

RAPPORT

Dijkversterking Lauwersmeer- Vierhuizergat

Notitie Reikwijdte en Detailniveau

Klant: Waterschap Noorderzijlvest

Referentie: BG3034TPRP2003060925

Status: Definitief/P03

Datum: 6-3-2020



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Chopinlaan 12
9722 KE GRONINGEN
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 53 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Dijkversterking Lauwersmeer-Vierhuizergat

Ondertitel:
Referentie: BG3034TPRP2003060925
Status: P03/Definitief
Datum: 6-3-2020
Projectnaam: Dijkversterking LM-VHG
Projectnummer: BG3034
Auteur(s): Froukje Oostra, Marloes van Ginkel, Martijn van Houten, Jan Valk

Opgesteld door:

Gecontroleerd door: Roel van de Laar

Datum/paraaf:

Goedgekeurd door: Jan Valk

Datum/paraaf: 6-3-2020 / JV

Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and ISO 45001:2018.



Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding en doel van de dijkversterking	1
1.2	Het projectgebied	1
1.3	Fasering dijkversterking	2
1.4	Milieueffectrapportage voor een zorgvuldige besluitvorming	3
1.5	Betrokken partijen	4
1.6	Leeswijzer	4
2	De dijk in zijn omgeving	5
2.1	Projectgebied	5
2.2	De dijk in het landschap	5
2.3	Natuur	6
2.4	Gebruik en beleving rondom de dijk	7
3	De Opgave	8
3.1	Waterveiligheidsopgave	8
3.2	Koppelkansen	9
4	Het ontwerp	11
4.1	Doel en scope van het project	11
4.2	Werkwijze en proces	11
4.3	Van bouwstenen naar alternatieven	12
4.4	Kansrijke alternatieven	13
4.5	Afweging kansrijke alternatieven naar VKA	20
4.6	Voorkeursalternatief dijkversterking	21
4.7	Voorkeursontwerp ecologische koppelprojecten	23
5	Aanpak beoordeling milieueffecten	28
6	Hoe nu verder	30
6.1	De m.e.r.-procedure	30
6.2	Hoe kunt u reageren?	31



1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel van de dijkversterking

De Waddenzeedijk Lauwersmeer-Vierhuizergat voldoet niet aan het vereiste veiligheidsniveau uit de Waterwet. Uit de toetsing is gebleken dat de huidige dijk op bepaalde delen onvoldoende hoog is en de bekleding van het hele dijktraject onvoldoende sterkte heeft. Het waterschap Noorderzijvest heeft als verantwoordelijke voor het beheer van de primaire keringen het voornemen om de dijk te verbeteren. Het project valt onder het landelijk Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP).

Het waterschap ziet de dijkversterking als een kans voor gebiedsontwikkeling van de regio. Met de dijkversterking geeft het waterschap ruimte aan initiatieven van derden; de zogenaamde "koppelprojecten". Voorwaarde is dat koppelprojecten in tijd aansluiten bij de planning van het waterschap en dat er tijdig aanvullende financiering beschikbaar is. Gelijktijdige uitvoering in één integraal plan is dan wellicht mogelijk en heeft voor alle partijen voordelen. Samen met de partners in het Lauwersmeergebied, bestaande uit de Provincie Groningen, gemeente Het Hogeland en Rijkswaterstaat streeft het waterschap naar een integrale aanpak van de volgende projectdoelen:

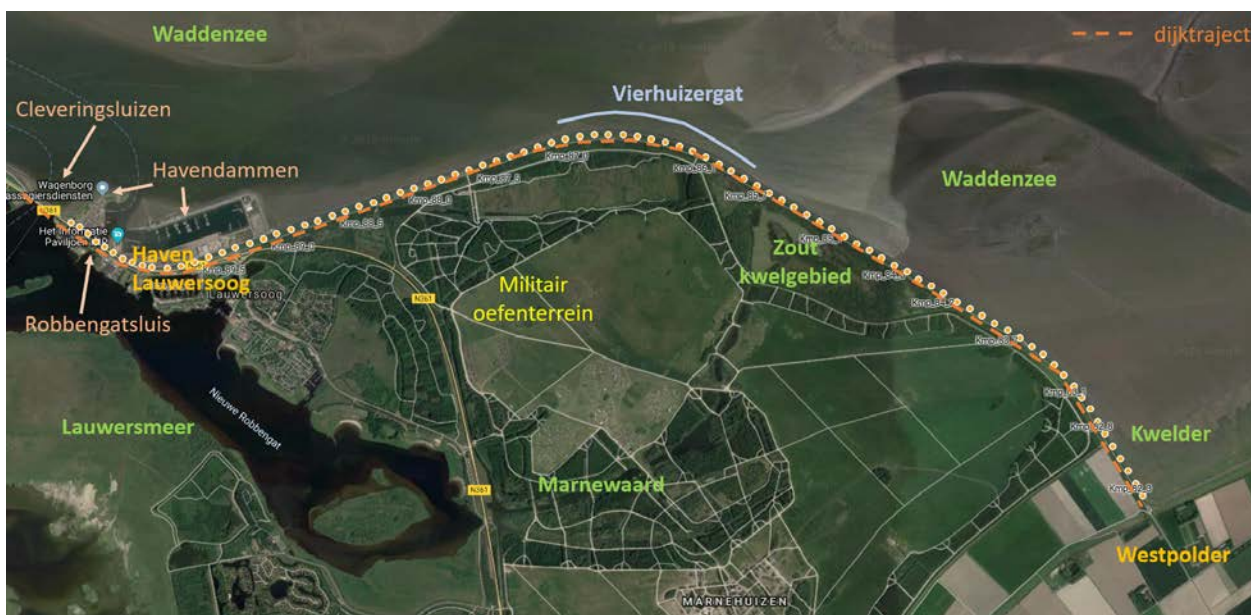
1. Versterken van de primaire kering Lauwersmeer-Vierhuizergat waardoor deze voldoet aan de wettelijke waterveiligheidsnormen ter bescherming tegen overstromingen.
2. Vergroten van de ecologische waarden van de Waddenzee, het kustgebied en het achterland door het 'verzachten' van de randen van het wad, het versterken van de onderwaternatuur en het inrichten van een zoet-zout overgangsgebied voor vismigratie.
3. Versterken van de beleving van het gebied en de toeristische meerwaarde voor de regio door de ontwikkeling van recreatieve voorzieningen passend bij de wensen van ondernemers en bezoekers.
4. Vergroten van de verkeersveiligheid en bereikbaarheid in en rondom het havengebied van Lauwersoog, zowel voor voetgangers als voor gemotoriseerd verkeer.

1.2 Het projectgebied

Het dijktraject Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat ligt in de provincie Groningen, tussen de haven van Lauwersoog en het kweldergebied bij Westpolder. Het dijktraject is aangegeven in de kaart in Figuur 1. De voorgenomen dijkversterking betreft het oostelijk deel van het normtraject 6-5 (normtrajecten primaire keringen), dat binnen het beheergebied van waterschap Noorderzijvest ligt. Het westelijk deel van dit normtraject wordt momenteel versterkt door het Wetterskip Fryslân en valt buiten het projectgebied.

Het gaat om het dijklichaam in grond (inclusief bekleding, voor- en achterland) en de bekleding op het buitentalud van het Cleveringsluizencomplex. De constructieve elementen van de Cleveringsluizen en de Robbengatsluis maken geen deel uit van het project. Direct ten oosten van de Cleveringsluizen ligt de haven van Lauwersoog met verscheidene bedrijfsgebouwen. Er is geen bewoning op de dijk of binnen 250 m afstand van de dijk.

De Waddenzee en het Lauwersmeergebied zijn aangewezen als Natura 2000-gebied. De Waddenzee staat ook op de Werelderfgoedlijst van UNESCO (Verenigde Naties). Binnendijs grens de dijk aan het militair oefenterrein en natuurgebied de Marnewaard. Het meest oostelijke deel van de dijk grenst aan kweldergebied. Zie Figuur 1.



Figuur 1: Projectgebied dijkversterking Lauwersmeer-Vierhuizen

1.3 Fasering dijkversterking

De integrale dijkversterking wordt voorbereid en uitgevoerd in een aantal fasen, conform de landelijke HWBP-systematiek (Hoogwaterbeschermingsprogramma), die voor alle dijkversterkingen wordt toegepast. De fasering is weergegeven in Figuur 2. Het project bevindt zich op dit moment in de Verkenningfase. Het doel van de Verkenningfase is om begin 2020 een Voorkeursalternatief (VKA) voor de gehele dijk te kiezen, waarmee de manier waarop de dijk wordt versterkt in hoofdlijnen wordt vastgelegd. In de Planuitwerkingsfase (2020-2021) wordt het VKA uitgewerkt tot het detailniveau dat nodig is voor de besluitvorming over het projectbesluit en worden alle noodzakelijke procedures doorlopen. Daarop volgt de Realisatiefase (2022-2024), waarin de dijk daadwerkelijk wordt versterkt. Na de Realisatiefase voldoet het gebied weer aan de veiligheidsnorm (beoogd uiterlijk in 2025).



Figuur 2: Fasering integrale dijkversterking Lauwersmeer-Vierhuizen volgens het proces van het HWBP.



1.4 Milieueffectrapportage voor een zorgvuldige besluitvorming

Directe procedure voor de m.e.r. en intensief betrekken belanghebbenden

De m.e.r.-procedure is een hulpmiddel bij de besluitvorming over grote projecten en ingrepen. Het doel van de m.e.r. is om het milieubelang, naast de overige belangen, een volwaardige rol te laten spelen in de besluitvorming. In het milieueffectrapport (MER) worden systematisch de milieueffecten beschreven, die naar verwachting zullen optreden als gevolg van de voorgenomen activiteit en de mogelijke alternatieven.

De dijkversterking Lauwersmeer-Vierhuizergat valt binnen categorie D3.2 van de bijlagen bij het Besluit m.e.r. waardoor het Projectbesluit m.e.r.-beoordelingsplichtig is. Dit betekent dat moet worden bepaald of de dijkversterking belangrijke nadelige milieugevolgen kan hebben. Als dit zo is, moet een m.e.r.-procedure worden doorlopen en een MER worden opgesteld. Waterschap Noorderzijlvest heeft ervoor gekozen om voor de dijkversterking direct de procedure tot het opstellen van een MER te doorlopen, omdat het waterschap er veel belang aan hecht dat de belanghebbenden meedenken over de wijze waarop de dijkversterking wordt uitgevoerd. Op deze wijze speelt het waterschap tevens in op de nieuwe Omgevingswet die in 2021 van kracht wordt.

Voortoets en mogelijk Passende Beoordeling

Aan de hand van een Voortoets wordt onderzocht of de dijkversterking en de gebiedsopgaven leiden tot significant negatieve effecten op de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeergebied. Mocht blijken dat significant negatieve effecten op het Natura 2000-gebied niet zijn uit te sluiten, dan is een Passende Beoordeling nodig conform de Wet Natuurbescherming waarvoor de uitgebreide m.e.r.-procedure moet worden gevolgd.

Mogelijk ook een plan-m.e.r.

Indien er sprake is van een bestemmingsplanwijziging, dan dient er ook een plan m.e.r.-procedure doorlopen te worden, conform art. 7.2a lid 1 van de Wet Milieubeheer. Er is geconstateerd dat er vooralsnog geen sprake is van een bestemmingsplanwijziging. Mocht in de Planuitwerkingsfase worden geconstateerd dat dit toch nodig is, dan kan het MER zo worden opgesteld dat het zowel voldoet aan het detailniveau van een projectMER ter onderbouwing van het Projectbesluit als aan de voorwaarden van een planMER.

Vooruitlopen op de Omgevingswet

Vanaf 2021 wordt de nieuwe Omgevingswet van kracht. Het Projectplan Waterwet voor de versterking van primaire keringen wordt dan vervangen door het Projectbesluit in het kader van de Omgevingswet. De procedure voor het projectplan en het projectbesluit zijn op veel vlakken gelijk. Voor Lauwersmeer-Vierhuizergat kan in principe nog gebruik worden gemaakt van het Projectplan Waterwet, maar er wordt alvast geanticipeerd op de Omgevingswet. Een belangrijk aspect van de nieuwe wet is dat bij het voorbereiden van projecten, al vroeg in het proces aan de omgeving wordt gevraagd om mogelijke oplossingen aan te dragen.



1.5 Betrokken partijen

Het Waterschap Noorderzijlvest is hoofd-initiatiefnemer voor de dijkversterking Lauwersmeer-Vierhuizen. Voor de koppelprojecten op het gebied van natuur, infrastructuur, nutsleidingen en recreatie zijn andere partijen betrokken:

- Provincie Groningen bij het ontwikkelen van de koppelprojecten 'Natuurlijke overgangen en onderwaternatuur', 'Kwelderontwikkeling' en 'Zoet-zout overgangen en vismigratie' en het inpassen van het fietspad Kiek over Diek.
- Gemeente Het Hogeland bij de eventuele tweede ontsluiting van de haven.
- Ministerie van LNV (Defensie) bij het vernieuwen van de onderhoudsweg.
- Netbeheerders voor het eventueel vervangen van de nutsleidingen (gas en water) langs de dijk.

Het MER wordt opgesteld voor de besluitvorming over het projectbesluit en alle noodzakelijk vergunningen waarmee zowel de dijkversterking als de koppelprojecten mogelijk worden gemaakt.

De Provincie Groningen is het bevoegd gezag voor het goedkeuringsbesluit van het Projectbesluit waarvoor de m.e.r.-procedure wordt doorlopen. Gemeente Het Hogeland en het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (Rijkswaterstaat) treden adviserend op voor het Projectbesluit dat nodig is voor de dijkversterking.

Daarnaast is er een groot aantal belanghebbenden bij het project: grondeigenaren (bewoners, agrariërs, bedrijven), omwonenden en gebruikers van het gebied zoals recreanten, Defensie, beheerders en belangengroepen. Deze belanghebbenden hebben in de Verkenningsfase tijdens meerdere bijeenkomsten meegedacht bij de bepalen van de kansrijke alternatieven en het voorkeursalternatief die in deze NRD zijn beschreven. In het vervolgtraject zullen ze ook voor en na belangrijke (beslis)momenten worden betrokken bij (ontwerp)keuzes voor het project.

1.6 Leeswijzer

De Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) is de eerste stap in de uitgebreide m.e.r.-procedure (zie hoofdstuk 6). De NRD is door het waterschap opgesteld, met als doel informatie te geven over het voornemen, de te onderzoeken alternatieven en meekoppelkansen en welke milieuthema's in beeld worden gebracht. De reikwijdte geeft aan welke onderwerpen (alternatieven en milieuthema's) worden onderzocht; het detailniveau betreft de diepgang en de methode van onderzoek.

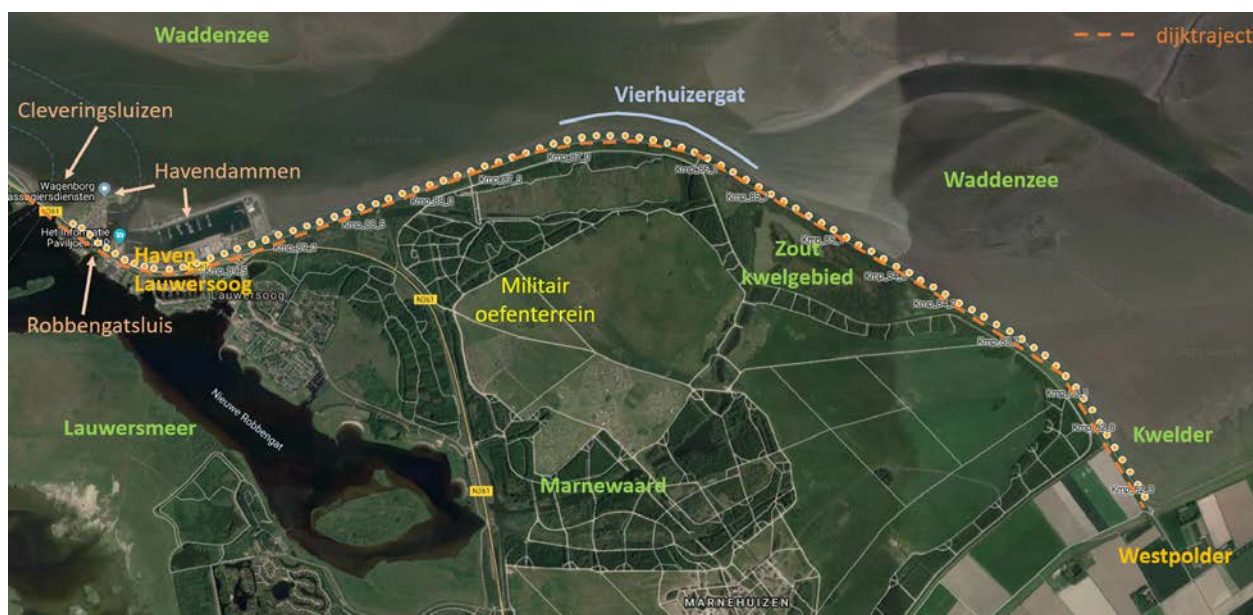
In hoofdstuk 2 wordt de huidige situatie in het projectgebied beschreven. Daarna worden in hoofdstuk 3 de opgaven nader toegelicht. Hoofdstuk 4 geeft een toelichting op de eerste selectie van kansrijke alternatieven voor de dijkversterking waarbij zowel de technische benadering als het verrijken van de ecologie langs de dijk zijn meegenomen. In hoofdstuk 5 wordt ingegaan op de wijze waarop de milieuthema's in de afweging van alternatieven worden meegenomen. Tenslotte geeft hoofdstuk 6 een overzicht van de vervolgstappen in de m.e.r.-procedure.



2 De dijk in zijn omgeving

2.1 Projectgebied

De dijk Lauwersmeer-Vierhuizergat (Figuur 3) is begrensd door de Waddenzee en het Lauwersmeergebied. Beide unieke natuurgebieden zijn aangewezen als Natura2000-gebied. De Waddenzee staat tevens op de Werelderfgoedlijst van UNESCO (Verenigde Naties). Aan de westzijde bestaat het projectgebied uit de haven van Lauwersoog met verscheidene bedrijfsgebouwen. Richting het oosten houdt de bebouwing op. Hier grenst de dijk in het noorden aan de Waddenzee, bestaande uit geulen en droogvallende wadplaten. Binnendijs grenst de dijk aan de Marnewaard, een natuurgebied met een afwisseling van bosschages, struweel, rietlanden, moeras en open water. De Marnewaard is in gebruik als militair oefenterrein. Direct grenzend aan de dijk ligt het “Zout kwelgebied”. Dit gebied bestaat uit waterplassen en struweel en is niet in gebruik als oefengebied, maar wordt wel beheerd door Defensie. Het meest oostelijk deel van de dijk grenst aan kweldergebied.



Figuur 3: Projectgebied dijkversterking Lauwersmeer-Vierhuizergat

2.2 De dijk in het landschap

Hoewel de gehele dijk in 1969 in één keer is gebouwd, heeft de dijk toch twee heel verschillende gezichten, namelijk het landelijk dijktracé en het haventracé. Naast deze twee delen van de primaire waterkering worden ook de havenarmen van Lauwersoog benoemd. De havenarmen maken geen onderdeel uit van de primaire waterkering.

Landelijk dijktracé

De kernkwaliteit van de Lauwersmeerdijk (Figuur 4) is dat deze valt binnen de historische opeenvolging van inpolderingen en dat dit nog leesbaar is in het landschap. Met het realiseren van de Lauwersmeerdijk in 1969 werd de Lauwerszee afgesloten, dit was de nieuwste inpoldering in het gebied. De Lauwersmeerdijk is sinds de aanleg niet meer versterkt en het oorspronkelijke dijkprofiel is zowel aan de Friese als de Groningse zijde nog aanwezig. De dijk onderscheidt zich door de lagere ligging duidelijk als nieuw element ten opzichte van de oudere zeedijken. Dit onderscheid maakt de historie van de afsluiting van de Lauwerszee landschappelijk leesbaar en is een belangrijke karakteristiek voor de dijk.



Figuur 4: Links zeezijde (Waddenzee), en rechts binnentalud (Marnewaard) van het landelijk tracé Lauwersmeerdijk

De Lauwersmeerdijk zelf typeert zich, net als andere Groningse dijken, door het gras op het boventalud (Figuur 4). Dit voegt veel ruimtelijke kwaliteit toe aan de beleving van de dijk. De afsluiting van de Lauwerszee en daarmee de samenhang van de inpoldering van Marnewaard zijn een uitzondering op de andere polders, omdat de Marnewaard niet is ingericht voor grootschalige landbouw. De Marnewaard is een militair oefenterrein en wordt, met uitzondering van enkele landbouwpercelen aan de oostzijde, gekenmerkt door bossen. Dit geeft het gebied achter de Lauwersmeerdijk een heel andere ruimtelijke beleving dan bij de andere dijken.

Havenzijde

Het haventerrein (Figuur 5) heeft diverse private gebruikers die elk hun eigen inrichting hebben voor hun terrein. Op dit moment dragen de vele losse elementen in de openbare ruimte (zoals de grote variatie aan bebording, wegstructuren en variatie in bebouwing) bij aan een rommelig havenbeeld. De dijk heeft hierop een belangrijke invloed. Omdat de weg voor een deel op de dijk loopt en het dijkprofiel hierdoor niet eenduidig is, fungeert deze niet als continue lijn.



Figuur 5: Links zeezijde (Waddenzeehaven), en rechts binnentalud (Lauwersmeer) van het haven tracé Lauwersmeerdijk

2.3 Natuur

Aan de zeezijde van de Lauwersmeerdijk ligt de Waddenzee: 's werelds grootste (aaneengeschakelde dynamische) systeem met getijdenwerking als sturende kracht. Het gebied is sinds 2009 UNESCO Waddenzee Werelderfgoed, vanwege de bijzondere en op wereldschaal unieke natuur en strekt zich uit over Nederland, Duitsland en Denemarken. De Waddenzee is het grootste Natura 2000-gebied in ons land en bestaat uit een complex van diepe geulen en ondiep water met zand- en slibbanken waarvan grote delen bij eb droogvallen. Deze banken worden doorsneden door een fijn vertakt stelsel van geulen. Langs de kust en de eilanden liggen kweldergebieden die, net als de droogvallende banken, als hoogwatervluchtplaats en als broedgebied voor vogels dienen. De Waddenzee is van groot belang voor een aantal vogel- en vissoorten, en biedt daarnaast een belangrijk leefgebied voor zeezoogdieren.



Het Lauwersmeer is van oudsher een gebied waar de Waddenzee direct verbonden was met de Lauwerszee. Door de afdamming van de zee in 1969 werd de komberging van de Waddenzee kleiner en werd het water van het Lauwersmeer geleidelijk aan brak en daarna zoet. De huidige situatie is een strakke scheiding tussen zoet en zout water en tussen land en water door de aanleg van sluizen en dijken. De scheiding vormt nu nog steeds voor onder andere trekvissen een barrière.

2.4 Gebruik en beleving rondom de dijk

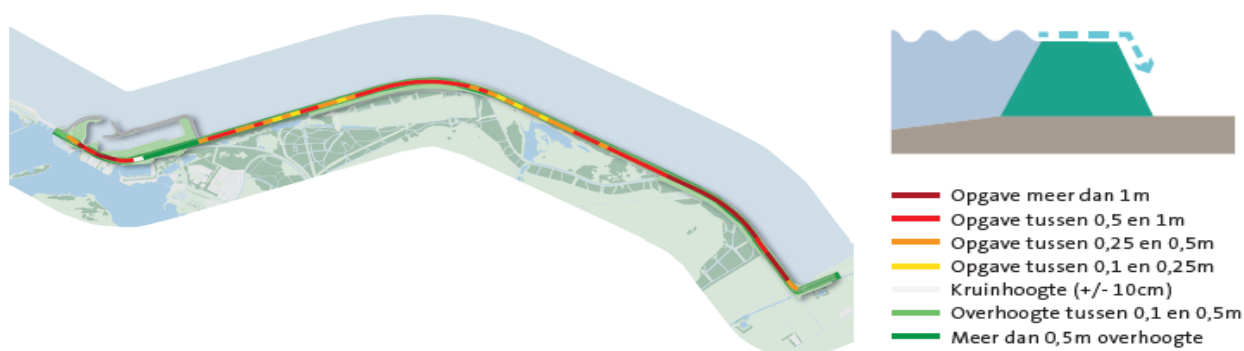
Over het buitentalud van de landelijke dijk loopt een fietspad. Dit fietspad maakt onderdeel uit van het fietspad Kiek over de Diek; dit is een lange fietsroute van Lauwersoog tot Nieuwe Statenzijl (aan de Duitse grens), geheel langs/op/over de zeedijk. Het fietspad over het buitentalud kent ter plaatse van de Lauwersmeerdijk een beperkte vlakke ondergrond en is lastig herkenbaar als fietspad. In het Lauwersmeergebied zijn meer fiets- en wandelpaden. Onder de noemer 'Rondje Lauwersmeer' krijgen de fiets- en wandelvoorzieningen hier een positieve impuls vanuit de beide Provinciën.



3 De Opgave

3.1 Waterveiligheidsopgave

In 2018 is de Lauwersmeerdijk beoordeeld met het Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium en is een restlevensduur analyse uitgevoerd. Volgens de toetsing zijn delen van de huidige dijk onvoldoende hoog. Figuur 6 geeft aan hoe de hoogteopgave is verdeeld over het dijktraject. Er zijn grote verschillen tussen het hoogte-tekort (de hoogte-opgave) en daarnaast is de huidige geometrie van de dijk niet eenduidig en zijn er verschillen in de hoogteligging en het gebruik van het (indien aanwezige) aangrenzende voorland en het achterland langs het dijktraject.



Figuur 6: Hoogteopgave Lauwersmeer-Vierhuizen

Uit de toetsing volgt ook dat de steen- en asfaltbekleding op het buitentalud en de grasbekleding op het binnen en buitentalud onvoldoende sterkte hebben. De dijkbekleding is over de gehele lengte onvoldoende sterk om aan de veiligheidseisen te voldoen en moet geheel worden vervangen (Figuur 7). In de winter van 2018/2019 zijn peilbuismetingen uitgevoerd om extra informatie te verzamelen over de geohydrologische eigenschappen van de waterkering. Op basis van dit onderzoek blijkt dat de huidige dijk niet geotechnisch versterkt hoeft te worden.

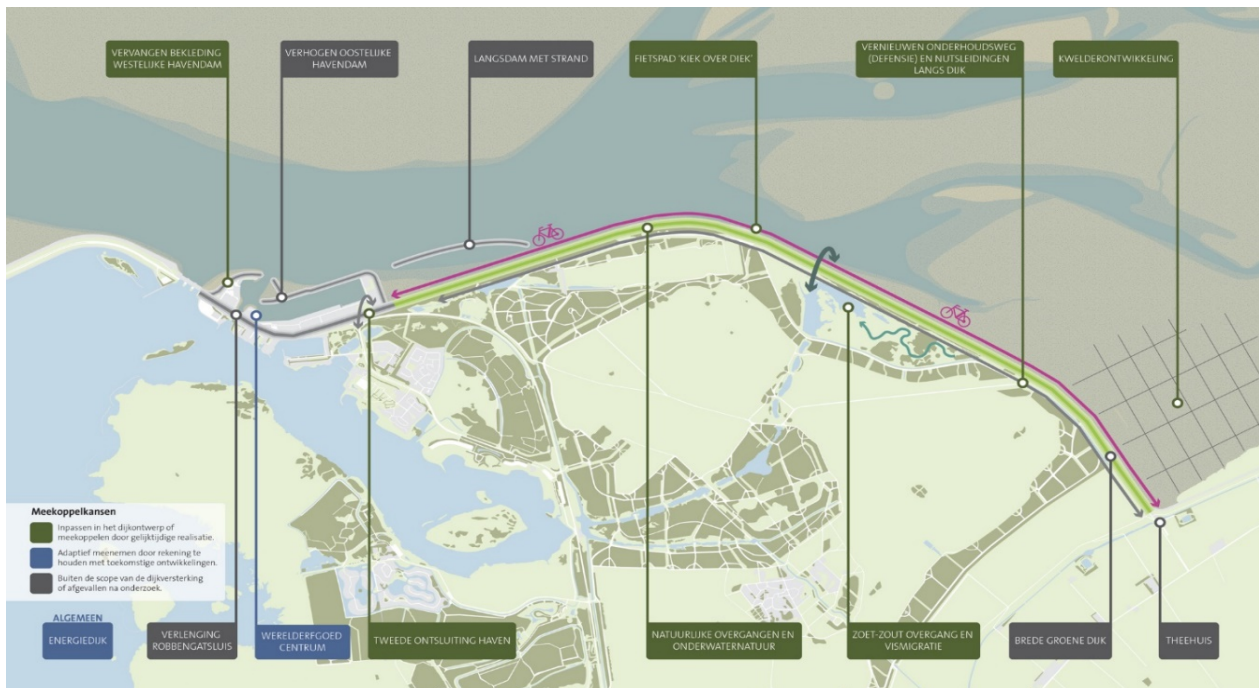


Figuur 7: Bekledingsopgave Lauwersmeer-Vierhuizen

Er zijn verschillende manieren waarop de dijk kan worden versterkt. Daarom wordt een zorgvuldig proces doorlopen van ontwerpen en keuzes maken. Dit proces is beschreven in hoofdstuk 4. Volgens de huidige inzichten over de sterkte van dijken en de klimaatverandering gaat de dijk na versterking tot 2075 voldoen.

3.2 Koppelkansen

Meerdere organisaties toonden belangstelling om parallel aan de dijkversterking regionale meerwaarde te realiseren. De potentiële koppelkansen voor de dijkversterking Lauwersmeerdijk-Vierhuizenegat komen voort uit ideeën, wensen, eisen, meningen en visies van stakeholders. De koppelkansen zijn weergegeven in Figuur 8.



Figuur 8: Ligging koppelkansen voor de dijkversterking Lauwersmeerdijk-Vierhuizenegat: de met groen aangegeven projecten worden mogelijk gelijktijdig meegekoppeld met de dijkversterking, de met blauw aangegeven projecten worden niet actief meegenomen en de met grijs aangegeven projecten vallen buiten de scope.

Het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit is geen zelfstandig doel van het waterschap en meerkosten voor de realisatie van koppelkansen worden niet gefinancierd door het HWBP. Daarom is het uitgangspunt voor een koppelproject dat de financiering door de initiatiefnemer van een koppelkans wordt vormgegeven en dat de dijkversterking zelf geen vertraging ondervindt. De koppelkansen zijn afgewogen waarbij de volgende mogelijkheden zijn onderscheiden:

1. Inpassen in het dijkontwerp. Dit betekent dat de koppelkans een integraal onderdeel vormt van het technisch ontwerp basiswaterveiligheid
2. Meekoppelen door gelijktijdige realisatie met de dijkversterking. Bij meekoppelen gaat het om het meenemen van initiatieven met een andere hoofddoelstelling dan waterveiligheid. De essentie is dat meekoppelen een synergievoordeel oplevert op het vlak van kosten, voorkomen van hinder en/of proceduretijd. Financiering door derden.
3. Adaptief meenemen door in het ontwerp rekening te houden met toekomstige ontwikkelingen. Dit betekent dat de dijk zo wordt ontworpen dat deze wens mogelijk blijft in de toekomst. De koppelkans wordt nu niet meegenomen in de procedures.
4. Behoort niet tot de scope van het project. Dat betekent dat de koppelkans en de dijkversterking onafhankelijk van elkaar worden uitgevoerd.

Het resultaat van de afweging van koppelkansen is gegeven in Tabel 1.



Tabel 1: Overzicht van koppelkansen in relatie tot MER en projectbesluit

Koppelkans	Resultaat afwegingskader	Uitkomst afweging koppelkansen in de Verkenningfase	Onderdeel MER en projectbesluit
Natuurlijke overgangen en onderwaternatuur	Meekoppelen	Meenemen in procedures en mogelijk gelijktijdig uitvoeren	JA, voorkeursontwerp reeds beschreven in NRD
Kwelderontwikkeling	Meekoppelen	Meenemen in procedures en mogelijk gelijktijdig uitvoeren	JA, voorkeursontwerp reeds beschreven in NRD
Zoet-zout overgang en vismigratie Westpolder en Zoutkamperril	Meekoppelen	Meenemen in procedures en mogelijk gelijktijdig uitvoeren	JA, voorkeursontwerp reeds beschreven in NRD
Fietspad Kiek op de Diek	Inpassen in ontwerp	Het fietspad is ingepast ter plaatse van de verhoogde berm	JA, voorkeursontwerp reeds beschreven in NRD
Tweede ontsluiting haven	Meekoppelen	Afstemmen in Planuitwerkingsfase: Meenemen in procedures en mogelijk gelijktijdig uitvoeren	JA, ontwerp nog uit te werken
Vernieuwen onderhoudsweg	Meekoppelen	Afstemmen in Planuitwerkingsfase: Meenemen in procedures en mogelijk gelijktijdig uitvoeren	JA, ontwerp nog uit te werken
Vervangen nutsleidingen (gas en water) langs de dijk	Meekoppelen	Afstemmen in Planuitwerkingsfase: meenemen in procedures en mogelijk gelijktijdig uitvoeren	JA, ontwerp nog uit te werken
Versterken bekleding westelijke havendam	Meekoppelen	Het vervangen van de bekleding weegt op tegen de onderhoudskosten en wordt meegekoppeld met de dijkversterking	JA, ontwerp nog uit te werken
Energiedijk: duurzame energie opwekken op de dijk (zon en wind)	Adaptatief	Dijkversterking zo inpassen dat de energiedijk mogelijk blijft in de toekomst. Op dit moment is er geen positieve businesscase voor het waterschap.	NEE
Wereld erfgoed centrum Waddenzee, locatie Lauwersoog	Adaptatief	Afspraken over een bebouwingsvrije zone, zodat WEC mogelijk blijft in de toekomst	NEE
Theehuis	Niet in scope	Dijk is hier voldoende sterk en er zijn geen werkzaamheden noodzakelijk	NEE
Verlenging Robbengatsluis	Niet in scope	Plannen zijn nog onvoldoende concreet en ook nog mogelijk na versterkingsmaatregelen	NEE
Ophogen oostelijke havendam	Afgevallen	De kosten wegen niet op tegen de beperkte reductie van de waterveiligheidsopgave	NEE
Realisatie strand en langsdam	Afgevallen	Afgevallen vanwege beperkingen uit natuurwetgeving en omdat het technisch moeilijk en kostbaar is een strand te realiseren en te behouden.	NEE

Voor de volgende koppelprojecten zijn reeds schetsontwerpen beschikbaar en deze zijn onderdeel van het Voorkeursalternatief van de Verkenningfase:

- Natuurlijke overgangen en onderwaternatuur
- Kwelderontwikkeling
- Zoet-zout overgang en vismigratie Westpolder (excl. route Zoutkamperril)
- Inpassing Fietspad Kiek op de Diek

De koppelkansen ‘tweede ontsluiting haven’, ‘vernieuwen onderhoudsweg’ en ‘vervangen nutsleidingen (gas en water) langs de dijk’ gaan niet per definitie mee in de procedures en vergunningen. Hierover zal afstemming moeten plaatsvinden en dit is afhankelijk van de planning van de betrokken partijen. Indien ze inderdaad willen meekoppelen met de dijkversterking dan zullen in de Planuitwerkingsfase ontwerpen worden opgesteld. Ontwikkelingen die niet worden meegekoppeld, maken geen deel uit van de procedures en het op te stellen MER. Zij zullen zelf de procedures moeten doorlopen, los van het Projectbesluit.



4 Het ontwerp

4.1 Doel en scope van het project

Waterschap Noorderzijlvest en de partners in het Lauwersmeergebied werken integraal aan de waterveiligheidsopgaven en opgaven met betrekking tot ecologie. De Lauwersmeerdijk wordt zodanig verbeterd dat deze op alle faalmechanismen gaat voldoen aan de veiligheidsnormen in het kader van de hoogwaterveiligheid. De ecologische opgave richt zich op het verzachten en verbeteren van de randen van het Wad en het creëren van zoet-zout overgangen waarmee de natuurlijke dynamiek, natuurwaarden en biodiversiteit verbeteren.

4.2 Werkwijze en proces

Het ontwerpproces in de Verkenningfase kent verschillende stappen om tot het voorkeursalternatief (VKA) voor de integrale dijkversterking Lauwersmeer-Vierhuizergat te komen. Deze trechtering is schematisch weergegeven in Figuur 9.



Figuur 9: Trechteringsproces Verkenningfase

Inventariseren en selecteren bouwstenen en oplossingen

In samenwerking met belanghebbenden zijn in 2019 bouwstenen ontwikkeld en kansrijke alternatieven geselecteerd. De ideeën en wensen van belanghebbenden werden in februari 2019 in kaart gebracht tijdens drie stakeholderbijeenkomsten, waarbij de focus lag op ecologische kansen en de ruimtelijke inpassing van de dijkversterking in het landelijke deel en de haven. De vier categorieën van bouwstenen voor mogelijke oplossingen die tijdens deze bijeenkomsten door het waterschap bij belanghebbenden werden opgehaald, zijn uitgewerkt in paragraaf 4.3.

Selectie oplossingen en samenstellen kansrijke alternatieven

Uit de bouwstenen werden een groot aantal alternatieven ontwikkeld. Het waterschap heeft de alternatieven gepresenteerd aan de belanghebbenden tijdens een stakeholderbijeenkomst op 2 juli 2019 en tijdens een inloopavond in Lauwersoog op 9 juli 2019. Mede op basis van de reacties van de belanghebbenden zijn voor het deeltraject landelijke dijk 4 kansrijke alternatieven en voor het deeltraject haven 2 kansrijke alternatieven geselecteerd. De kansrijke alternatieven zijn beschreven in paragraaf 4.4.

Afweging kansrijke alternatieven en selectie VKA

De kansrijke alternatieven zijn nader uitgewerkt. Het waterschap heeft de nadere uitwerking van de kansrijke alternatieven gepresenteerd aan belanghebbenden tijdens een stakeholderbijeenkomst op



12 november 2019 en tijdens een inloopavond in Lauwersoog op 16 december 2019. Mede op basis van de reacties van de belanghebbenden is het Voorkeursalternatief (de "beste" oplossing) opgesteld. Met de keuze van het Voorkeursalternatief (VKA) eindigt de Verkenningfase. In de Planuitwerkingsfase wordt het VKA verder uitgewerkt. Het ruimtebeslag van de maatregelen is al wel grotendeels bekend in de Verkenningfase.

4.3 Van bouwstenen naar alternatieven

Een dijk kan op veel manieren worden versterkt. Om tot een brede set oplossingsrichtingen voor de dijkversterking te komen zijn bouwstenen opgesteld. De bouwstenen helpen om alle mogelijke oplossingsrichtingen in beeld te brengen en vormen het startpunt voor de bepaling van de kansrijke alternatieven. De volgende categorieën van bouwstenen zijn opgesteld:

A. Aanpassen bekleding

Een harde dijkbekleding moet vooral de kracht van golven bij een zware storm opvangen en voorkomen dat de dijk niet wegspoelt. De bekleding van de dijk zorgt daarbij ook voor een remming van de kracht van de golven, waardoor de hoogteopgave kan afnemen. De mate waarin de hoogteopgave afneemt verschilt sterk per type bekleding.

B. Dijkprofiel aanpassingen

Bij bouwstenen die betrekking hebben op de geometrie van de dijk, wordt de hoogte, de taluds of de berm aangepast. Aanpassingen van de taluds en de berm (bijvoorbeeld verflauwen of aanleggen van een buitenberm) hebben een reducerend effect op de golfoploop, waardoor de hoogteopgave afneemt. Daarnaast zijn er verschillende mogelijkheden om de kruin op te hogen. Dit kan over de hele breedte of met kleinschaligere oplossingen zoals een tuimelkade.

C. Constructieve aanpassingen

Bij constructieve elementen wordt de hoogteopgave ingevuld door het toepassen van damwandconstructies en of (tijdelijke) keermuren. Constructieve elementen worden veelal toegepast bij situaties waar beperkte ruimte beschikbaar is.

D. Voorland- en achterlandmaatregelen

Voor- en achterland oplossingen zijn maatregelen voor of achter de dijk zoals golfbrekers, extra dijken of het verhogen van het voorland. Deze maatregelen hebben veelal een golfremmende en -brekende werking waardoor de hoogteopgave van de huidige dijk afneemt.

Voor het traject Haven zijn, mede na consultatie van belanghebbenden, de voorlandoplossingen afgefallen in verband met de negatieve gevolgen voor gebruiksfuncties van het haventerrein. Voor het traject Landelijke dijk zijn de constructieve oplossingen afgefallen, aangezien deze landschappelijk niet aantrekkelijk zijn. Het waterschap geeft de voorkeur aan het versterken van het huidige grondlichaam. Een extra dijk in de Waddenzee of achter de huidige dijk is afgefallen vanwege het ruimtebeslag op de Waddenzee zelf of op de gebruiksfuncties in het achterliggende gebied (landbouw en defensie). De overige bouwstenen zijn (in hoofdlijn) betrokken bij het samenstellen van de alternatieven.

4.4 Kansrijke alternatieven

Voor het traject Haven en het traject Landelijke dijk 1 en 2 zijn aparte alternatieven ontwikkeld (Figuur 10). Dit geeft de ruimte om voor elk deeltracé specifieke afwegingen te maken voor de daar geldende omstandigheden. Bij de afweging per dijktracé is gekeken naar de wijze waarop aangesloten wordt op het naastliggende deeltracé.



Figuur 10: de verschillende dijktrajecten vanuit de lucht gezien

4.4.1 Deeltraject Haven

Het huidige profiel van de dijk van het deeltraject Haven is weergegeven in Figuur 11.



Figuur 11: Huidig profiel dijk van het deeltraject Haven

Voor de haven is verkend of het mogelijk is om met logische combinaties van bouwstenen binnen het huidige ruimtebeslag van de dijk te blijven. Onderzocht en beoordeeld zijn vijf type alternatieven:

1. Bestaande dijk gedeeltelijk ophogen
2. Keermuur in de bestaande dijk
3. Gehele verhoging van de dijk
4. Toestaan meer water over de dijk
5. Kade aan meerzijde van de dijk

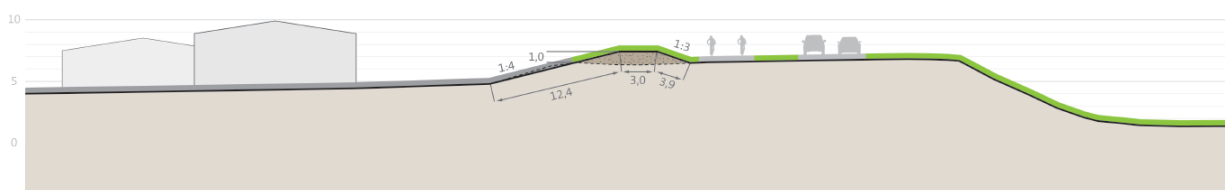


Alle alternatieven zijn technisch uitvoerbaar, kunnen zo worden ontworpen dat ze voldoen aan de waterveiligheidseisen en passen binnen het huidig ruimtebeslag. Het *gedeeltelijk ophogen van de dijk* en een *keermuur in de dijk* zijn beoordeeld als kansrijk alternatief.

Kansrijke alternatieven voor deeltraject Haven

Alternatief H1: gedeeltelijk ophogen dijk (kansrijk)

Er wordt een ophoging van circa 1 meter met smalle kruin gerealiseerd aan de Waddenzee-/haventerreinzijde (Figuur 12). Het voordeel van een normale kruinverhoging is dat de provinciale doorgaande weg in principe ongemoeid kan blijven en er zowel richting provinciale weg als richting haven geen sprake is van extra ruimtebeslag.

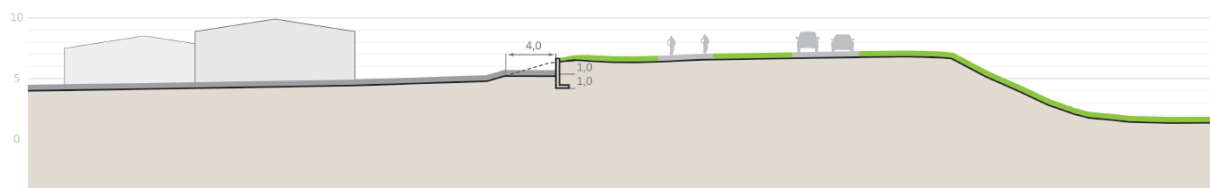


Figuur 12: Alternatief H1 bestaande dijk gedeeltelijk ophogen (kansrijk)

Er is voldoende ruimte beschikbaar voor een normale kruinverhoging op het moment dat het bestaande fietspad op de kruin wordt gesitueerd. Het alternatief scoort goed op recreatieve beleving, fietsers hebben een goed uitzicht naar beide zijden terwijl autoverkeer nog steeds over de dijk kan kijken. Het alternatief is goed uit te breiden en geeft vanuit landschappelijk oogpunt een herkenbaar dijkprofiel. Tenslotte is het alternatief positief onderscheidend wat betreft investeringskosten. Een nadeel van dit alternatief is de benodigde aanpassing van de dijkkruisingen; dit aandachtspunt wordt meegenomen als ontwerppogave bij de uitwerking van het alternatief.

Alternatief H2: Keermuur in dijk (kansrijk)

Er wordt een verticaal element in het dijkprofiel geplaatst waarmee de golfloop sterk wordt geremd (Figuur 13). Op deze manier wordt het benodigde grondwerk en het ruimtebeslag van de dijkversterking significant verminderd.



Figuur 13: Alternatief H2 keermuur in bestaande dijk (kansrijk)

Het alternatief met een verticale kerende wand binnen het dijkprofiel is geselecteerd als kansrijk alternatief. De maakbaarheid van de constructie is positief, hetzelfde geldt voor de beheerbaarheid (nagenoeg onderhoudsvrij). Er zijn ook minder aanpassingen nodig van kabels en leidingen. Door de kerende constructie in het dijkprofiel wordt bespaard op grondwerk op de kruin en daardoor is de milieu-impact van de werkzaamheden van dit alternatief positief. De verticale wand binnen het dijkprofiel heeft daarbij voordelen vanuit landschappelijk inpassing en recreatieve beleving, er is geen verhoging in de kruin zichtbaar.

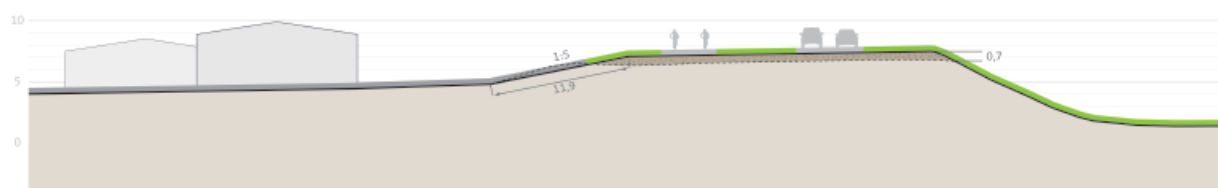


Afgevallen alternatieven voor deeltraject Haven

De volgende alternatieven zijn onderzocht, maar worden niet meer meegenomen bij de verdere uitwerking.

Alternatief: Gehele verhoging van de dijk

De gehele brede kruin, dus inclusief huidige infrastructuur, wordt opgehoogd (Figuur 14). In de huidige situatie bevinden zich op dit traject een provinciale weg, fietspaden, rotondes en op- en afritten. Deze verhardingen zijn gesitueerd op de kruin.

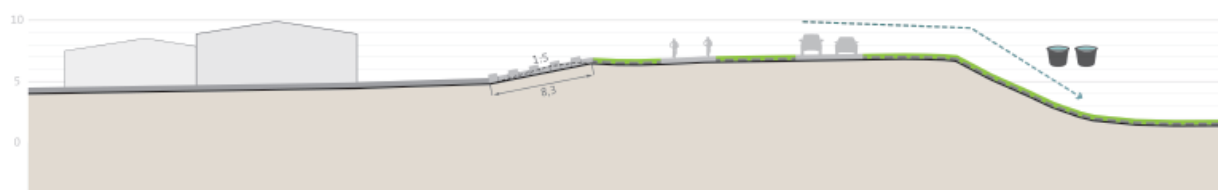


Figuur 14: Alternatief gehele verhoging van de dijk (afgevallen)

Belangrijk nadeel is de omvang van de werkzaamheden over de gehele breedte van de kruin. De verwachte investeringskosten zijn relatief hoog en daarnaast gaat kapitaal verloren doordat een deel van de weg onlangs al gerealiseerd is. Door de omvang van de werkzaamheden zullen veel kabels en leidingen verlegd moeten worden.

Alternatief: Toestaan van meer water over de dijk

Bij dit alternatief is geen kruinverhoging voorzien, dit kan alleen als het huidige buitentalud zwaar wordt verruwd en de gehele dijk golfoverslagbestendig wordt gemaakt (Figuur 15). Dat betekent dat er bij extreme situatie meer water over de dijk slaat, maar de dijk wel sterk genoeg is. Een voordeel van deze oplossing is dat de infrastructuur op de huidige kruin in principe ongemoeid blijft. Wel zal er aanzienlijk veel grondwerk moeten plaatsvinden om de kruin en het binnentalud van de dijk golfoverslagbestendig te maken.



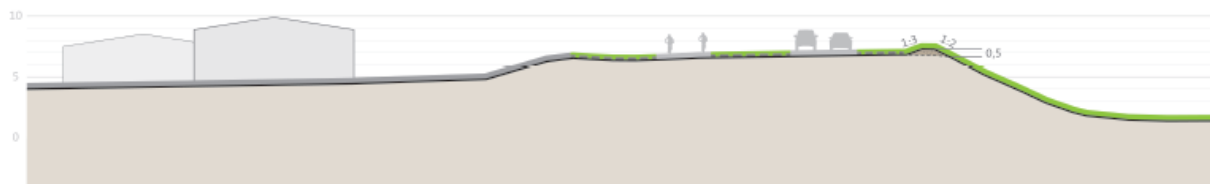
Figuur 15: Alternatief toestaan meer water over de dijk (afgevallen)

Het toestaan van meer golfoverslag over de dijk is alleen mogelijk als de bestaande bekleding wordt vervangen voor een zeer ruwe bekleding. Door de ruwe bekleding ontstaat er meer afstand tussen de kruin en het haventerrein met negatieve gevolgen vanuit oogpunt van recreatieve beleving en landschappelijke inpassing. De benodigde beheerinspanning aan de grasmat op de dijk neemt toe, terwijl er veel aanvullende werkzaamheden zijn te voorzien aan overgangen en grasmat (versterkt gras toepassen). Ook wordt het toestaan van meer overslag niet als wenselijk ervaren door de omgeving. Dit alternatief valt daarom af.



Alternatief: Kade aan meerzijde

Kaden aan de meerzijde in de vorm van zogenaamde tuimelkades zijn kleine grondophogingen met een smalle kruin. In dit geval is gekozen om de tuimelkades aan de meerzijde te ontwerpen (Figuur 16). Bij tuimelkades (binnenzijde dijk) is de verwachting dat de aanpassingen van bestaande infrastructuur op de kruin minimaal zijn. Wel is grondwerk over de gehele breedte van de kruin noodzakelijk om de kruin golfoverslagbestendig te maken.

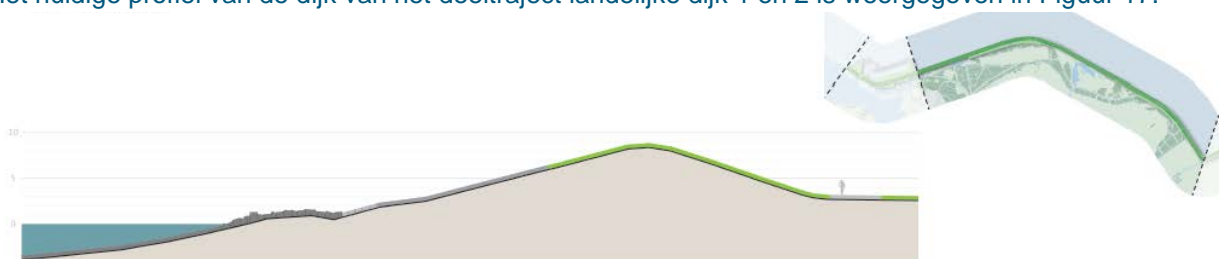


Figuur 16: Alternatief kade aan meerzijde op bestaande dijk (afgevallen)

De tuimelkades zijn negatief vanuit beheer en onderhoud, vanwege het toepassen van versterkt gras over een groot deel van de huidige kruin. Daarnaast is de beschikbare ruimte beperkt en heeft dit alternatief negatieve gevolgen voor de afwatering van de provinciale weg.

4.4.2 Deeltraject Landelijke dijk 1 en 2

Het huidige profiel van de dijk van het deeltraject landelijke dijk 1 en 2 is weergegeven in Figuur 17.



Figuur 17: Huidig profiel dijk van het deeltraject Landelijke dijk 1 en 2

Het ruimtebeslag van de dijkversterking (binnenwaarts of buitenwaarts) is voor de beoordeling van de alternatieven voor het deeltraject landelijke dijk een onderscheidend kenmerk in de beoordeling in verband met het Natura 2000-gebied de Waddenzee. Ook de keuze van bekleding (glad of zeer ruw) en de keuze voor de taludhelling zijn relevant voor het ruimtebeslag. De volgende type alternatieven zijn onderscheiden:

1. Verhogen van de dijk aan zeezijde
2. Verhogen en verruwen van de dijk aan zeezijde
3. Verhogen van de dijk aan landzijde
4. Verhogen van de dijk aan landzijde en verruwen aan zeezijde
5. Verhogen van de dijk aan land en zeezijde
6. Verhogen van het voorland (alleen landelijke dijk 2)
7. Brede groene dijk (alleen landelijke dijk 2)

De meeste alternatieven voor de deeltrajecten Landelijke dijk 1 en Landelijke dijk 2 zijn op hoofdlijnen gelijk. Daarom is gekozen om de alternatieven voor de deeltrajecten integraal te beschrijven. Een uitzondering hierop zijn de alternatieven *verhogen van het voorland* en de *brede groene dijk*, die alleen technisch mogelijk zijn op deeltraject landelijke dijk 2. Alle alternatieven zijn technisch uitvoerbaar en

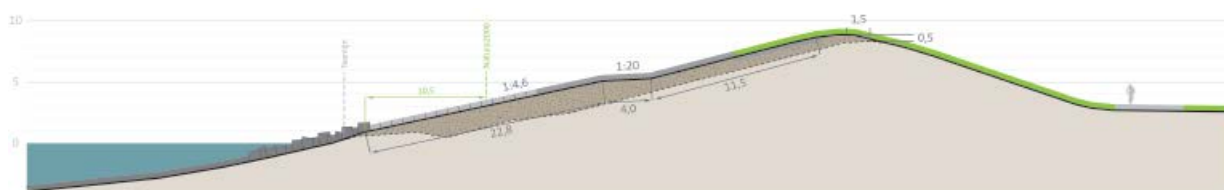


kunnen zo ontworpen worden dat ze voldoen aan de waterveiligheidseisen. Bij alle alternatieven is het mogelijk om ecologische meerwaarde te creëren door combinatie met kwelderontwikkeling, natuurlijkere overgangen en onderwaternatuur (zie paragraaf 0). Het *verhogen van de dijk aan zeezijde*, *verhogen en verruwen van de dijk aan zeezijde*, *het verhogen van de dijk aan landzijde* en *het verruwen van de dijk* zijn beoordeeld als kansrijk alternatieven.

Kansrijke alternatieven voor deeltraject Landelijke dijk 1 en 2

Alternatief: Verhogen van de dijk aan zeezijde (kansrijk)

Bij een kruinverhoging in buitenwaartse richting schuift de dijk alleen in buitenwaartse richting op. Hierdoor hoeven er in principe geen werkzaamheden plaats te vinden aan het binnentalud (Figuur 18). Voor een groot deel van het traject is het overigens mogelijk om met minimaal tot geen ruimtebeslag richting Waddenzee te versterken (t.o.v. huidige teenlijn).

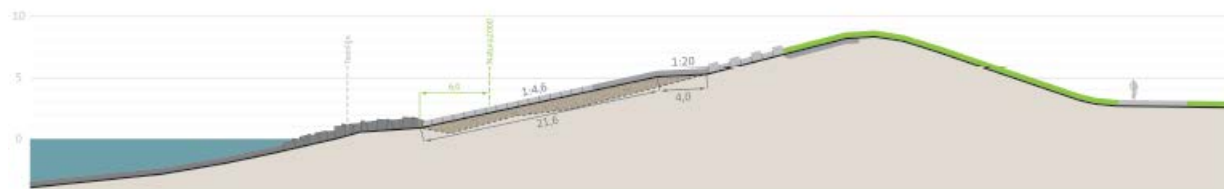


Figuur 18: Alternatief verhogen van de dijk aan zeezijde (kansrijk)

Dit alternatief kent weinig nadelen, de buitendijkse verlegging kan voor een deel binnen het huidige ruimtebeslag van de dijk of ligt enkele meters buiten de huidige teenlijn (Landelijke dijk 2). Dit alternatief is goed te combineren met buitendijkse maatregelen voor versterking van ecologische waarden. Ook de mogelijke combinatie met verruwing om kruinverhoging te beperken ligt voor de hand. Bij de uitwerking zal nader naar de mogelijke bekledingsvarianten worden gekeken.

Alternatief: Verhogen en verruwen van de dijk aan zeezijde (kansrijk)

Bij alternatieven met ruwheid op het boventalud wordt de dijkbekleding zo ingezet dat deze een remmend effect heeft op de golfoploop (Figuur 19). Vergaande verruwing van het buitentalud heeft als voordeel dat er geen tot weinig ophoging nodig is van de kruin en daarmee grondwerk wordt bespaard. De verruwing kan worden vormgegeven door het toepassen van stortsteen op het onderbeloop en/of speciaal hierop ontworpen bekledingsoplossingen van beton op het bovenloop.



Figuur 19: Alternatief verhogen en verruwen van de dijk aan zeezijde (kansrijk)

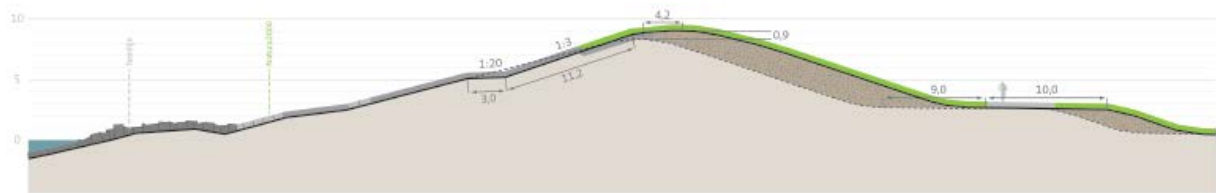
Verruwing van het bovenbeloop heeft een sterker reducerend effect op de benodigde kruinhoogte, omdat deze zone zich bevindt in de golfoploopzone. Verruwing van het bovenbeloop heeft voordelen die in hoofdlijn hetzelfde zijn als bij alternatief *kruinverhoging aan zeezijde*. De toegankelijkheid van het boventalud vanaf de buitenberm is bij gedeeltelijke verruwing van het boventalud echter een stuk minder, vanuit beheer en onderhoud is dit een nadeel. Hierbij wordt opgemerkt dat verruwing van het benedenbeloop niet kansrijk is. Er is zware bestorting nodig op het benedenbeloop en daarmee vraagt de uitvoering veel materieel. De milieu-impact bij aanleg is dan ook het meest negatief. Ook vanuit beheer en



onderhoud zijn er nadelen, want de bestorting geeft een slechte toegankelijkheid van de vloedlijn (drijfvuil) en vraagt periodiek onderhoud. Vanuit landschap, toeristische beleving en verbetering van ecologie wordt een dergelijke bestorting als (sterk) negatief beoordeeld.

Alternatief: Verhogen van de dijk aan landzijde (kansrijk)

Bij een kruinverhoging aan landzijde wordt het buitendijks ruimtebeslag beperkt en schuift de dijk alleen in binnenwaartse richting op (Figuur 20). Een kruinverhoging of dijkverlegging in binnenwaartse richting heeft dus als voordeel dat er sprake is van minimaal tot geen ruimtebeslag aan de buitenzijde van de dijk (Natura 2000-gebied).

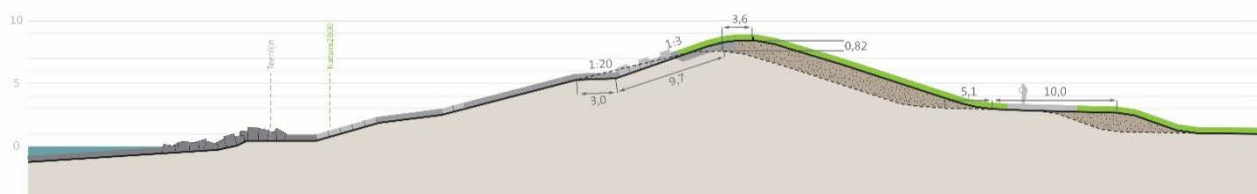


Figuur 20: Alternatief verhogen van de dijk aan landzijde (kansrijk)

Dit alternatief scoort hoog als het gaat over maakbaarheid; belangrijk voordeel is dat werken in de getijdzone tot een minimum wordt beperkt, dit vereenvoudigt de uitvoeringswerkzaamheden. Het alternatief is waarschijnlijk ook procedureel eenvoudig (geen ruimtebeslag richting Natura 2000-gebied) en scoort hierop positief. Door aan te sluiten op het huidig profiel, aangevuld met een berm op 5,5 m NAP, biedt dit alternatief zowel onderaan de dijk als hoger op de dijk mogelijkheden voor fietsers en voor onderhoud/inspectie.

Alternatief: Verhogen van de dijk aan landzijde en verruwing aan zeezijde (kansrijk)

Door de verhoging van de dijk aan de landzijde te combineren met ruwheid op het boventalud wordt de dijkbekleding zo ingezet dat deze een remmend effect heeft op de golfoploop (Figuur 21). Dit beperkt de benodigde kruinverhoging.



Figuur 21: Alternatief verhogen van de dijk aan landzijde met verruwing (kansrijk)

Ook bij dit alternatief wordt aangesloten op het huidig profiel, waardoor zowel onder aan de dijk als hoger op de dijk mogelijkheden zijn voor onderhoud/inspectie en fietsers op de dijk. Dit alternatief kent ook geen ruimtebeslag in het Natura 2000-gebied.

Afgevalen alternatieven voor deeltraject Landelijke dijk 1 en 2

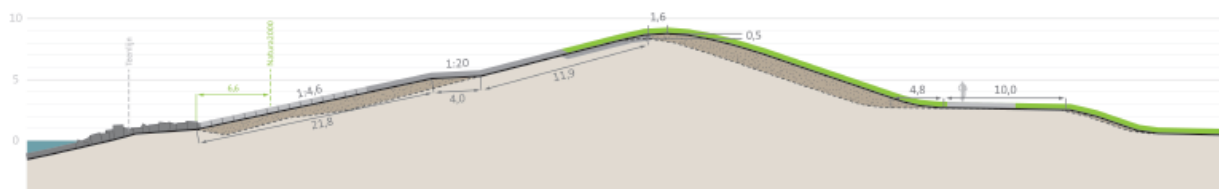
De volgende alternatieven zijn onderzocht, maar worden niet meer meegenomen bij de verdere uitwerking.

Alternatief: Verhogen dijk aan land- en zeezijde

Bij de verhoging van de dijk aan de land- en zeezijde wordt zowel het binnentalud als het buitentalud aangepakt (Figuur 21). Door aan de binnenzijde van het talud een ophoging toe te passen in combinatie



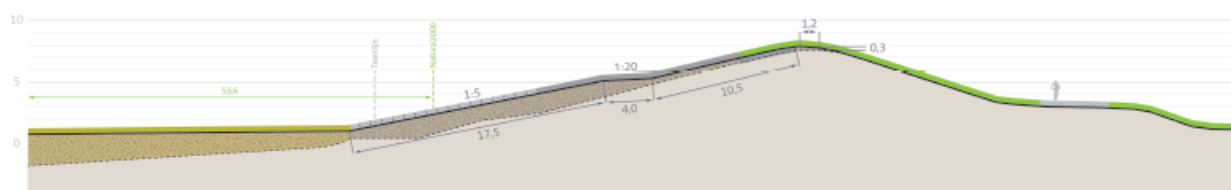
met het vervangen van de bekleding is de benodigde kruin verhoging aan landzijde beperkt. Het grootste nadeel van dit alternatief is dat er aan beide zijden van de dijk ingrepen noodzakelijk zijn. Dit vraagt veel grondverzet en materiaal, waarmee de kosten hoger uitvallen. Het alternatief kent geen onderscheidende voordelen.



Figuur 22: Alternatief Verhogen dijk aan land- en zeezijde

Alternatief: Ophogen voorland

Ophogen van het voorland vereist een ophoging van circa 2 meter om effectief te zijn vanuit waterveiligheidsperspectief (Figuur 23). Dit alternatief scoort daardoor negatief op haalbaarheid/maakbaarheid, levensduurkosten en benodigde procedures. Het actief ophogen van het voorland biedt op de korte termijn onvoldoende voordelen en valt af. Een meer geleidelijke kwelderontwikkeling heeft de voorkeur vanuit ecologie. Kwelderontwikkeling krijgt een verder vervolg in het project om de ecologische meerwaarde te vergroten en is inpasbaar in alle bovengenoemde alternatieven.



Figuur 23: Alternatief verhogen dijk aan zeezijde in combinatie met kwelderontwikkeling (afgevallen)

Alternatief: Brede groene dijk

Een brede groene dijk met flauwe taluds (Figuur 24) vraagt om een aanzienlijk ruimtebeslag in het Natura 2000-gebied Waddenzee (circa 60 - 80 meter). Uit onderzoek blijkt dat de ecologische voordelen uiteindelijk beperkt blijven. De investeringskosten en levensduurkosten zijn relatief gezien negatief en de complexiteit van procedures neemt toe. Om die reden is de brede groene dijk afgevallen als kansrijk alternatief.



Figuur 24: Alternatief brede groene dijk (afgevallen)



4.5 Afweging kansrijke alternatieven naar VKA

Alle kansrijke alternatieven zijn uitgewerkt voor de thema's:

- Techniek en toekomstbestendigheid: haalbaar en maakbaar, uitbreidbaar en beheerbaar
- Duurzaamheid: levensduur, milieuimpact van aanleg en gebruik
- Planning: proceduretijd in relatie tot vergunbaarheid, realisatie planning
- Inpassing in de omgeving: effect op bestaande natuur, kabels en leidingen en mogelijkheid voor de realisatie van overige koppelkansen
- Gebruik en beleving van de dijk: landschap en cultuurhistorie, recreatieve beleving en verkeer en vervoer.

Er zijn 3D-visualisaties van alle kansrijke alternatieven gemaakt. Daarmee ontstond een goed beeld van het aanzicht van de dijk en het ruimtebeslag. Het waterschap heeft de nadere uitwerking van de kansrijke alternatieven met de 3D-visualisaties met stakeholders besproken tijdens een stakeholderbijeenkomst op 12 november 2019 en een inloopavond in Lauwersoog op 16 december 2019.

Deeltraject Haven

Voor het traject Haven gaven de meeste stakeholders de voorkeur aan de oplossing met verticale wand, omdat de verticale wand de meeste mogelijkheden biedt voor recreatief medegebruik, waarmee de haven Lauwersoog als toeristische trekpleister kan versterken. Mede op basis van de input van de stakeholders en ook vanwege de betere maakbaarheid, minder dagelijks onderhoud, betere inpassing in de omgeving en verbetering van de ruimtelijke kwaliteit is de keermuur gekozen als Voorkeursalternatief voor de Haven.

Deeltraject Landelijke dijk

Bij uitbreiding aan landzijde vindt zo min mogelijk ruimtebeslag in de Waddenzee plaats. Dit is doorslaggevend geweest om te kiezen voor binnenwaartse versterking als Voorkeursalternatief voor de Landelijke dijk. Daarnaast biedt de uitbreiding aan landzijde meer mogelijkheden voor recreatie en beleving, omdat er naast het bestaande fietspad een nieuw fietspad wordt gerealiseerd op de nieuwe hoge stormberm. Mede op basis van de input van de stakeholders en ook vanwege de betere maakbaarheid en onderhoudbaarheid is gekozen voor binnenwaartse versterking van de dijk. De meeste stakeholders gaven de voorkeur aan een ruwe dijkbekleding die begroeid raakt met bloemrijk grasland in plaats van asfaltbekleding. Bloemrijke begroeiing is echter ook mogelijk bij versterking met een glad boventalud. In de Planuitwerkingsfase wordt een keuze gemaakt voor de bekleding van het bovenste deel van het dijktaalud.



4.6 Voorkeursalternatief dijkversterking

4.6.1 Deeltraject Haven

In het Havengebied is gekozen voor een ruimtebesparende oplossing, waarbij een keermuur in de dijk als golfbreker dient. Een dwarsdoorsnede van het deeltraject Haven is weergegeven in Figuur 25.



Figuur 25: Dwarsdoorsnede van het beoogd VKA van de dijk in de Haven (maatvoering indicatief)

De keermuur leidt niet tot ruimtebeslag in het Haventerrein en de bestaande verkeerssituatie voor autoverkeer blijft gehandhaafd, er is sprake van een beperkte kruinverhoging. Door de keermuur blijft in de haven ruimte beschikbaar voor recreatie en bedrijfsleven. De keermuur zal ingepast worden in het landschap en de bekleding wordt vervangen door zetsteen. De keermuur faciliteert gescheiden verkeerstromen van voetgangers en fietsers, omdat het fietspad gehandhaafd blijft en er een nieuwe, vrijliggende voetgangersroute langs de keermuur komt.

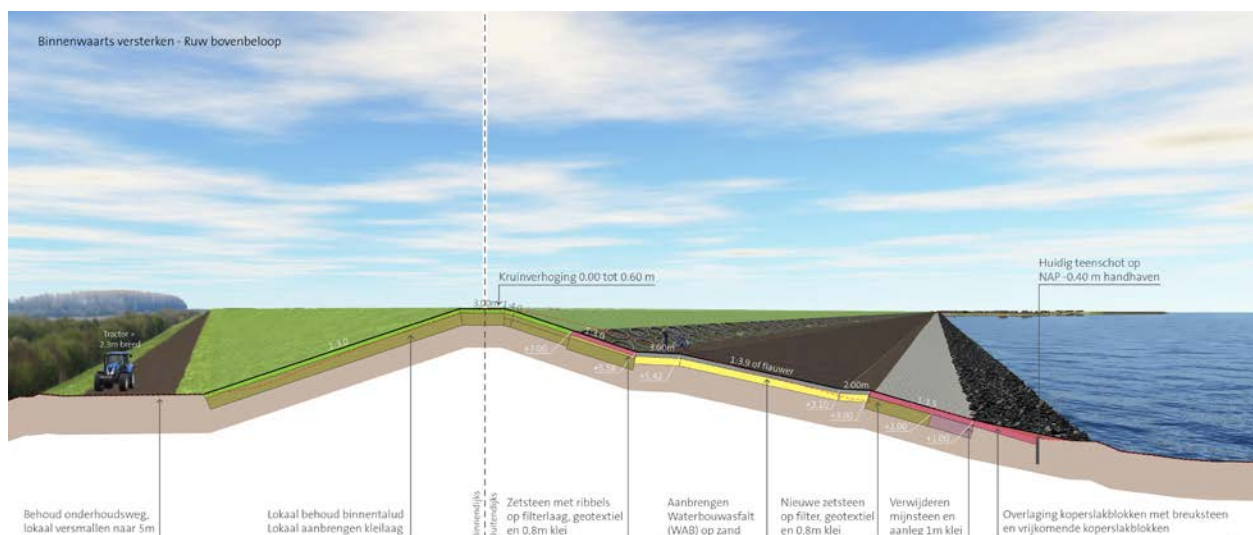
Figuur 26 geeft de aanpassingen in bovenaanzicht weer. Op een paar locaties is een keermuur niet mogelijk. Op deze locaties maakt het waterschap de dijk overslagbestendig en wordt de binnendijkse bekleding uitgevoerd in verharding. Hierdoor kunnen wegen en opritten worden ontzien en kan de verkeerskundige situatie op het huidige niveau blijven. Gemeente het Hogeland onderzoekt de mogelijkheden voor een extra coupure, voor een betere ontsluiting van het oostelijk havengebied.



Figuur 26: Bovenaanzicht van de aanpassingen. De donkergroen gemarkeerd vakken worden overslagbestendig gemaakt (onderbreking keermuur of ophoging). Over het hele traject zijn geen ingrepen voorzien aan wegverharding, m.u.v. van mogelijke meekoppeling van de ontsluiting van de oostelijke Haven.

4.6.2 Deeltraject Landelijke dijk

Voor de Landelijke dijk is gekozen voor een binnenwaartse kruinverhoging en taludverbetering. Een dwarsdoorsnede van het deeltraject Landelijke dijk is weergegeven in Figuur 27. De huidige lage berm blijft gehandhaafd en doet dienst als onderhoud- en fietsroute. De buitenbekleding wordt geheel vervangen; maatregelen aan de kruin (ophoging) en aanpassing aan het binnentalud vinden vooral plaats rondom Vierhuizergat en richting de kwelder. Lokaal wordt de binnendijkse weg versmald. Hiermee wordt ruimte gewonnen voor kruinverhoging en taludaanpassing.



Figuur 27: Dwarsdoorsnede van het beoogd VKA van de landelijke dijk. Het bovenste deel van het talud aan de buitenzijde van de dijk wordt voorzien van gladde of ruwe bekleding (afgebeeld is ruwe bekleding). (Maatvoering indicatief)

Aan de buitenzijde worden extra ecologische maatregelen getroffen. Het gaat om zetsteen met open structuren en bestorting die begroeid kan raken met wieren en schelpen. De bestorting vervangt de huidige bestorting, die deels niet meer aanwezig is of is verzand, en zal de teenconstructie van de dijk



beschermen. De teen van de dijk wordt niet buitendijks verlegd. Op de hoge en lage berm komt een fietspad.

4.6.3 Inpassing ecologische verbetering in het dijkversterkingsontwerp

De volgende maatregelen voor ecologie zijn ingepast (mits haalbaar in de uitwerking) in het dijkontwerp:

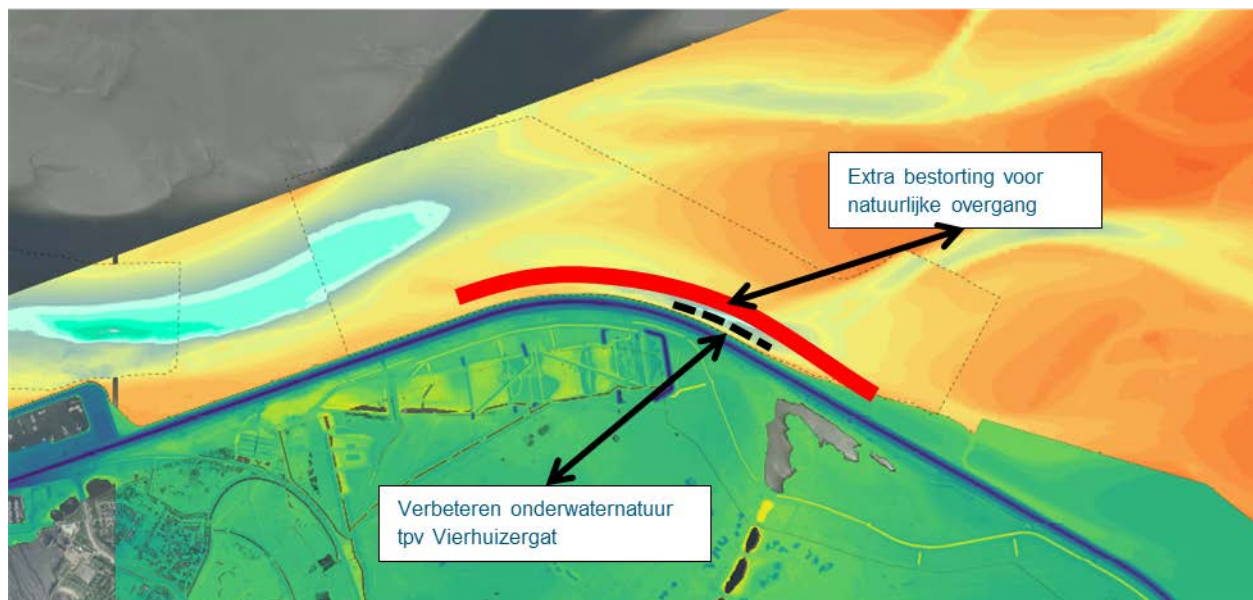
1. Het maai-beheer wordt mogelijk ingericht op het laten ontstaan van bloemrijk grasland.
2. Op het hoge taluddeel aan de buitenzijde van de dijk wordt mogelijk een ruwe bekleding aangebracht met open structuren, als alternatief voor een asfaltverharding.
3. Op het lage taluddeel is een zetsteen met open structuren voorzien. De open structuren zorgen voor vestigingshabitat voor ecologie (bijvoorbeeld zoutminnende begroeiing) zonder dat dit leidt tot schade aan bekleding.

Naast bovenstaande inpassingsmaatregelen zijn er ook ecologische projecten meegekoppeld met de dijkversterking. Deze ecologische koppelprojecten zijn beschreven in de volgende paragraaf.

4.7 Voorkeursontwerp ecologische koppelprojecten

4.7.1 Natuurlijke overgangen en onderwaternatuur

Aan de bestaande teen van de dijk wordt een bredere zone van bestorting voorzien waar maatregelen worden genomen ter versterking van de natuurlijke overgangen en onderwaternatuur. Het extra ruimtebeslag op de wadplaten varieert tussen de 3 en 5 meter. In Figuur 28 is aangegeven waar de maatregelen zijn voorzien.



Figuur 28: Globale aanduiding in bovenaanzicht waar de maatregelen voor het versterken van de natuurlijke overgangen en onderwaternatuur worden voorzien. De kleuren geven het hoogteverloop van geulen en wadplaten in de Waddenzee weer.

In veel gevallen gaat het om een gedeeltelijke herschikking en aanvulling van de bestaande bestorting (zie Figuur 29). De maatregelen zijn gesitueerd op locaties waar al een hoge golfdynamiek voor de dijk

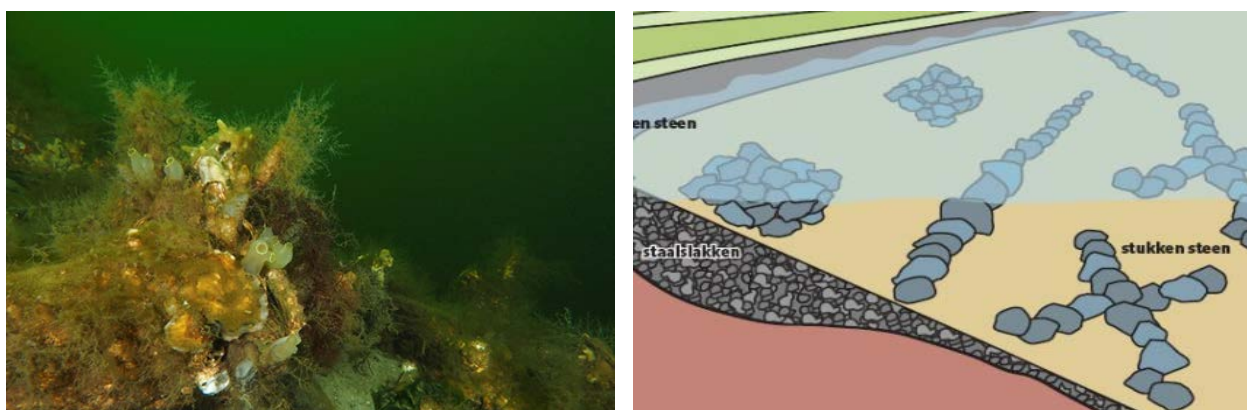


aanwezig is en/of weinig brede wadplaten aanwezig zijn. Op deze locaties zal aanbrengen van ecologische bestorting zinvol zijn voor ecologie, verzanding treedt hier niet of slechts langzaam op.



Figuur 29: Maatregelen voor ecologische verbetering van de natuurlijke overgang met de dijk (aanbrengen bestorting in de intergetijdzone)

Met de bredere bestorting ontstaat op de overgang van wad (zachte ondergrond) naar dijk (harde ondergrond) extra vestigingshabitat voor specifieke soorten (zoals vogels, wieren, schelpen en weekdieren). Ter plaatse van het Vierhuizergat wordt lokaal de bestaande monotone bestorting van staalslakken uitgebreid met bijstortingen van grovere structuren. Hierdoor ontstaan meer holtes en vestigingsmogelijkheden voor specifieke soortgroepen in het onderwaterlandschap (Figuur 30).



Figuur 30: Maatregelen voor ecologische verbetering onderwaternatuur van het voor de dijk liggend Vierhuizergat. In een huidige situatie is een monotone bestorting van staalslakken aanwezig, deze wordt verrijkt met ruwe bestorting. Links een referentie beeld van de beoogde meerwaarde voor ecologie.



4.7.2 Kwelderontwikkeling met rijshoutendammen

Aan de noord- en oostzijde van de Lauwersmeerdijk wordt een nieuw kweldergebied gerealiseerd dat zal aansluiten op de bestaande kwelder die hierdoor in kwaliteit vooruitgaat. Hiertoe worden langs de noord- en oostzijde van de Lauwersmeerdijk kwelderwerken aangelegd door middel van rijshoutendammen. Langs de dijk ontstaat een brede groene overgangssituatie tussen wad (zachte ondergrond) naar dijk (harde ondergrond), waarbij het kweldergebied een natuurlijker systeemovergang is. Op termijn kan dit ook bijdragen aan de hoogwaterveiligheid (als bufferzone voor de dijk).

Het uitgangspunt is om de natuurlijke vestiging van pioniervegetatie duurzaam te versterken. Pionier kweldervegetatie is in dit gebied langzaam afgenomen, hoewel er sprake is van een vrij stabiele situatie. Bij de kwelderontwikkeling gaat het om het creëren van meer luwte voor slibaanwas als vestigingshabitat voor pioniervegetatie. Het is niet de bedoeling om versnelde afwatering van kwelderpercelen te stimuleren, zoals in het verleden gebruikelijk was bij de aanleg van landaanwinningswerken. Op deze wijze kunnen geulpatronen door de nieuwe kwelders zich zo natuurlijk mogelijk ontwikkelen.

De sedimentatievelden worden gemaakt door een patroon van rijshoutdammen aan te leggen (Figuur 31). De rijshoutdammen creëren luwe omstandigheden waar de sedimentatie toeneemt. Op die manier kunnen kwelders ontwikkelen op plaatsen waar de dynamiek normaal gesproken te hoog is en vanaf een niveau dat lager ligt dan onder natuurlijke omstandigheden.



Figuur 31: Locatie kwelderontwikkeling met rijshouten dammen (het schetsontwerp wordt nader uitgewerkt in de planuitwerking en onderzocht op effecten en haalbaarheid)



4.7.3 Zoet-zout overgang en vismigratie

De provincie Groningen heeft met andere stakeholders uit de regio de wens om voor de natuurlijke zoet-zout overgang naar de Waddenzee het huidige zoute kwelgebied van de Marnewaard te gebruiken (Figuur 32). Deze zoet-zout overgang moet geschikte condities creëren voor vismigratie naar het achterland (Groningen). Het kwelgebied is in beheer en eigendom van Defensie.



Figuur 32: Locatie beoogde gebied (Kwelgebied in de Marnewaard) voor inrichting als natuurlijke zoet-zout overgang voor vismigratie

De maatregelen bestaan uit de volgende activiteiten:

1. Realisatie van een vispasseerbaar inlaatwerk door de primaire waterkering met benodigde afsluitmiddelen, inclusief mogelijk tijdelijke constructies en uitstroomconstructie in of nabij het Vierhuizergat (Figuur 33).
2. Realisatie van een kleine hoogwaterkade (ophoging circa 1 m ten opzichte van maaiveld) om tijdelijke komberging bij falen van het kunstwerk te vergroten). De hoogwaterkade wordt aangelegd op het onderhoudspad langs de watergangen rondom het kwelgebied (noordelijke zijde van de watergang).
3. Realisatie van een visvriendelijk opvoergemaal met vissluis in het oosten van het kwelgebied.
4. Gedeeltelijk baggeren van het kwelgebied en afvoer of verpompen van baggerspecie.
5. Vispasseerbaar maken van een aantal bestaande kunstwerken en/of aanleg van nieuwe kunstwerken op de vismigratieroutes richting het achterland (Figuur 34).



Figuur 33: Visualisatie beoogde constructie van Waddenzee naar Kwelgebied voor een natuurlijke zoet-zout overgang



Figuur 34: Overzicht van de aanpassing van 5 bestaande kunstwerken in de vismigratieroute (route Westpolder, blauwe route). De maatregelen voor de route Zoutkamperril zullen nader worden uitgewerkt in de Planuitwerkingsfase.



5 Aanpak beoordeling milieueffecten

Beoordelingskader

In het MER worden de milieueffecten van de integrale dijkversterking (incl. meekoppelprojecten) beschreven en beoordeeld aan de hand van een beoordelingskader per milieuthema. De volgende milieuthema's zijn benoemd: natuur, bodem, water, landschap en cultuurhistorie, archeologie, woon- werk en leefmilieu. In het beoordelingskader is een overzicht gegeven van de beoordelingscriteria per milieuthema. Aan de hand van deze beoordelingscriteria worden de milieueffecten van de integrale dijkversterking beschreven en beoordeeld.

Tabel 2: Beoordelingscriteria dijkversterking Lauwersmeer-Vierhuizergat

Thema	Aspect	Omschrijving
Bodem en water	Grond- en oppervlaktewater	Beïnvloeding van grondwaterstanden, grondwaterstroming, kwel en infiltratie
		Beïnvloeding wateroverlast
		Beïnvloeding waterkwaliteit
	Bodemkwaliteit	Risico op verspreiding van verontreinigingen
Natuur	Beschermd gebied	Invloed op beschermde (leef) gebieden (Wet natuurbescherming)
		Invloed wezenlijke kenmerken en waarden Natuurnetwerk Nederland
	Beschermde soorten	Invloed op beschermde soorten (Wet natuurbescherming)
	Tijdelijke effecten	Tijdelijke effecten op beschermde gebieden en beschermde soorten door bouwwerkzaamheden
Archeologie	Archeologische waarden	Aantasting van archeologische bekende- en verwachtingswaarden, waaronder ook archeologische monumenten
Landschap en cultuurhistorie	Landschapstypen en structuren	Invloed op kenmerkende landschapstypen en -structuren
	Cultuurhistorische waarden	Invloed op fysieke kenmerken boven de grond die verwijzen naar het verleden en waardevolle historische gebouwen
Woon-, werk- en leefmilieu	Bereikbaarheid	Invloed op bereikbaarheid en ontsluiting van locaties rond de dijk
	Verkeersveiligheid	Invloed op de veiligheid van gemotoriseerd en langzaam verkeer
	Tijdelijke effecten	Tijdelijke effecten op bereikbaarheid en verkeersveiligheid door bouwwerkzaamheden
	Recreatieve beleving	Invloed op de ruimtelijke beleving Recreatieve routes en recreatieve gebruiksmogelijkheden
	Hinder tijdens aanleg	Aantasting door stof, trilling, licht en/of geluid door bouwwerkzaamheden

Beoordelingsmethodiek

Om in het MER goed de milieueffecten te onderzoeken die toe te schrijven zijn aan de integrale dijkversterking Lauwersmeer-Vierhuizergat wordt per milieuthema de bestaande toestand van het milieu inclusief autonome ontwikkelingen in kaart worden gebracht. Dit dient als de referentiesituatie voor de beschrijving van de mogelijke milieueffecten van de integrale dijkversterking. Autonome ontwikkelingen zijn ontwikkelingen (met milieueffecten) in de omgeving, die vrijwel zeker doorgang vinden, omdat hierover al een besluit is genomen, en die ruimtelijk of qua milieueffecten mogelijk een overlap hebben met de dijkversterking Lauwersmeer-Vierhuizergat. In het MER wordt een overzicht opgenomen van de autonome ontwikkelingen.



Cumulatieve effecten

De integrale dijkversterking wordt beschouwd in cumulatie met andere activiteiten en projecten in de omgeving. In het MER wordt een overzicht opgenomen van de overige activiteiten en projecten die worden beschouwd.

Classificatietabel

Voor de classificatie van effecten wordt gebruik gemaakt van de volgende classificatietabel.

Score	Betekenis
---	Valt buiten wet- en regelgeving, onvergund
--	Aanzienlijke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie, daar waar mogelijk mitigerende maatregelen voorstellen
-	Geringe verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie
0	Geen, of nagenoeg geen effect
+	Geringe verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
++	Aanzienlijke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie



6 Hoe nu verder

Het belangrijkste besluit over de dijkversterking Lauwersmeer-Vierhuizergat wordt genomen aan de hand van een Projectbesluit. Omdat milieueffecten bij dit besluit belangrijk zijn, wordt een milieueffectrapport opgesteld. In dit hoofdstuk wordt uitgelegd welke procedure daarbij wordt gevolgd. Iedereen mag inspreken met een zogenaamde zienswijze. In dit hoofdstuk is aangegeven hoe en wanneer dat kan.

6.1 De m.e.r.-procedure

Met het indienen van deze Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) bij het bevoegd gezag, start de m.e.r.-procedure. Bij dit project wordt de uitgebreide m.e.r.-procedure doorlopen die bestaat uit de volgende stappen:

NRD

- Participatie voornemen (reeds gepubliceerd).
- Het bevoegd gezag (Provincie Groningen) publiceert de NRD en legt deze ter visie. Een ieder kan gedurende zes weken schriftelijk of mondeling zienswijzen indienen met betrekking tot de inhoud van het op te stellen milieueffectrapport (MER). Kortom: Wat vindt u dat er in het MER moet worden onderzocht?
- Het bevoegd gezag raadpleegt de wettelijke adviseurs over de reikwijdte en het detailniveau van het op te stellen MER. Dit betreft Rijkswaterstaat, betrokken gemeenten en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.
- De provincie heeft ervoor gekozen om ook aan de Commissie voor de m.e.r. advies te vragen in deze fase van de m.e.r.-procedure. De Commissie voor de m.e.r. is een onafhankelijke adviescommissie van deskundigen. Het advies van de Commissie voor de m.e.r. is openbaar.
- Het waterschap en de provincie organiseren een informatieavond, waarbij omwonenden en andere geïnteresseerden informatie kunnen krijgen over het project en de procedures.
- Tot slot van deze fase stelt de provincie, als bevoegd gezag, het advies over de reikwijdte en detailniveau van het op te stellen MER vast. Dit wordt gebaseerd op deze NRD, het advies van de Commissie voor de m.e.r., de adviezen en de inspraakreacties.

Opstellen MER

Op basis van het advies over de reikwijdte en detailniveau wordt in de volgende fase van de procedure het MER opgesteld ter onderbouwing van het Projectbesluit. Tijdens het opstellen van het MER wordt het voorkeursalternatief nader uitgewerkt. Belanghebbenden blijven betrokken bij de afwegingen door middel van bijeenkomsten. Tijdens deze periode zal afstemming met het bevoegd gezag plaatsvinden.

Besluitvorming

Als het MER klaar is, dient het waterschap het MER in bij de provincie. Dan volgen de volgende stappen:

- Het bevoegd gezag doet een toets op de kwaliteit van het MER (juistheid en volledigheid) en bepaalt of het MER ontvankelijk is.
- Het Projectbesluit wordt samen met het MER gedurende zes weken ter inzage gelegd. Een ieder wordt in de gelegenheid gesteld om zienswijzen naar voren te brengen.
- Adviseurs en de Commissie voor de m.e.r. worden om advies gevraagd. Het advies van de Commissie voor de m.e.r. is openbaar. De Commissie betreft de ingediende zienswijzen in haar advies.
- Daarna wordt het besluit over goedkeuring van het Projectbesluit bekend gemaakt. Daarbij geeft het bevoegd gezag aan hoe rekening is gehouden met de in het MER beschreven milieugevolgen en wat zij heeft overwogen over de ingediende zienswijzen.



- Alleen belanghebbenden die hun zienswijze hebben ingebracht tijdens de inspraak, kunnen beroep instellen bij de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State.

6.2 Hoe kunt u reageren?

Het Waterschap Noorderzijlvest en de Provincie Groningen stellen prijs op uw inbreng in het project. Wanneer u deze NRD heeft gelezen, horen we graag uw reactie op de opzet van de MER:

- Zijn alle relevante milieueffecten genoemd (zie hoofdstuk 5), of moeten er volgens u nog andere effecten worden onderzocht?
- Op welke specifieke (eventueel lokale) aandachtspunten zouden wij moeten letten bij de onderzoeken naar milieueffecten, bijvoorbeeld bijzondere natuurwaarden of cultuurhistorische objecten?

U kunt uw zienswijzen indienen bij de provincie Groningen. In de bijgevoegde kennisgeving is aangegeven binnen welke termijn dat kan.

Provincie Groningen
t.a.v. Afdeling O en M
Postbus 610
9700 AP Groningen

Onder vermelding van "zienswijze m.e.r. Dijkversterking Lauwersmeer-Vierhuizengat".