijfselen, van materiële cultuur, de omgeving en van dierlijke resten.
Autonome ontwikkeling	Zie huidige situatie.
Belasting	Op een constructie (een waterkering) uitgeoefende in- en uitwendige krachten, ofwel de mate waarin een constructie door in- en uitwendige krachten wordt aangesproken, uitgedrukt in een fysische grootheid.
Beschermingsniveau	Zie veiligheidsnorm.
Beschermingszone	In de keur beschreven zone ter weerszijden aan het waterstaatswerk waarbinnen een beperkt gebodsregime geldt met als doel aantasting van de waterkering door bijzondere belastingen (delfstofwinning, seismisch onderzoek, explosies van leidingen) te voorkomen.
Bevoegd Gezag	Het bestuursorgaan dat in een bepaalde zaak of procedure gerechtigd is omtrent die zaak of procedure besluiten te nemen of beschikkingen af te geven.
Bezwijken	Het optreden van verlies van inwendig evenwicht (bijvoorbeeld afschuiven) en/of het optreden van verlies van samenhang in materiaal (bijvoorbeeld het verweken) en/of het optreden van ontoelaatbaar grote vervormingen van de waterkering.
Binnendijks	Aan de kant van het land of het binnenwater.
Binnentalud	Hellend vlak van het dijklichaam aan de binnendijkse zijde van de dijk.
Bouwgrens	Een grens die als zodanig op de legger is aangegeven en die een gebied afbakt waarbinnen ter bescherming van een waterstaatswerk een bouwverbod geldt.
Bouwsteen	Technisch mogelijke manier om het profiel van de dijk te versterken
Bres	Een gat in de waterkering.
Buitendijks	Aan de kant van het te keren (buiten)water. Dat wil zeggen: de zijde waar ook het water (zee) staat.
Buitentalud	Hellend vlak van het dijklichaam aan de kerende zijde.
Buitenwaartse versterking	Dijkversterkende maatregelen aan de zeezijde van de dijk.
Commissie voor de m.e.r.	Onafhankelijke commissie die adviseert over de inhoud en kwaliteit van de informatie in milieueffectrapporten.
Compensatie	Het creëren van nieuwe waarden die vergelijkbaar zijn met verloren gegane waarden.
Cultuurhistorie	De wetenschap die zich bezighoudt met de ontstaansgeschiedenis van het landschap, bestaande uit de aspecten historische geografie, historische (steden)bouwkunde en archeologie.
Cumulatieve effecten	Samengenomen effecten van verschillende activiteiten op het milieu, waarbij het effect van een enkele activiteit niet schadelijk hoeft te zijn, maar het gezamenlijk effect van de activiteiten mogelijk wel.

Term	Uitleg
Damwand	Een damwand is een verticale grond- en/of waterkerende constructie, die bestaat uit een rij losse, de grond in gedreven wandelementen (planken of panelen) die door middel van een grondlichte en in sommige gevallen ook waterdichte messing-en-groefverbinding (genoemd 'slot' bij stalen damwanden) met elkaar zijn verbonden.
Depositie	De hoeveelheid van een stof die neerslaat per tijdseenheid en per oppervlakte-eenheid. Bijvoorbeeld stikstofdepositie of aanzanding van het afgeslagen duinzand.
Dijk	Waterkerend grondlichaam.
Dijkbekleding	Afdekking van de kern van een dijk ter bescherming tegen golfaanvallen, langsstromend water, golfoverslag en overloop. Denk hierbij aan een kleilaag met gras, een asfaltbekleding of een steenzetting.
Dijkkring	Een gebied dat beschermd wordt tegen buitenwater door een primaire waterkering of hoge gronden. Gebieden zijn als dijkkringgebied aangewezen in de Waterwet.
Dijksectie	Een deel van een waterkering met uniforme eigenschappen en belasting. In dit project op basis van de veiligheidsopgave (waar zijn welke faalmechanismen aan de orde) en omgevingskenmerken (oriëntatie dijk, aanwezige bebouwing, etc.).
Dijktraject	Gedeelte van een primaire waterkering dat afzonderlijk genormeerd is.
Dijkverbetering	Combinatie van maatregelen om de kwaliteit van een dijk te verbeteren.
Diversiteit	Mate van verscheidenheid.
Emissie	De uitstoot of uitwerp van stoffen naar lucht en water door bepaalde bronnen.
Externe veiligheid	Veiligheidsdomein gericht op de risico's voor mens en milieu bij gebruik, opslag en vervoer van gevaarlijke stoffen.
Faalkans	Kans op overschrijden van de uiterste grenstoestand van een waterkering of een onderdeel daarvan. De uiterste grenstoestand wordt vastgelegd door een faaldefinitie.
Faalmechanisme	De opeenvolging van gebeurtenissen die leidt tot falen.
Falen	Falen van een technisch systeem of onderdeel ervan houdt in dat het zich bevindt in een toestand waarbij een of meer functies daadwerkelijk niet meer (kunnen) worden vervuld. In de beoordeling van de veiligheid van de primaire waterkeringen is dat de waterkerende functie.
Fauna	Dieren
Flora	Planten
Grondwater	Water dat vrij onder het aardoppervlak voorkomt, met de daarin aanwezige stoffen.
Habitat	Woon- of verblijfplaats van een plant- of diersoort.
Habitatrichtlijn	Europese maatregel ter bescherming van (half-)natuurlijke landschappen en soorten van Europees belang. Deze is opgenomen in de Wet Natuurbescherming.
Holoceen	De huidige geologische periode die circa 11.800 jaar geleden begonnen is. Volgt op het pleistoceen.
Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP)	Programma waarbinnen de waterschappen en Rijkswaterstaat samenwerken aan de realisatie (prioritering en financiering) van de versterking van primaire waterkeringen waarvoor de noodzaak van versterking uit de beoordeling van deze waterkeringen is gebleken. Met de term Hoogwaterbeschermingsprogramma wordt zowel de alliantie, de programmadirectie, als het jaarlijks vastgestelde programma van versterkingswerken aangeduid.
HR	Habitatrichtlijn
Huidige situatie en autonome ontwikkeling	een beschrijving van de bestaande toestand van het milieu en de omgeving in het gebied waar het plan/project gevolgen kan hebben. Daarbij ook de te verwachten ontwikkelingen in het gebied als het plan/project niet wordt uitgevoerd. Hierbij wordt alleen rekening gehouden met de uitvoering van beleidsvoornemens waarover al besluitvorming heeft plaatsgevonden. Verder bepaalde ontwikkelingen in het klimaat en demografie (bevolking).
Hydraulische belastingen	Belasting op de waterkering als gevolg van de lokale waterstand en bijbehorende golven.
Kansrijke bouwsteen	Technische manier om de dijk te versterken (sober, doelmatig en robuust)

Term	Uitleg
Kernzone	Waterkering plus het gebied dat zich uitstrekt tot waar bezwijkmechanismen van de waterkering reiken. Denk hierbij aan het uittreepunt in het maaiveld van een glijcirkel.
Keur	Verordening met strafbepaling van een waterschap. De keur is een verordening met de regels die een waterschap hanteert bij de bescherming van waterkeringen, watergangen en bijbehorende kunstwerken
Klimaatscenario's	Mogelijke, toekomstige ontwikkeling van het klimaat.
Kruin	Kruin kan op meerdere aspecten duiden: 1. Strook tussen buitenkruinlijn en binnenkruinlijn; 2. Hoogste punt in het dwarsprofiel van het dijklichaam; 3. Buitenkruinlijn.
KRW	Kaderrichtlijn Water: Een Europese Richtlijn die voorschrijft aan welke eisen de kwaliteit van het water dient te voldoen.
Kunstwerk (waterkerend)	Constructie die onderdeel uitmaakt van een waterkering en over een beperkte lengte de waterkerende functie van het grondlichaam geheel of gedeeltelijk overneemt, maar is aangelegd voor een andere (utilitaire) functie die de waterkering kruist (zoals schutten en spuien). In verband met deze utilitaire functie zijn deze waterbouwkundige constructies meestal voorzien van één of meer beweegbare afsluitmiddelen.
Kwel	Het uittreden van grondwater (water dat door of onderdoor een waterkering stroomt) als gevolg van het te keren verval over de waterkering (waterstandsverschil). Doorsijpeling van water onder de dijk door. In het algemeen: het diffuus uittreden van grondwater. In het bijzonder: het uittreden van grondwater onder invloed van grotere stijghoogten elders in het hydrologische systeem.
Landschap	Landschap is een gebied, zoals door mensen waargenomen, waarvan het karakter bepaald wordt door de actie en interactie van natuurlijke en menselijke factoren.
Leefomgeving	Hieronder wordt zowel de directe woonomgeving verstaan als het publieke domein waar men zich in bevindt.
Legger	Een legger is een kaart die informatie bevat over de ligging, vorm, afmeting en constructie van dijken en over de onderhoudsplichten. Ook is in de legger aangegeven welke ruimte de dijken nodig hebben, nu en in de (verre) toekomst (profiel van vrije ruimte).
LNV	ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
m.e.r.	Procedure van de milieueffectrapportage, zoals vastgelegd in de wet milieubeheer/omgevingswet
Maatgevende hoogwaterstand (MHW)	De waterstand met een kans van voorkomen gelijk aan de normfrequentie van het dijktraject waar de waterkering onderdeel van uitmaakt.
Meekoppelkansen	Kansen om functies aan een hoogwaterveiligheidsmaatregel te koppelen die de ruimtelijke kwaliteit en leefbaarheid van een gebied versterken.
MER	Milieueffectrapport, als product van de procedure voor milieueffectrapportage (m.e.r.). Een MER wordt opgesteld bij bepaalde plannen en besluiten die activiteiten toestaan die mogelijk belangrijke nadelige gevolgen hebben voor het milieu. In het rapport worden de milieueffecten van meerdere alternatieven van een voorgenomen activiteit onderzocht, vergeleken en beoordeeld.
MIRT	Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport.
Mitigerende maatregel	Maatregel om de nadelige invloed van een voorgenomen activiteit op te heffen of te verminderen
Monitoring	Gedurende bepaalde tijd meten van een effect of proces.
Morfologische processen	De vormende processen van het aardoppervlak, zoals die van water- en sedimentbeweging die bijvoorbeeld de vorm van de waterbodem bepalen.
Natura 2000	Een samenhangend netwerk van beschermde natuurgebieden op het grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie. Dit netwerk wordt de hoeksteen van het EU-beleid voor behoud en herstel van biodiversiteit. Natura 2000 omvat alle gebieden die beschermd zijn op grond van de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992). Beide richtlijnen zijn in Nederland opgenomen in de Natuurbeschermingswet.
Natuurdoeltype	Een natuurdoeltype is een nagestreefde combinatie van abiotische en biotische kenmerken vastgelegd in de uitwerking van Natuurnetwerk Nederland

Term	Uitleg
NDFP	Nationale Databank voor Flora en Fauna
NGE	Niet Gesprongen Explosieven
NNN	Het Natuurnetwerk Nederland is het Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden (voormalige Ecologische Hoofdstructuur). Het netwerk moet natuurgebieden beter verbinden met elkaar en met het omringende agrarisch gebied. De provincies zijn verantwoordelijk voor het NNN.
Norm	Toelaatbare overstromingskans van een dijktraject. De norm wordt uitgedrukt in de ondergrens of signaleringswaarde.
NRD	Notitie Reikwijdte en Detailniveau, een (niet-wettelijk) document met als doel aan te geven wat onderzocht gaat worden in de m.e.r.-procedure.
OI2014	Ontwerpinstrumentarium 2014. OI2014 is een instrument voor de verkenningsfase van HWBP-projecten. Doel is een aantal alternatieve oplossingsrichtingen te kunnen uitwerken inclusief gevoeligheidsanalyses met verschillende ontwerpuitgangspunten en tijdhorizonten.
Omgevingswet	De Omgevingswet integreert 26 wetten op het gebied van de fysieke omgeving in één wet. De Omgevingswet heeft betrekking op de gehele fysieke omgeving en vormt het nieuwe wettelijk kader voor onderwerpen als bodem, geluid, lucht, milieu, waterbeheer, ruimtelijke ordening, monumentenzorg en natuur.
Ontwerpinstrumentarium	Alle informatie, regelgeving en instrumenten op basis waarvan de versterking van een waterkering wordt ontworpen.
Participatie	Deelname.
Piping	Het verschijnsel dat onder een waterkering (dijk of kunstwerk) holle pijpvormige ruimte ontstaan, ten gevolge van een geconcentreerde kwelstroom waarbij gronddeeltjes worden meegevoerd; dit verschijnsel wordt ook onderloopsheid genoemd. In de feitelijke definitie is sprake van piping indien zich een doorgaand open kanaal heeft gevormd van intreepunt tot uitreepunt doordat het erosieproces van een zandmeevoerende wel niet stopt.
PKB	Planologische Kernbeslissing.
PRA	Potentieel relevant areaal
Primaire waterkering	Waterkering die beveiliging biedt tegen overstroming doordat deze behoort tot een dijktraject waarvoor een norm is opgenomen in de Waterwet of Omgevingswet
Prioritaire soorten en habitats	Door de Europese Commissie, aangewezen soorten; de afweging over een plan is voor deze soorten aan striktere regels gebonden.
Projectbesluit	Wettelijke procedure om onder andere de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk te regelen onder de Omgevingswet. Het projectbesluit kan direct regels van het Omgevingsplan (voorheen bestemmingsplan) aanpassen en desgewenst dienen als Omgevingsvergunning.
Projectplan Waterwet	Wettelijke procedure om de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk te regelen onder de Waterwet.
Provinciaal inpassingsplan	Een provinciaal bestemmingsplan onder de wet ruimtelijke ordening.
RCE	Rijksdienst voor het cultureel erfgoed
Referentiesituatie	Het referentiealternatief dat de situatie beschrijft als het betreffende plan of project niet wordt uitgevoerd. Zie huidige situatie en autonome ontwikkeling.
Signaleringswaarde	Overstromingskans van het dijktraject waarvan overschrijding gemeld moet worden aan de Minister van I en M. De waarde betreft een overstromingskans en is zodanig gekozen dat er voldoende tijd is voor het uitvoeren van een verbetermaatregel. Alle primaire waterkeringen in Nederland hebben een signaleringsnorm gekregen tussen de 1 op 300 en de 1 op 100.000.
Talud	De schuine aflopende zijden aan de binnen- en buitenkant van een dijk of andere aardenbaan.
Toetsinstrumentarium	Alle informatie, regelgeving en instrumenten op basis waarvan de hoogte en sterkte van een waterkering wordt getoetst.

Term	Uitleg
Veiligheid Nederland in Kaart	Project waarbinnen de huidige overstromingsrisico's voor Nederland zijn berekend, met een onderscheid naar de gevolgen van overstromingen en de verschillende manieren (met kansen) waarop waterkeringen kunnen falen.
Veiligheidsnorm	Zie norm.
Verdrag van Ramsar	Een internationale overeenkomst inzake watergebieden (draslanden) die van internationale betekenis zijn, in het bijzonder als leefgebied voor watervogels.
VKA	Voorkeursalternatief. Het alternatief dat aan het einde van de verkenningsfase wordt samengesteld volgens de systematiek van het HWBP
Vogelrichtlijn	Europese maatregel ter bescherming van vogels van Europees belang.
Voorgenomen activiteit	Kenmerken van het voorgenomen plan/project en de wijze waarop het project wordt uitgevoerd.
Voorkeursalternatief	Alternatief dat na afweging van de effecten op de omgeving en vanuit kosteneffectiviteit de voorkeur heeft
Vooroever	Waterbodem in de zone voor de teen van een dijk, tot aan het diepste punt van de geul.
Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV)	Voorschriften voor de door de beheerder te verrichten beoordeling van de veiligheid van de door hem beheerde primaire waterkeringen. Samen met de Hydraulische Randvoorwaarden vormde het VTV tot 2017 het wettelijk toetsinstrumentarium.
VR	Zie Vogelrichtlijn.
Waterkering	Kunstmatige hoogten en die (gedeelten van) natuurlijke hoogten of hooggelegen gronden, met inbegrip van daarin of daaraan aangebrachte werken, die een waterkerende of mede een waterkerende functie hebben, en die als zodanig in de legger zijn aangegeven.
Waterstaatswerk	Waterkering plus het gebied dat zich uitstrekt tot waar bezwijkmechanismen van de waterkering reiken. Denk hierbij aan het uittreepunt in het maaiveld van een glijcirkel.
Watersysteem	Samenhangend geheel van een of meer oppervlaktewaterlichamen en grondwaterlichamen, met bijbehorende bergingsgebieden, waterkeringen en ondersteunende kunstwerken.
Waterwet	Wet (in werking getreden in 2009) waarmee acht oude water gerelateerde wetten zijn samengevoegd en die bepalingen vastlegt voor het tegengaan van wateroverlast, waterschaarste en watervervuiling, de bescherming tegen overstromingen en functies toekent voor het gebruik van water, zoals scheepvaart, drinkwatervoorziening, landbouw, industrie en recreatie. De Waterwet biedt de grondslag voor diverse besluiten en ministeriële regelingen waarvan Het Waterbesluit en de Waterregeling de meest prominente voorbeelden zijn. Voor waterveiligheid zijn verder van belang de Regeling veiligheid primaire waterkeringen (waarin het Beoordelingsinstrumentarium is vastgesteld) en de Regeling bijzondere subsidies waterkeren en waterbeheeren (Subsidieregeling). Per 1 januari 2017 is de Waterwet gewijzigd. Daarmee wordt de beoordeling van de veiligheid van de primaire keringen door de keringbeheerders gebaseerd op de overstromingskans. Op termijn gaat het grootste deel van de Waterwet en onderliggende besluiten op in de Omgevingswet. Alleen de financiële bepalingen en de Deltawetartikelen blijven achter in de Waterwet en onderliggende besluiten.
WBI2017	Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium voor de beoordelingsronde van primaire waterkeringen in de periode 2017-2023. Het WBI2017 is volledig gebaseerd op de nieuwe veiligheidsnormering in de Waterwet die sinds 1 januari 2017 geldt.
Werk	Een door menselijk toedoen ontstane of te maken constructie met toebehoren.
Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium (WBI)	In het Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium (WBI) zijn voorschriften opgenomen voor het beoordelen van de primaire waterkeringen. Zie ook WBI 2017.
Wnb	Wet natuurbescherming
Zomerkade	Een zomerkade in de kwelders keert het water bij lage waterstanden.

