



**ONTWERPVISIE
VERSTERKING MARKERMEERDIJKEN**

CONCEPT

Colofon



Titel:	Ontwerpvisie
Opgesteld door:	Alliantie Markermeerdijken: Peter Westerink Gertjan Jobse Monique Lammens Liza van Alphen Floor van Gils
Controle:	Liesbeth Schippers (Pels Rijcken), Mathea Mevissen (Provincie Noord-Holland), Gertjan Jobse en Monique Lammens (Alliantie Markermeerdijken)
Foto omslag:	Alliantie Markermeerdijken
Kenmerk:	AMMD-005941
Corsa nummer:	18.0215038
Datum:	Juni 2018
Versie:	4.0
Status:	Concept
Vastgesteld:	

**ONTWERPVISIE
VERSTERKING MARKERMEERDIJKEN**



Inhoud

1	INLEIDING	7
	Aanleiding	
	Doel van dit document: inzicht en verantwoording	
	Leeswijzer	
2	PROCES	9
3	ONTWERPVISIE	11
	Kader Ruimtelijke Kwaliteit en Addendum KRK (stap 0)	
	Verfijning van de visie (stap I)	
	Van hoofdprincipes naar integrale uitgangspunten (stap II)	
	Atelier PNH (stap III)	
	Vormgevingsplan (stap IV) Formulering opgave, oplossingsrichtingen en trechtering	
4	TOTSTANDKOMING VAN HET VOORLOPIG ONTWERP	19
	Analyse: inzicht in de opgave, de ondergrond en de dijk in haar omgeving	
	Formulering opgave, oplossingsrichtingen en trechtering	
	Integrale ontwerpuitgangspunten	
	Ontwerp: integrale versterkingsvarianten	
	Integraal ontwerp	
5	SAMENHANG EN MAATWERK	25
	Samenhangend geheel door zorgvuldige herprofilering	
	Maatwerk	
	Dijktracé, overgangen en kapen	
	Detailering	
6	INTEGRALE RUIMTELIJKE KWALITEIT	31



Visualisatie van de versterking bij Noordeinde Volendam (module 10)

1 Inleiding

Aanleiding

In 2006 is ongeveer 33 kilometer van de dijken tussen Hoorn en Amsterdam afgekeurd. Deze dijkvakken voldoen niet langer aan de wettelijke veiligheidsnormen tegen overstromingen. Het Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat heeft met Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier afgesproken dat dit in 2021 op orde moet zijn.

De wettelijke doelstelling behorende bij de Versterking is tweeledig:

- Een veilige dijk die voldoet aan de wettelijke veiligheidsnorm tegen overstromingen;
- Een dijk die zo veel als mogelijk wordt ingepast in haar omgeving (ruimtelijke kwaliteit).

Door de inpassingsdoelstelling vindt bij de versterkingsopgave een zorgvuldige afweging plaats tussen - soms tegenstrijdige - belangen en belangrijke waarden van de dijk en haar omgeving. De dijk is een provinciaal monument, kent archeologische en landschappelijke waarden en delen van de dijk zijn onderdeel van de Stelling van Amsterdam (UNESCO werelderfgoed). Daarnaast liggen aan de dijk beschermde dorpsgezichten en (historische) plekken en gebieden die van recreatieve en toeristische waarde zijn, net als de dijk zelf. Ook grenst de dijk aan diverse beschermde natuurgebieden en vormt de dijk het leefgebied voor bijzondere plant- en diersoorten.

Als leidraad voor de Versterking is door Provincie Noord-Holland, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier en Rijkswaterstaat (Hoogwaterbeschermingsprogramma) het Kader Ruimtelijke Kwaliteit en het Addendum KRK ontwikkeld (hierna samen KRK). Het KRK benoemt per deelgebied van de dijk de belangrijkste waarden. In het Addendum wordt ingezoomd op de plekken die als specifieke opgaven zijn benoemd in het KRK en worden het materiaalgebruik en detaillering beschreven. Beide documenten vormen het kader voor de keuze van de wijze van Versterking en de landschappelijke inpassing van de dijkversterkingsmaatregelen.

Naast de wettelijke opgave is de Versterking ook aangegrepen door de regio om extra ruimtelijke kwaliteit toe te voegen door het 'meekoppelen' van andere projecten met de dijkversterking. In het projectplan zijn twee 'meekoppelkansen' opgenomen: het realiseren van een doorlopende fiets- en wandelverbinding en de aanleg van een stadsstrand bij Hoorn. Omdat de doorlopende verbinding en het stadsstrand opgenomen zijn in het Projectplan Waterwet, geldt ook hiervoor de wettelijke inpassingsplicht.

Naast deze meekoppelkansen leven er bij gemeenten, recreatie- en natuurorganisaties en provincie nog andere ambities voor het gebied waartoe de Markermeerdijken behoort. De Provincie Noord-Holland werkt samen met deze partijen en (in een later stadium) met ondernemers aan een Ambitieprogramma Ruimtelijke Kwaliteit Kustzone Hoorn-Amsterdam.

De maatregelen in het Ambitieprogramma maken geen onderdeel uit van het Projectplan Waterwet en volgen voor de uitvoering een eigen financierings- en vergunningtraject.

Doel van dit document: inzicht en verantwoording

Het doel van dit document is inzicht te geven in het ontwerpproces en verantwoording van de genomen ontwerpstappen, om daarmee bij te dragen aan een navolgbaar en transparant ontwerpproces. In het voorliggende document is het hoofddoel uitgewerkt in drie delen:

1. Toelichting van de ontwerpvisie;
2. Verantwoording van het ontwerpproces door een toelichting op de genomen ontwerpstappen;
3. Toelichting hoe de ontwerpvisie is toegepast bij het opstellen van het voorlopig ontwerp.

Leeswijzer

Deze drie delen worden elk behandeld in de volgende hoofdstukken. Na de inleiding in hoofdstuk 1 wordt in hoofdstuk 2 het doorlopen proces van KRK naar ontwerpvisie en integrale uitgangspunten toegelicht. Daaropvolgend wordt een toelichting gegeven op de genomen stappen in spoor 1 ontwerpvisie (hoofdstuk 3) en het ontwerpproces (hoofdstuk 4) die hebben geleid tot het integrale versterkingsontwerp. Dit hoofdstuk is een verantwoording op het doorlopen ontwerpproces. In hoofdstuk 5 volgt een verantwoording hoe de ontwerpvisie en integrale uitgangspunten hebben geleid tot maatwerk bij de inpassing van de gekozen oplossing. Tot slot wordt in hoofdstuk 6 het voorlopig ontwerp beschouwd ten opzichte van de consistente eenheden zoals opgesteld in het KRK.

SPOOR 1: ONTWERPVISIE

0 KRK en ADDENDUM



Het Kader Ruimtelijke Kwaliteit is in gezamenlijkheid opgesteld door: Provincie Noord-Holland (onder begeleiding van dhr. Jandirk Hoekstra, Provinciaal Adviseur Ruimtelijke Kwaliteit), Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier en Rijkswaterstaat (HWBP-2), zie paragraaf 3.1

Deelopgaven natuur, cultuurhistorie, recreatie en landschap

consistente eenheden en leidende waarden

Visie

Hoofdprincipes

I ONTWERPVISIE

Visie uit het KRK is doorontwikkeld tot de ontwerpvisie zie paragraaf 3.2

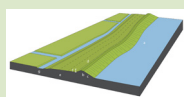
Samenhangend geheel

1 Behoud historische dijk

2 zorgvuldige herprofilering

3 versterking met aandacht voor deelopgaven

II VAN HOOFDPRINCIPES NAAR INTEGRALE ONTWERP-UITGANGSPUNTEN



hoofdprincipes uit KRK > Integrale ontwerp-uitgangspunten

Doorontwikkeling hoofdprincipes KRK zie paragraaf 3.3

III EISEN AAN RUIMTELIJKE INPASSING EN MEEKOPPELKANSEN

Concept integraal ontwerp verfijnt met meekoppelkansen en ruimtelijke inpassingsmaatregelen, zie paragraaf 3.4

Vergunningsvoorwaarden

Ruimtelijke inpassingsmaatregelen

Meekoppelkansen

VERTALING VISIE NAAR INRICHTINGSPRINCIPES

IV VORMGEVINGSPLAN

zie paragraaf 3.5

SPOOR 2: ONTWERPPROCES

Voor een beschrijving van de doorlopen stappen in het ontwerpproces zie hoofdstuk 4.

Analyse: inzicht in de huidige opgave, de ondergrond en de dijk in haar omgeving

stap 0
100 jaar oude dijk met opgave

stap 1
ondergrond en dijkopbouw

stap 2
Indeling in modules, secties en subsecties

stap 3
inzicht in veiligheidstekort

ONDERGROND, KRK EN VEILIGHEIDSTEKORTEN VORMEN DE BASIS VOOR DE VERSTERKING

Opstellen oplossingsrichtingen, trechtering en ontwerp versterkingsalternatieven

stap 4
versterkingsoplossingen

stap 5
Trechtering voor milieu effect rapportage

stap 6
Ontwerp oplossingsvarianten

TOETSINGSKADER: CONSISTENTE EENHEDEN EN LEIDENDE WAARDEN

Effectbeoordeling en keuze MMA en VKA

stap 7
Beoordeling milieueffecten

stap 8
Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)

stap 9
Voorkeursalternatief (VKA)

Inpassing op basis van ontwerpvisie en integrale uitgangspunten

Integraal versterkingsontwerp

stap 10
Concept integraal ontwerp

stap 11
Voorlopig ontwerp

stap 12
Definitief ontwerp

stap 13
Uitvoeringsgereed ontwerp

VERANTWOORDING CONSISTENTE EENHEDEN EN LEIDENDE WAARDEN, (ZIE HOOFDSTUK 6)

2 Proces

Een groot deel van de Markermeerdijken voldoet niet aan de huidige wettelijke veiligheidsnormen. Voor de Versterking gelden randvoorwaarden vanuit de Waterwet en het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Zo moet het ontwerp voor de dijkversterking sober, robuust en doelmatig zijn. In de praktijk wordt deze trits beïnvloed door de technische mogelijkheden, de gewenste ruimtelijke kwaliteit en vormgeving, het draagvlak bij de omgeving en de kosten.

Het proces om tot een ontwerp te komen bestaat uit twee sporen: de ontwerpvisie en het ontwerpproces. Uiteraard is het spoor van de ontwerpvisie verweven met het ontwerpspoor. De relaties zijn in het stroomschema hiernaast aangegeven met de verbindende pijlen.

In het eerste spoor, de ontwerpvisie, zijn de visie, hoofdprincipes en deelopgaven uitgewerkt in de volgende vier stappen:

- 0 KRK en Addendum (zie paragraaf 3.1)
- I. Ontwikkeling van KRK tot Ontwerpvisie (zie paragraaf 3.2)
- II. Ontwikkeling van hoofdprincipes naar integrale uitgangspunten (zie paragraaf 3.3)
- III. Eisen aan ruimtelijke inpassing en meekoppelkansen (zie paragraaf 3.4)
- IV. Opstellen van het vormgevingsplan (zie paragraaf 3.5)

Het tweede spoor, het ontwerpproces, beschrijft de stappen die zijn genomen om te komen tot het integrale versterkingsontwerp. Het ontwerp is in verschillende stappen tot stand gekomen, waarbij gewerkt is van grof naar fijn. De stappen zijn te clusteren in vier hoofdstappen, te weten:

1. Analyse: inzicht in de opgave, de ondergrond en de dijk in haar omgeving (zie paragraaf 4.1)
2. Opstellen van de oplossingsrichtingen, trechtering en ontwerp integrale versterkingsalternatieven (zie paragraaf 4.2)
3. Effectbeoordeling en keuze MMA en VKA (zie paragraaf 4.3)
4. Opstellen integraal versterkingsontwerp (zie paragraaf 4.4)

In hoofdstuk 5 wordt aan de hand van een aantal voorbeelden beschreven hoe al deze stappen hebben geleid tot een samenhangend geheel met maatwerk, waardoor recht gedaan wordt aan de dijk als kenmerkend element in het landschap als aan de unieke plekken op en aan de dijk.

Linkerpagina: Overzicht sporen ontwerpvisie en ontwerpproces

3 Ontwerpvisie

3.1 Kader Ruimtelijke Kwaliteit en Addendum KRK (stap 0)

Al eeuwenlang beschermen de Markermeerdijken het achterland tussen Hoorn en Amsterdam tegen overstromingen. In de loop van de tijd zijn de dijken versterkt, doorgebroken en weer hersteld, volgens de steeds veranderende eisen, behoeften en mogelijkheden. Bescherming tegen het water was de voorwaarde voor de ontginning van het land en economische bloei van de steden en dorpen in deze regio. De dijk maakt onderdeel uit van een oer-Hollands landschap met grote waarde voor recreatie, wonen, natuur en cultuurhistorie.

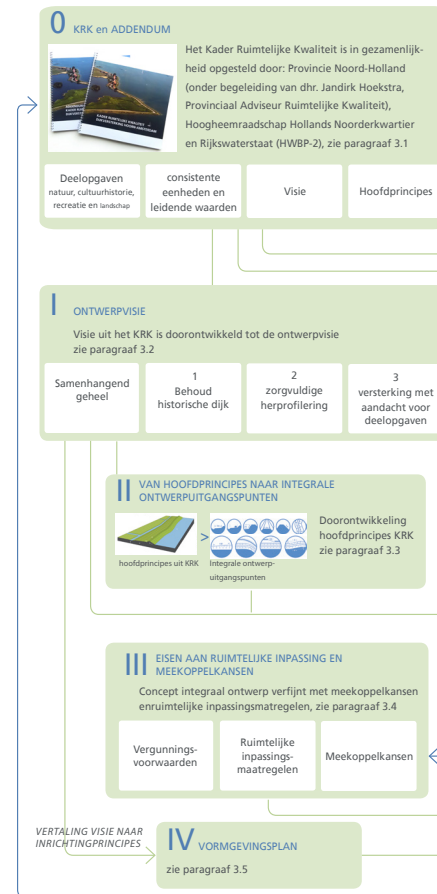
In de 21e eeuw zijn de Markermeerdijken nog steeds onlosmakelijk verbonden met het landschap, het gebruik daarvan en de ontwikkelingen er omheen. De Markermeerkust heeft zich ontwikkeld tot een zeer gewaardeerd landschap om in te wonen en werken, met hoge natuurwaarden en een grote aantrekkingskracht op recreanten uit de regio en toeristen van ver daarbuiten. Bebouwing op de dijk kenmerkt historische plekken in Volendam, Uitdam en Durgerdam. De geschiedenis van de dijk is goed zichtbaar door braken, het bochtig verloop en de bekleding, zoals de Noordse steen. De dijk vormt de drager van het kustlandschap en de 'tribune' waarvandaan de kwaliteiten van dit bijzonder landschap beleefd worden. De dijk is ook een monument en alle partijen: bewoners, andere belanghebbenden, overheden én het hoogheemraadschap willen de dijk en het kustlandschap het liefst houden zoals het is. Dat is onmogelijk te rijmen met de versterkingsopgave.

Om de diverse waarden van de Markermeerdijken volwaardig mee te nemen is gezamenlijk een Kader Ruimtelijke Kwaliteit en een Addendum opgesteld waarin de kwaliteiten van het gebied zijn gekoppeld aan een visie op de ontwikkeling en de dijkversterkingsopgave. Beide documenten vormen samen het kader voor de keuze van de wijze van versterking. De belangrijkste elementen van het KRK zijn:

- De deelopgaven voor de thema's natuur, cultuurhistorie, recreatie en landschap;
- De indeling in consistente eenheden (Hoornse Hop, Kogenland, Zeevang, Gouwzee en Waterland) en bijbehorende leidende waarden en zonering van functies;
- De visie: 'het ervaarbaar maken van de Markermeerdijken als een samenhangend geheel en het laten doorklinken van het verhaal van de dijk in ontwerp en gebruik'¹;
- De hoofdprincipes met betrekking tot het profiel, tracé en overgangen tussen de versterkingsprofielen, zie ook de afbeeldingen op de volgende pagina en pagina ².

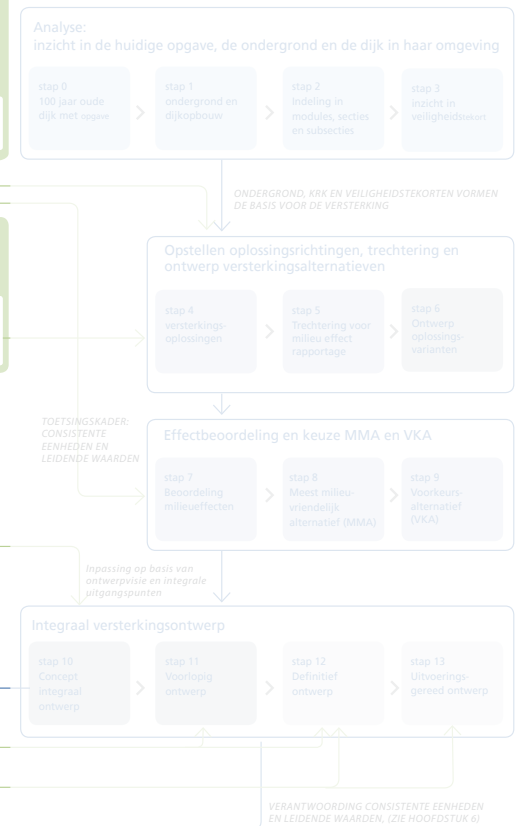
Resultaat stap 0: vastgesteld Kader Ruimtelijke Kwaliteit en Addendum Kader Ruimtelijke Kwaliteit.

SPOOR 1: ONTWERPVISIE



SPOOR 2: ONTWERPPROCES

Voor een beschrijving van de doorlopen stappen in het ontwerpproces zie hoofdstuk 4.



0 KRK en ADDENDUM



Het Kader Ruimtelijke Kwaliteit is in gezamenlijkheid opgesteld door: Provincie Noord-Holland (onder begeleiding van dhr. Jandirk Hoekstra, Provinciaal Adviseur Ruimtelijke Kwaliteit), Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier en Rijkswaterstaat (HWBP-2), zie paragraaf 3.1

Deelopgaven
natuur, cultuurhistorie,
recreatie en landschap

**consistente
eenheden en
leidende waarden**

Visie

Hoofdprincipes

¹ Zoals geformuleerd in het Kader Ruimtelijke Kwaliteit, bijlage 1.4 van het Bijlagenboek

² Zie ook hoofdstuk 4 in het Kader Ruimtelijke Kwaliteit en de uitwerking hiervan in hoofdstuk 3 in het Addendum Kader Ruimtelijke Kwaliteit, bijlage 1.5



Karakteristiek tracé van de Uitdammerdijk
(module 15)

3.2 Doorontwikkeling van de visie (stap I)

In de visie zoals geformuleerd in het KRK staat het ergaikbaar maken van de Markermeerdijken als een samenhangend geheel en het laten doorklinken van het verhaal van de dijk in ontwerp en gebruik centraal. De twee doelen van de visie zijn doorontwikkeld tot een ontwerpvisie die nader is gedetailleerd en aangescherpt op basis van de laatste inzichten en ontwikkelingen, zoals bijvoorbeeld de kennis die opgedaan is met het Dijken op veen onderzoek. In onderstaande alinea wordt deze visie toegelicht.

Ontwerpvisie Markermeerdijken:

Een samenhangend geheel

Met de Versterking wordt een nieuw hoofdstuk toegevoegd aan de rijke historie van dit 'levend monument'. Waar mogelijk wordt de historische dijk behouden. Waar dit niet kan ontwerpen we het monument van de toekomst door een zorgvuldige herprofilering van de dijk. Dit doen we conform de laatste stand van de techniek, met aandacht voor de huidige kwaliteiten en anticiperend op de toekomstige trends en ontwikkelingen. Deze zorgvuldige herprofilering is de manier om invulling te geven aan het doel om de samenhang van de Markermeerdijken te behouden.

Het uiterlijk van de dijk zal hierdoor veranderen maar tegelijkertijd is dit een wezenlijk onderdeel van het karakter van de dijk als 'levend monument'. Met deze visie wordt invulling gegeven aan de opgave om de Markermeerdijken met respect voor de cultuurhistorische waarde aan te passen, met andere woorden, 'behoud door ontwikkeling'.

Verhaal van de dijk in ontwerp en gebruik

De dijkversterking is niet enkel een waterbouwkundig project maar heeft ook tot doel om - naast een veilige dijk voor minimaal vijftig jaar - ook ruimtelijke kwaliteit te behouden en versterken. Dit doen we door enerzijds de huidige waarden zoveel mogelijk te behouden en anderzijds te anticiperen op toekomstige trends en ontwikkelingen, zoals de verwachte groei van recreatie en toerisme, ecologische ontwikkelingen en noodzakelijk aanpassingen aan klimaatverandering (klimaatadaptatie). De basis hiervoor zijn de deelopgaven zoals geformuleerd in het KRK. In de ontwerpvisie, bestaat de integrale ruimtelijke kwaliteit van de Markermeerdijken uit een samenspel van:

ONTWERPVISIE

Visie uit het KRK is doorontwikkeld tot de ontwerpvisie zie paragraaf 3.2

Samenhangend
geheel

1
Behoud
historische dijk

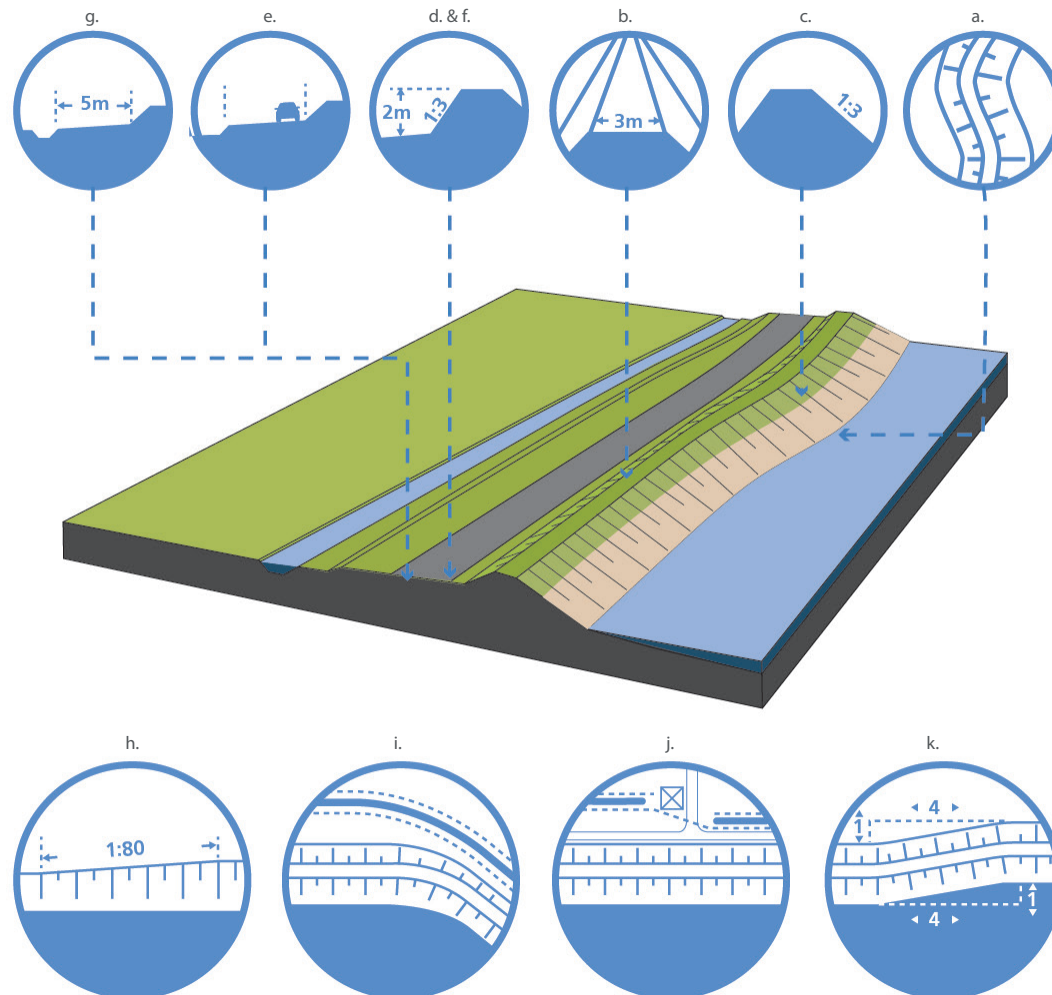
2
zorgvuldige
herprofilering

3
versterking met
aandacht voor
deelopgaven

- Landschappelijke kwaliteit: de herkenbare en consistente eenheden Hoornse Hop, Kogeland, Zeevang, Gouwzee en Waterland;
- Recreatieve kwaliteit: Om de versterkte Markermeerdijken ook voor de toekomst recreatief aantrekkelijk te laten zijn worden als meekoppelkansen een stadsstrand bij Hoorn aangelegd en een doorgaande fiets- wandelverbinding van Hoorn tot Amsterdam waarmee het recreatieve netwerk uitgebreider, gevarieerder en veiliger wordt. Daarnaast worden er dijkplaatsen geïntroduceerd en is een reeks (kleinschalige) voorzieningen voorzien die gezamenlijk de toenemende recreatieve behoefte accommoderen;
- Natuurlijke kwaliteit: door robuuste natuurkwaliteiten toe te voegen wordt een bijdrage geleverd aan biodiversiteit en de kwaliteit van het Markermeer;
- Cultuurhistorische en archeologische kwaliteiten: een leesbare geschiedenis van de Markermeerdijken inclusief symbiose tussen oud en nieuw;
- Waterfronten/economische kwaliteit: versterking van de bruikbaarheid van stedelijke waterfronten en de toegankelijkheid van de dijk stimuleert de lokale en regionale economie.

Resultaat stap I: Ontwerpvisie waarmee de inpassing van het integraal versterkingsontwerp wordt vormgegeven.

Integrale ontwerputgangspunten



Voor het profiel:

- a. Kronkelende karakter behouden;
- b. Smalle kruin behouden;
- c. Buitentalud zo steil mogelijk waarbij de stabiliteit gewaarborgd is;
- d. Binnentalud niet flauwer dan 1:3 bij aanleg;
- e. Binnenberm, zo smal mogelijk, waarbij de stabiliteit gewaarborgd is. Op het grootste gedeelte van het traject ligt de weg op de binnenberm. Bij een buitenwaartse versterking blijft de historische relatie tussen de kruin en de weg intact;
- f. Hoogteverschil tussen berm en kruin minimaal 2 meter zodat de dijk als grens én tegelijkertijd tribune herkenbaar blijft;
- g. Dijksloot terugbrengen op maximaal 5 meter naast de binnenberm.

Overgangen

Voor de overgangen tussen de versterkingsprofielen gelden de volgende eisen, welke zorgen voor samenhang en rekening houden met het onderliggende landschap.

- h. Dijk moet zoveel mogelijk een continue lijn blijven gerelateerd aan het watervlak daarom de overgangen met een zeer flauwe helling van minimaal 1:80 oplossen
- i. Situeer de overgang zoveel mogelijk in een bestaande bocht;
- j. Situeer de overgang op een plek die landschappelijk logisch is (bijvoorbeeld: waar wegen of (binnen)dijken aansluiten op de dijk of aan het begin of einde van een dorp;
- k. Wanneer dit niet mogelijk is hanteer bij as-verspringing een hedendaagse bochtstraal; dat wil zeggen: 1 meter asverschuiving in het breedte profiel oplossen over minimaal 4 meter in het lengteprofiel.

3.3 Van hoofdprincipes naar integrale uitgangspunten (stap II)

Gelet op het historisch karakter van de dijk, de ligging en de waarden in de omgeving zijn in het Addendum hoofdprincipes bepaald waaraan de Versterking vanuit ruimtelijke kwaliteit aan moet voldoen. Deze hoofdprincipes zijn:

Voor het profiel:

- kronkelende karakter behouden
- smalle kruin behouden
- flauw buitentalud (1:4 / 1:5) met steenbekleding tot de hoogwaterlijn
- steiler binnentalud (1:2 / 1:3)
- lange binnenberm met wisselende locatie weg
- hoogteverschil tussen berm en kruin minimaal 2 meter;
- dijksloot 5 m naast de berm

Voor het lengteprofiel/ overgangen bij hoogteverschillen:

- Dijk moet zoveel mogelijk een continue lijn blijven gerelateerd aan het watervlak daarom de overgangen met een zeer flauwehelling van minimaal 1:80 oplossen.

Voor het dwarsprofiel/ overgangen in bermbreedte en steilheid taluds:

- Situeer de verspringing zoveel mogelijk in een bestaande bocht;
- Situeer de verspringing op een plek die landschappelijk logisch is (bijvoorbeeld: waar wegen of (binnen)dijken aansluiten op dedijk of aan het begin of einde van een dorp;
- Hanteer bij as-verspringing een hedendaagse bochtstraal; dat wil zeggen: 1 meter asverschuiving in het breedteprofiel oplossen over minimaal 4 meter in het lengteprofiel.

Voor de kapen

- Behoud van een enkele bocht
- Bij buitenwaartse versterking de bestaande boogstraal behouden (i.p.v. een letterlijke 'offset' van de huidige kruinlijn);

Om de Markermeerdijken als samenhangend geheel erfahrbaar te kunnen maken, vormt continuïteit in het dijkprofiel het basisuitgangspunt voor de Versterking (zoals vastgelegd in het KRK). Doel is dat na de Versterking het niet meer zichtbaar is waar welke versterkingswijze heeft plaatsgevonden. Ongeacht de versterkingswijze (binnenwaarts, constructief, gecombineerd of buitenwaarts) worden alle profielen ontworpen met voor de Markermeerdijken karakteristieke, hoofdprincipes. Bij de stad- en dorpskernen en de oeverdijk gelden andere principes, zie hoofdstuk 5.



Deze hoofdprincipes zoals vastgelegd in het KRK zijn in het proces aangescherpt tot integrale ontwerpuitgangspunten waaraan de zorgvuldige herprofilering van het nieuwe dijkontwerp zal moeten voldoen. Belangrijkste wijzigingen ten opzicht van de hoofdprincipes zitten in de eisen ten aanzien van het binnen- en buitentalud.

- Binnentalud niet flauwer dan 1:3 bij aanleg in plaats van steiler binnentalud (1:2/ 1:3);
- Buitentalud zo steil mogelijk waarbij de stabiliteit gewaarborgd is in plaats van flauw buitentalud (1:4/ 1:5)

Reden voor deze wijzigingen zijn nieuwe inzichten ten aanzien van het buitentalud en de keuze voor een hoger overslagdebiet wat eisen stelt aan de steilte van het binnentalud, zie ook het tekstkader hieronder.

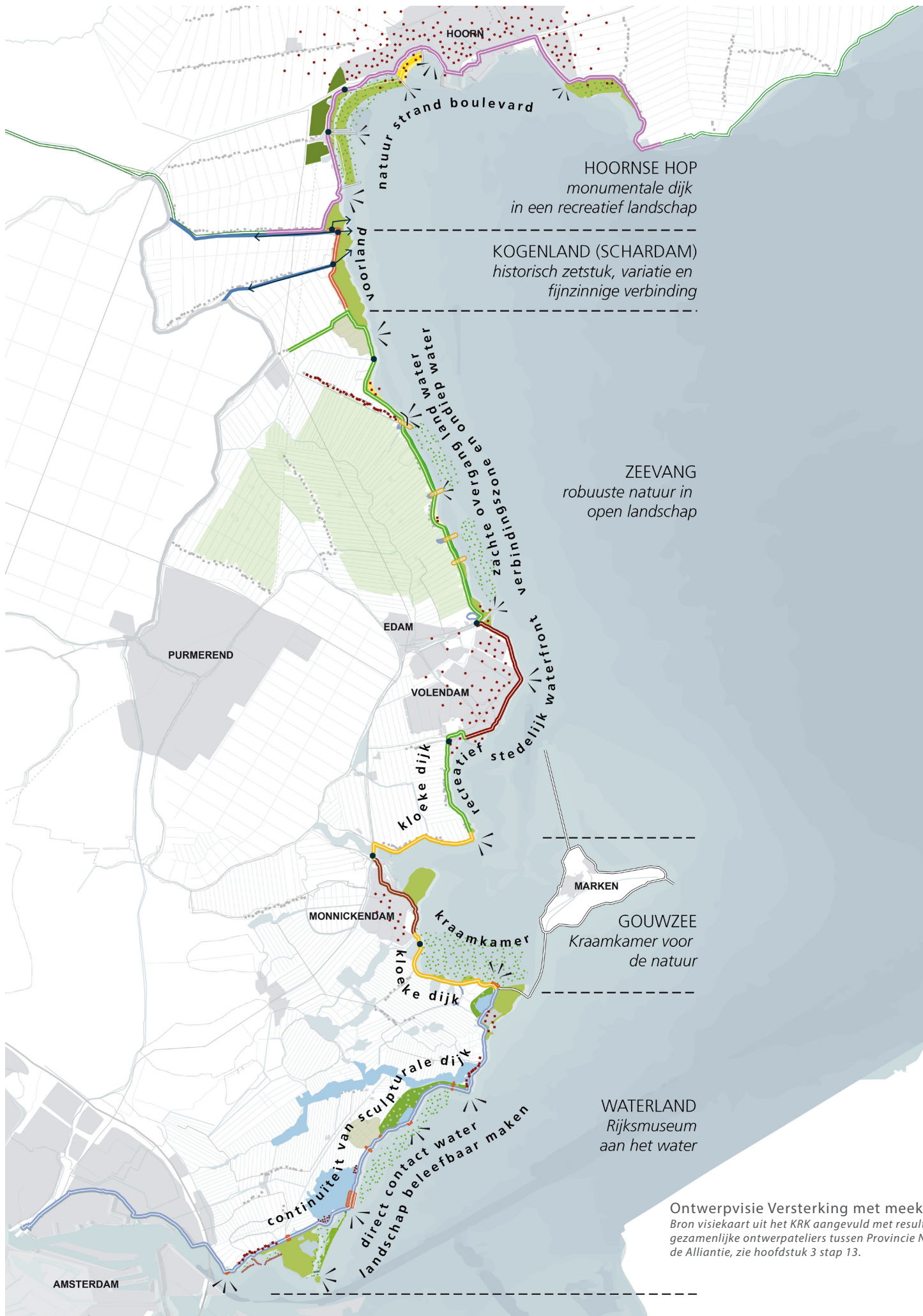
Resultaat stap II integrale ontwerpuitgangspunten voor de Markermeerdijken als start voor het ontwerpproces waardoor het toekomstig ontwerp rekening houdt met de belangrijke waarden en de ruimtelijke kwaliteit van de Markermeerdijken en hun omgeving.

Verantwoording 1:3

Vanuit de huidige kwaliteiten is in het KRK opgenomen dat het binnentalud zo steil mogelijk moet worden uitgevoerd (1:2/1:3). Bij het opstellen van de ontwerpuitgangspunten is dit uitgangspunt gewijzigd naar minimaal 1:3. De reden hiervoor is tweeledig:

- Vanuit stabiliteit is het noodzakelijk om het talud te verflauwen;*
- Er gekozen is om een overslagdebiet van hoger dan 1 l/m/s te hanteren in het project.*

Deze keuze is ingegeven door de dwingende wens vanuit het Hoogwaterbeschermingsprogramma om in het kader van robuust en doelmatig een hoger overslagdebiet te hanteren. Dit heeft als voordeel dat de kruin van de dijk minder hoog hoeft te zijn waarmee de gehele Versterking beperkter kan blijven wat een positief effect heeft op de technische haalbaarheid, kosten en milieueffecten. Een hogere kruin betekent meer grond en een grotere asverplaatsing en daarmee een groter ruimtebeslag. Keerzijde is dat een dergelijk overslagdebiet eisen stelt aan de kwaliteit van de grasbekleding van het binnentalud. Om de juiste kwaliteit te garanderen stelt de beheerder dat het binnentalud minimaal 1:3 moet zijn.



HOORNSE HOP
monumentale dijk
in een recreatief landschap

KOGENLAND (SCHARDAM)
historisch zetstuk, variatie en
fijnzinnige verbinding

ZEEVANG
robuuste natuur in
open landschap

MARKEN
GOUWZEE
Kraamkamer voor
de natuur

WATERLAND
Rijksmuseum
aan het water

Ontwerpvisie Versterking met meekoppelkansen
Bron visiekaart uit het KRK aangevuld met resultaten van de
gezamenlijke ontwerpateliers tussen Provincie Noord-Holland en
de Alliantie, zie hoofdstuk 3 stap 13.

3.4 Eisen aan ruimtelijke inpassing en meekoppelkansen (stap III)

Het concept integraal ontwerp, dat is opgesteld in stap 10 van spoor 2, heeft de Alliantie in een aantal werkateliers besproken met de Provincie Noord-Holland. In de ateliers is de integrale visie op de ruimtelijke kwaliteit aangescherpt. De zonering (zoals opgenomen in het KRK) van de dijk is verder uitgewerkt, bijvoorbeeld voor de locatie van de doorgaande fiets- wandelverbinding. Daarnaast is de inpassing van de Versterking in polder Zeevang vorm gegeven. Hieruit zijn bijvoorbeeld de dijkplaatsen en de voorlanden naar voren gekomen. Ook zijn de deelopgaven zoals verwoord in het KRK nader uitgewerkt, wat heeft geresulteerd in een aangescherpte ontwerpvisie. Het resultaat is een aangescherpte integrale ontwerpvisie waarin de kansen voor landschap, natuur, recreatie en cultuurhistorie verder zijn geconcretiseerd, zie het onderdeel versterking met ruimtelijke kwaliteit in paragraaf 3.2 en de visiekaart hiernaast.

Resultaat stap III: aangescherpte integrale ontwerpvisie, nieuwe uitgangspunten ten aanzien van de meekoppelkansen doorgaande fiets- en wandelverbinding en de ruimtelijke inpassing. Deze uitgangspunten zijn tevens in vergunningsvoorwaarden vastgelegd. De resultaten zijn input voor spoor 2 stap 11 en 12.

3.5 Vormgevingsplan (stap IV)

Het integrale ontwerp wordt ter voorbereiding voor de realisatie in meer detail uitgewerkt. Een belangrijk onderdeel vormt de inrichting van de dijk (dijktrappen, dijkmeubilair, steenbekleding), inrichting van de fiets- en wandelpaden (inclusief de fietsopgangen) en de eerdergenoemde dijkplaatsen. Met Provincie Noord-Holland, HHNK, de gemeenten Amsterdam, Edam-Volendam, Hoorn, Koggenland, Waterland, het Recreatieschap Twiske-Waterland (tevens vertegenwoordiging van Recreatieschap Westfriesland) en de Alliantie is in gezamenlijkheid een vormgevingsplan opgesteld (bijlage 12.9 van het Bijlagenboek) waarin de visie op de vormgeving en de architectonische specificaties van deze zaken zijn vastgelegd. Het vormgevingsplan geeft op inrichtingsniveau invulling aan de ontwerpvisie: het erfahrbaar maken van de Markermeerdijken als een samenhangend geheel en het laten doorklinken van het verhaal van de dijk in ontwerp en gebruik.

Resultaat stap IV: het vormgevingsplan wat als input dient voor de nadere detaillering van het integraal versterkingsontwerp.



ATELIER PNH: INPASSING EN MEEKOPPELKANSEN

Concept integraal ontwerp verfijnt met meekoppelkansen en ruimtelijke inpassingsmaatregelen, zie paragraaf 3.4

Vergunningsvoorwaarden

Ruimtelijke inpassingsmaatregelen

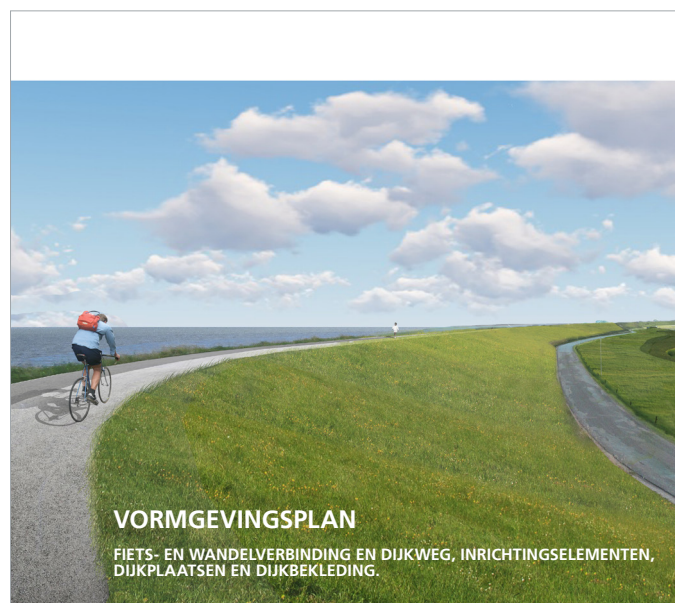
Meekoppelkansen

⁴ Dijkplaatsen zijn bijzondere plekken op, aan en langs de dijk, die door de bijzondere ligging en een concentratie van (recreatief) programma van grote betekenis zijn voor de Markermeerdijken, zie ook het Vormgevingsplan in bijlage 12.9.



VORMGEVINGSPLAN

zie paragraaf 3.5



VORMGEVINGSPLAN

FIETS- EN WANDELVERBINDING EN DIJKWEG, INRICHTINGSELEMENTEN, DIJKPLAATSEN EN DIJKBEKLEDING.

Stap 0 Versterking van 100jaar oude dijk

Smalle kruin Kronkelend karakter Hoogteverschil tussen berm en kruin > 3,0 meter Korte binnenberm Dijkvloot direct naast de berm



Resultaat: de scope van de te versterken dijk is bekend.

Analyse: inzicht in de opgave, de ondergrond en de dijk in haar omgeving

Stap 1 Dijkopbouw

Resultaat: een gedetailleerd inzicht in diversiteit van de ondergrond en dijkopbouw.

Stap 2 Sectieindeling

Resultaat: voor de Markermeerdijken zijn 49 (deel)secties vastgesteld, met een lengte per sectie die varieert tussen de 150 en 2.400 meter. Per (deel)sectie zijn één of meerdere maatgevende profielen vastgesteld, hierdoor is een maatgevend profiel de ene keer van toepassing voor enkele honderden meters, de andere keer voor enkele kilometers.

Stap 3 inzicht in veiligheidstekort

Resultaat: Het is bekend voor welke veiligheidstekorten de dijk voor 50 jaar versterkt moet worden.

naar: Opstellen oplossingsrichtingen, trechtering en ontwerp versterkingsalternatieven

4.1 Analyse: inzicht in de opgave, de ondergrond en de dijk in haar omgeving

Stap 0.

De basis van de Versterking voor de Markermeerdijken wordt gevormd door de 100 jaar oude dijk in een waardevol landschap, met karakteristieke kapen, braken en lintbebouwing. De karakteristieke dijk kenmerkt zich door het kronkelende karakter, de smalle en hoge (hoger dan 3 meter boven het maaiveld) kruin met steile, groene taluds (taludverhouding 1:2/ 1:3) en een korte binnenberm met daarop de dijkweg. Een aantal van deze karakteristieken, zoals het steile talud en de korte berm, verhoudt zich niet meer tot de hedendaagse waterveiligheidseisen en zorgen voor de versterkingsopgave.

De versterkingsopgave bestaat uit de afgekeurde delen van HWBP-2 inclusief de koppelstukken. De resultaten van de toetsingen van het Hoogwaterbeschermingsprogramma uit 2006 en 2011 bepalen de scope van de Versterking.

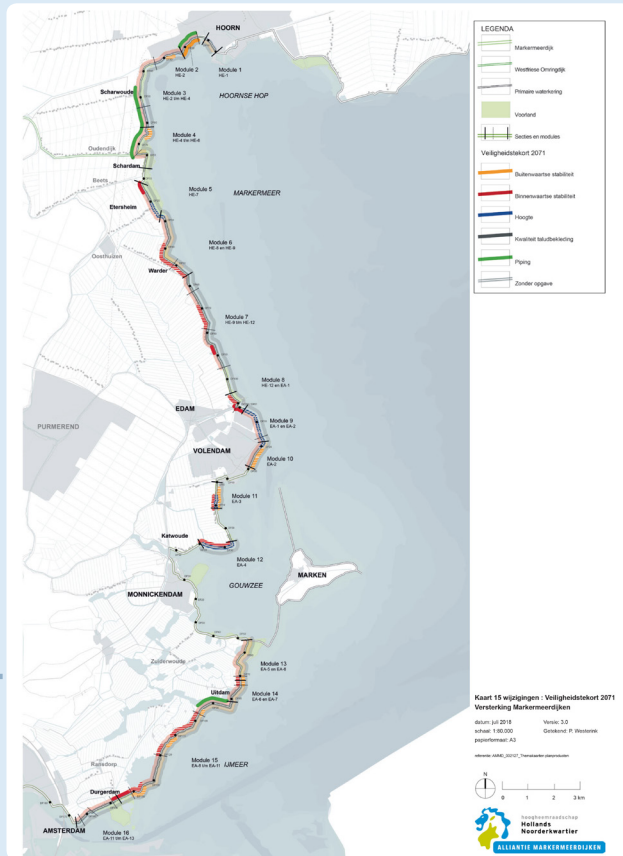
Resultaat stap 0: de scope van de te versterken dijk is bekend

Stap 1.

De ondergrond en de opbouw van de te versterken dijk is zeer divers. Buitendijkse voorlanden en doorbraken hebben het eeuwenoude tracé van de dijk bepaald. De braken, waar in het verleden de dijk doorgebroken is, zijn mede de oorzaak van de vele bochten in de dijk. Voorlanden zijn het resultaat van het binnenwaarts verplaatsen van de dijk. Dit zorgt voor veel diversiteit in de opbouw van de ondergrond. Om dit goed in beeld te brengen is een groot aantal grondonderzoeken uitgevoerd naar de dijk en de ondergrond.

Resultaat stap 1: een gedetailleerd inzicht in diversiteit van de ondergrond en dijkopbouw

4 Totstandkoming van het voorlopig ontwerp



Veiligheidstekorten 2071

Stap 2.

Door de grote variatie in het gebied is in het ontwerpproces het dijktraject opgedeeld in kleinere stukken: modules, secties en deelsecties. Het onderscheid in deelsecties wordt bepaald door fysieke randvoorwaarden zoals de opbouw van de ondergrond, aanwezigheid van voorland, de ligging en oriëntatie van het dijklichaam (bijvoorbeeld uit welke richting komt de maatgevende golfbelasting) of door de hoogteligging van het voorland en/of achterland (bijvoorbeeld bij een diepe droogmakerij). Doel van deze opdeling is om, door rekening te houden met alle lokale omstandigheden, recht te doen aan specifieke lokale waarden, de dijk met minimale ingrepen te kunnen versterken en aan te laten sluiten bij het landschap.

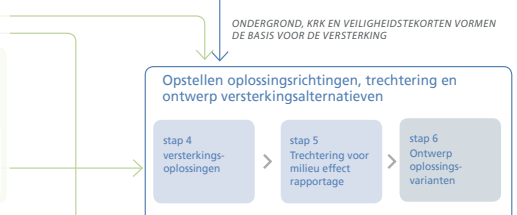
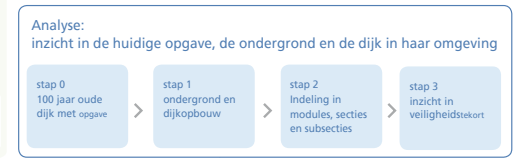
Per (deel)sectie is vervolgens bepaald welke doorsnede(n) representatief zijn vanuit de waterveiligheid voor het ontwerp, dit zijn de maatgevende profielen.

SPOOR 1: ONTWERPVISIE



SPOOR 2: ONTWERPPROCES

Voor een beschrijving van de doorlopen stappen in het ontwerpproces zie hoofdstuk 4.



VERANTWOORDING CONSISTENTE EENHEDEN EN LEIDENDE WAARDEN, (ZIE HOOFDSTUK 6)

Resultaat stap 2: voor de Markermeerdijken zijn 49 (deel)secties vastgesteld, met een lengte per sectie die varieert tussen de 150 en 2.400 meter. Per (deel)sectie zijn één of meerdere maatgevende profielen vastgesteld, hierdoor is een maatgevend profiel de ene keer van toepassing voor enkele honderden meters, de andere keer voor enkele kilometers.

Stap 3.

Voor elk van deze maatgevende profielen is berekend wat nodig is om de dijk aan de wettelijke veiligheidsnormen te laten voldoen voor de periode van 2021 tot 2071 (vijftig jaar na aanleg). Deze wettelijke normen en eisen zijn vastgelegd in de normering die sinds 2017 van kracht is.

Deze berekeningen met de wettelijke normen en eisen bepalen voor welke veiligheidstekorten (faalmechanismen) de 49 (deel) secties moeten worden versterkt. Deze opgave vormt samen met het KRK de basis van het project.

Resultaat stap 3: Het is bekend voor welke veiligheidstekorten de dijk voor 50 jaar versterkt moet worden.

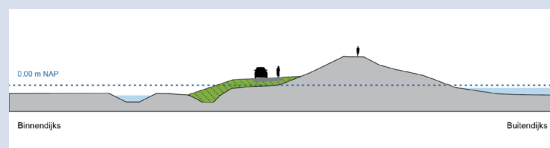
Opstellen oplossingsrichtingen, trechtering en ontwerp versterkingsalternatieven

Stap 4 Versterkingsoplossingen

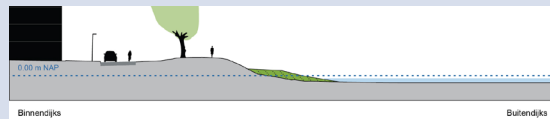
Resultaat: een overzicht van mogelijke versterkingsoplossingen, waarbij ook aangegeven is welk veiligheidstekort ze oplossen.

Op de as

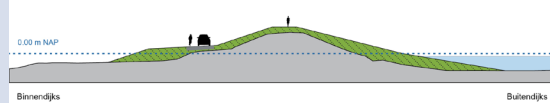
Binnenwaartse berm



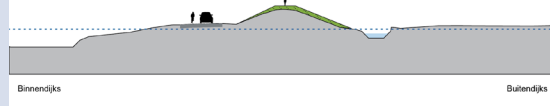
Buitenwaartse berm



Gecombineerd

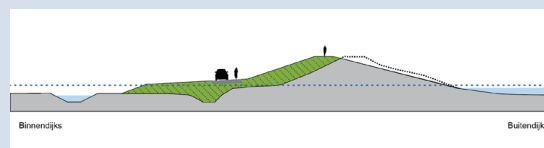


Kruinverhoging

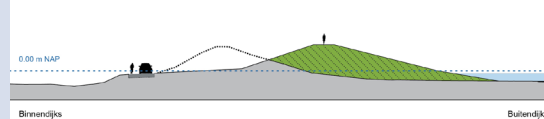


Asverschuiving

Binnenwaartse asverschuiving

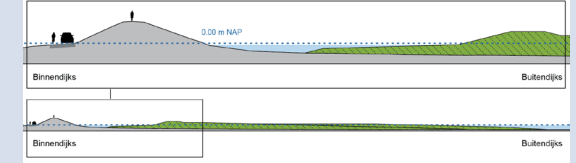


Buitenwaartse asverschuiving

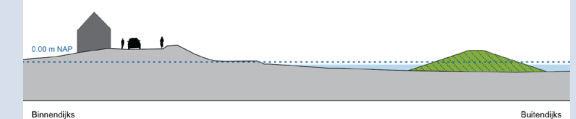


Innovatieve of constructieve dijkversterking

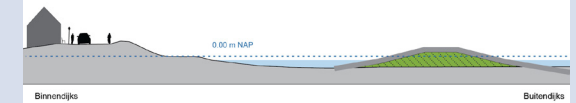
Oeverdijk



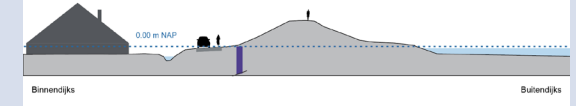
Dijk buitenom



Havendam/ strekdam



Constructieve versterking



4.2 Opstellen oplossingsrichtingen, trechtering en ontwerp versterkingsalternatieven

Stap 4.

Basis voor de Versterking wordt gevormd door de ondergrond, het KRK en de veiligheidstekorten. Om deze veiligheidstekorten uit de vorige stap op te lossen, zijn diverse versterkingsoplossingen voorhanden. De versterkingsoplossingen zijn grofweg te verdelen in een reguliere of innovatieve dijkversterking. Een reguliere dijkversterking is een dijkversterking in grond (klei, zand en/of stenen). Een innovatieve vorm van dijkversterking is bijvoorbeeld een oeverdijk. De oplossingsrichtingen variëren van versterken in grond, het aanleggen van een volledig nieuwe kering tot het deels versterken door middel van constructies.

In paragraaf 3.2 van het Projectplan Waterwet zijn de versterkingsoplossingen en welke veiligheidstekorten ze oplossen uitgebreid toegelicht.

Resultaat stap 4: een overzicht van mogelijke versterkingsoplossingen, waarbij ook aangegeven is welk veiligheidstekort ze oplossen.

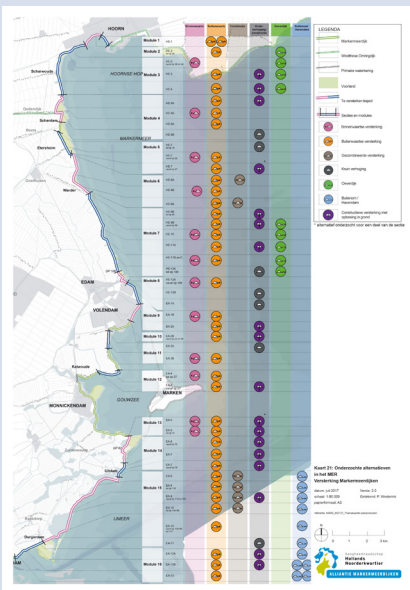
Stap 5.

Nu het veiligheidstekort per maatgevend profiel inzichtelijk is (stap 3) en een overzicht van de mogelijke oplossingsrichtingen (stap 4 en 5) beschikbaar is, volgt de trechtering. Door middel van de trechtering is bepaald welke oplossingsrichtingen redelijkerwijs in beschouwing moeten worden genomen en op hun milieueffecten moeten worden beoordeeld en vergeleken in het MER. Voor elke (deel)sectie met een versterkingsopgave zijn minimaal twee oplossingsrichtingen meegenomen. Een redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatief voldoet aan de volgende vijf criteria:

Stap 5

Trechtering voor milieu effect rapportage

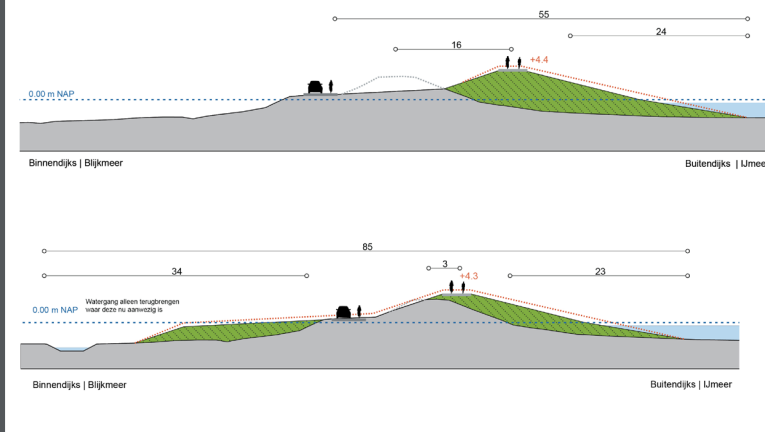
Resultaat: Na de trechtering is per module, sectie en deelsectie bekend welke oplossingsrichtingen (minimaal twee) als alternatief in het MER worden onderzocht.



Onderzochte alternatieven in het MER.

Stap 6

Ontwerpen van oplossingsvarianten



Resultaat: per module, sectie en deelsectie minimaal twee alternatieven.

naar: Effectbeoordeling en keuze MMA en VKA

1. Doelmatig: biedt een oplossing voor het geconstateerde veiligheidstekort en voldoet aan de wettelijke veiligheidsnormen (doelmatig).
2. Is technisch uitvoerbaar, beheerbaar en inspecteerbaar;
3. Is robuust: Het uitgevoerde ontwerp van de oplossingsrichting blijft tijdens de planperiode van 50 jaar (en voor constructies 100 jaar) functioneren zonder dat ingrijpende en kostbare aanpassingen of uitbreidingen noodzakelijk zijn;
4. Is toekomstbestendig; in de verdere toekomst is de oplossing aanpasbaar en uitbreidbaar
5. Is proportioneel (sober): de oplossingsrichting moet in verhouding zijn met de op te lossen dijkversterkingsproblematiek en de context van de omgeving.

Voor een uitgebreide uitleg zie paragraaf 3.3 van het MER Markermeerdijken deel A (bijlageboek, bijlage 1.1)

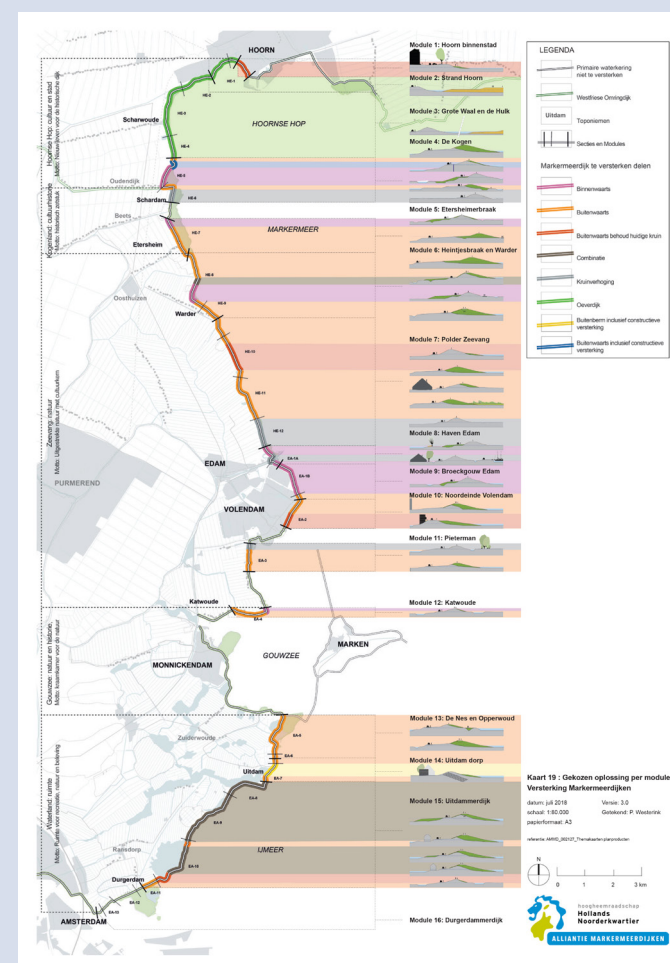
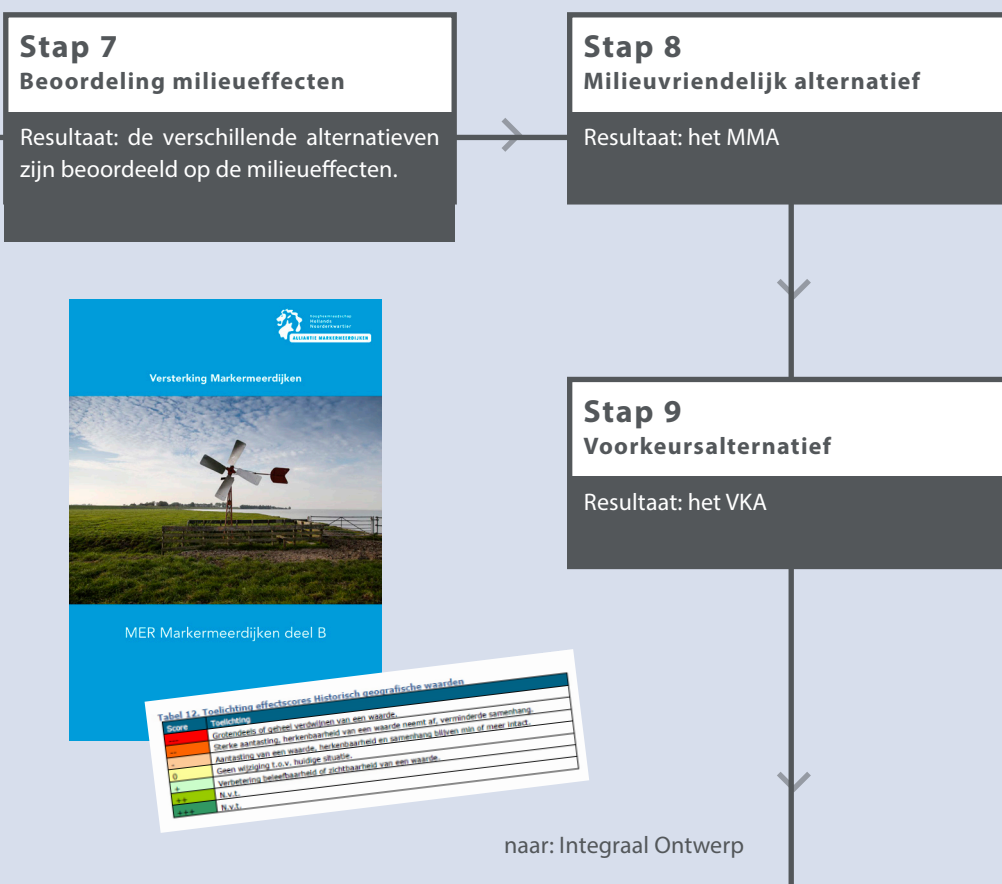
Resultaat stap 5: Na de trechtering is per module, sectie en deelsectie bekend welke oplossingsrichtingen (minimaal twee) als alternatief in het MER worden onderzocht.

Stap 6.

Nu de te onderzoeken oplossingsrichtingen bepaald zijn per (deel)sectie (stap 5), worden de bijbehorende ontwerpen per oplossingsrichting berekend en uitgewerkt tot een dijkontwerp met als basis de integrale ontwerpuitgangspunten zoals opgesteld voor het profiel. Dit resulteert in een ontwerp per oplossingsrichting per module, sectie en deelsectie.

Resultaat stap 6: per module, sectie en deelsectie minimaal twee alternatieven.

Effectbeoordeling en keuze MMA en VKA



4.3 Effectbeoordeling en keuze MMA en VKA

Stap 7.

Vanuit verschillende disciplines (natuur, cultuurhistorie en archeologie, landschap en leefomgeving) zijn de milieueffecten van de verschillende alternatieven zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase bepaald.

Resultaat stap 7: de verschillende alternatieven zijn beoordeeld op de milieueffecten

Stap 8.

Op basis van de beoordeling van de milieueffecten (stap 8) is het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) bepaald. Dit is het alternatief dat de minst negatieve milieueffecten kent en het beste aansluit bij de belangrijkste omgevingswaarden zoals deze zijn verwoord in het KRK. Het gaat hierbij met name om natuurwaarden, landschappelijke, recreatieve, cultuurhistorische en archeologische waarden.

Resultaat stap 8: het MMA

Stap 9.

Ten slotte is het Voorkeursalternatief (VKA) gekozen op basis van een integrale belangenafweging. Hierbij is behalve naar milieueffecten en het KRK ook gekeken naar draagvlak en wensen vanuit de omgeving en de totale kosten voor de Versterking gelet op de eisen van 'sober, robuust en doelmatig' uit het HWBP-2. Dit VKA vormt het ontwerp dat in het Projectplan vastligt.

Resultaat stap 9: het VKA

4.4 Integraal versterkingsontwerp

Stap 10.

10. De integrale ontwerpvisie, samen met de integrale ontwerpuitgangspunten, heeft geleid tot een concept integraal ontwerp door enerzijds het ontwerpen van het tracé, de overgangen tussen de verschillende versterkingstypen en de bochtstralen bij de kapen en anderzijds het nemen van de ruimtelijke inpassingsmaatregelen.

Resultaat stap 10: het concept integraal ontwerp

Integraal Ontwerp

Stap 10

Concept integraal ontwerp

Resultaat: concept integraal ontwerp

Stap 11

Voorlopig Ontwerp

Resultaat: Voorlopig Ontwerp incl meekoppelkansen en de Basiskaart

Stap 12

Definitief Ontwerp

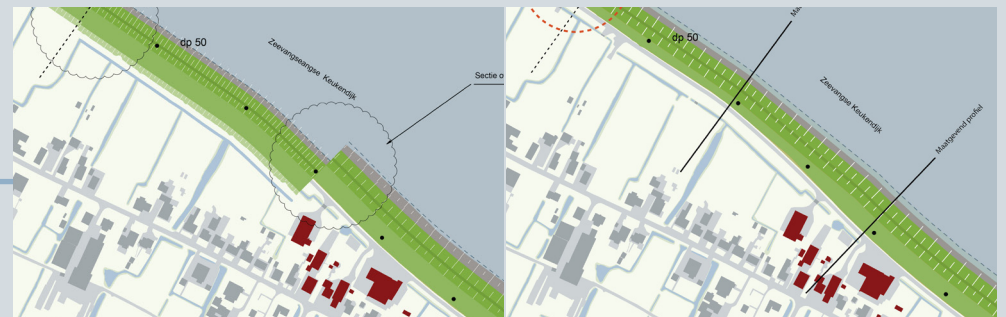
Resultaat: het Definitief Ontwerp inclusief meekoppelkansen

Stap 13

Uitvoeringsontwerp

Resultaat: het Uitvoeringsontwerp inclusief meekoppelkansen en inrichtingstekeningen voor de inrichting van de dijk.

naar: Uitvoering



Oplossingsvariant module 6 bij Warder

concept integraal ontwerp met overgang



Voorlopig ontwerp met meekoppelkansen

Basiskaart module 6 bij Warder

Stap 11.

Het concept integraal ontwerp is in diverse ateliers met de Provincie Noord-Holland aangescherpt ten aanzien van de ruimtelijke inpassing en de meekoppelkansen, zie spoor 1 stap III. Met deze eisen is in deze stap het voorlopig ontwerp opgesteld met daarin aandacht voor bijvoorbeeld de positie van de weg op de binnenberm en de ligging van de doorgaande fiets- en wandelverbinding. Het voorlopig ontwerp vormt de onderlegger van de basiskaart welke is opgenomen in bijlage 11.1 van het Bijlagenboek behorend bij het Projectplan.

Resultaat: Voorlopig Ontwerp incl meekoppelkansen en de Basiskaart

Stap 12.

Het uitvoeringsgereed maken van het voorlopig ontwerp gebeurt in twee stappen. Als eerste wordt een definitief ontwerp (DO) opgesteld van de Versterking en de kunstwerken. Het voorlopig ontwerp is opgesteld om het maximale ruimtebeslag en hoogte te bepalen van de Versterking. In het DO wordt het ontwerp nog gedetailleerder ontworpen en wordt gezocht of het ontwerp geoptimaliseerd kan worden en het daarmee slanker kan worden. Omdat het DO de basis vormt voor het uitvoeringsontwerp, wordt bij het maken van

het het DO ook vooruitgeblekt op de uitvoering. Tot slot wordt in het DO ook de locaties van de terug te brengen inrichtingselementen (de ontwerpen zoals uitgewerkt in het vormgevingsplan) bepaald en wordt de inrichting van onder andere de weg, de inritten, dijkopgangen en bekleding gedetailleerd uitgewerkt.

Resultaat stap 12: het Definitief Ontwerp inclusief meekoppelkansen dat de basis vormt voor het uitvoeringsontwerp

Stap 13.

In het uitvoeringsontwerp (UO) wordt het definitief ontwerp zodanig verfijnt dat het direct door de uitvoerders buiten aangelegd kan worden. Onderdeel van het UO zijn de inrichtingstekeningen waarop de inrichting van de dijk wordt vastgelegd. Basis hiervoor zijn de inrichtingselementen zoals ontworpen in het Vormgevingsplan welke voorafgaand aan deze stap nader zijn gedetailleerd en gespecificeerd.

Resultaat stap 13: het Uitvoeringsontwerp inclusief meekoppelkansen en inrichtingstekeningen voor de inrichting van de dijk.



Visualisatie Uitdammerdijk (module 15), uitwerking continue dijkprofiel



Visualisaties uitzonderingen: Uitdam (module 14) Zeevang buitenberm (module 7) en oeverdijk (module 2, visualisatie gemeente Hoorn/ Sant en Co)

5 Samenhang en maatwerk

Samenhangend geheel door zorgvuldige herprofilering

Voor de herkenbaarheid van de Markermeerdijken is het van belang dat de gekozen oplossingen per module en (deel)secties (VKA) een samenhangend geheel vormen. Dit geldt zowel voor de verschillende deelgebieden (zoals beschreven in het KRK) als de Markermeerdijken in zijn geheel. Het doel is tegelijkertijd de kernkwaliteiten en de leidende waarden van de deelgebieden herkenbaar te houden en waar mogelijk te versterken. Binnen elk deelgebied is gekozen voor accenten in de oplossingen, die de verschillen tussen de vijf deelgebieden tot zijn recht laten komen.

Herkenbaar profiel

Het profiel van de Markermeerdijken bestaat uit een herkenbare, smalle kruin van ca 3,00 m breed. De kruin steekt boven het landschap uit en vormt, evenals in de huidige situatie, de tribune om het landschap te beleven en het décor vanuit de polders en vanaf het Markermeer.

Zowel het binnen- als het buitentalud worden zo steil mogelijk uitgevoerd binnen de waterveiligheidseisen. Dit betekent voor het binnentalud dat deze waar mogelijk gehandhaafd wordt en dat waar dit niet mogelijk is een talud van 1:3 bij oplevering gerealiseerd wordt. De binnenberm wisselt in breedte. Dit is een direct gevolg van de variatie in sterkte van de ondergrond waarop de dijk ligt en weerspiegelt daarmee de variatie in het landschap. Zie visualisaties van de Uitdammerdijk op de linker pagina.

Op dit continue herkenbare dijkprofiel zijn drie uitzonderingen gemaakt. Het betreft:

1. De trajecten bij de kernen Hoorn, Volendam-Noordeinde en Uitdam. Om de relatie tussen de stads- en dorpskernen en het Markermeer te behouden worden hier buitenbermen toegevoegd.
2. De oeverdijk, waar een geheel nieuwe primaire kering voor de Westfrieze Omringdijk wordt aangelegd.
3. Een deel van het traject in polder Zeevang. Hier kan de dijk worden gespaard door toevoeging van een buitenberm, een 'minimale' aanpassing.

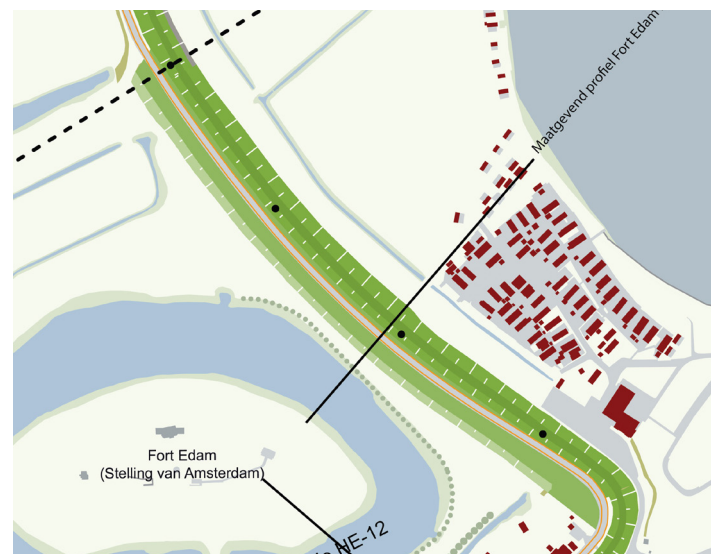


Huidige situatie en visualisatie van de versterking bij Warder (module 6) met de meegeschoven dijkweg.



Kronkelig verloop bij module 15 Uitdammerdijk

Hier bij de Uitdammerdijk (module 15) vormt de huidige dijk de basis voor het nieuwe tracé van de Versterking. De zwarte stippen zijn de bestaande dijkpalen op de huidige kruin. In deze module wordt de kruin iets verhoogd en buitenwaarts verplaatst. Door toepassing van een offset wordt de bochtstraal bij de kaap (dp130) groter. Om deze markante knik in het tracé te behouden is de huidige bochtstraal toegepast.



Overgang/ aansluiting binnenberm bij module 8 Fort Edam

De aansluitingen van de berm bij het Fort bij Edam zijn opgelost door de aansluiting te laten eindigen op een bestaande afrit in het noorden en op de bestaande dijk die hier een scherpe knik maakt in het zuiden. Op deze manier wordt voor de Versterking optimaal gebruik gemaakt van de reeds aanwezige bocht en dijkopgang aansluitingen.



Vormgeving kaap bij de Hornsluis module 4 De Kogen

Bij de als rijksmonument aangewezen Hornsluis (module 4) is de aansluiting met de sluis en de scherpe knik die de kaap maakt karakteristiek en van zeer grote waarde voor de consistente eenheid Kogeland. In het ontwerp is deze kaap en de aansluiting ingepast door de plaatsing van een constructie in het binnentalud. Hierdoor kan de kruin recht op de Hornsluis aansluiten en blijft de scherpe knik in het dijktracé behouden.



Overgang tussen twee versterkingsprofielen ten zuiden van Etersheim (module 5),

links zonder overgang, midden met de overgang en rechts het voorlopig ontwerp met de mee verplaatste weg.

In het ontwerp is de ligging van de zeer diepe polder de Eterheimerbraak zowel bepalend voor het benodigde ontwerp-profiel als voor de vormgeving van de overgang. Vanwege de diepe ligging van de droogmakerij is een brede berm noodzakelijk. Dit verschil in profiel versterkt de overgang. Door de kruin als rechte lijn door te trekken en de weg mee te verplaatsen blijft de kruin ruimtelijk de doorgaande lijn en sluit de berm aan bij de hoogteverschillen zoals die nu al aanwezig zijn in de polder.

Maatwerk

In het proces zoals besproken in de voorgaande hoofdstukken zijn verschillende stappen genomen om locatie specifiek te ontwerpen en daarmee maatwerk te leveren binnen de gehele Versterking van 33 km. Het maatwerk zit in de uitwerking van drie stappen:

- De indeling in modules, secties en deelsecties en bijbehorende maatgevende profielen (stap 2). Hiermee wordt rekening gehouden met de specifieke lokale waarden om de dijk.
- Opstellen van het integrale ontwerp (stap 10) met het ontwerp van het tracé, de overgangen tussen versterkingsprofielen en de kappen.
- De detaillering (stap IV van het spoor Ontwerpvisie) van de inrichtingselementen, Noordse steen, de kleinschalige variatie, de historische dijkpalen en de dijkplaatsen.

In onderstaande paragrafen wordt middels een aantal voorbeelden toegelicht op welke manier maatwerk is geleverd bij het opstellen van het voorlopig ontwerp.

Dijktracé, overgangen en kappen

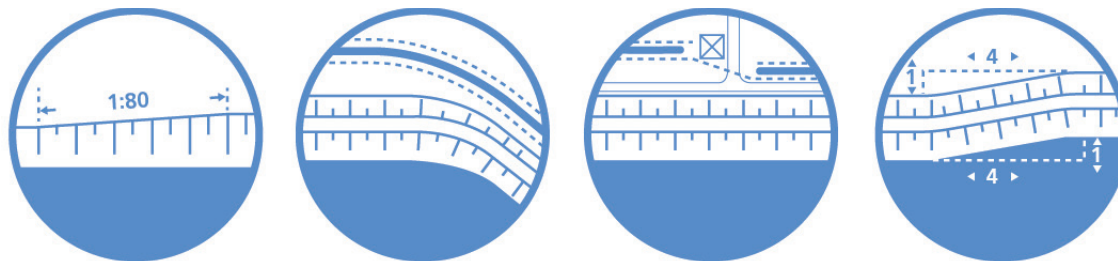
Bij de toepassing van de gekozen oplossingen worden de continuïteit en het eigen bochtige karakter van de Markermeerdijken zoveel mogelijk behouden. Het tracé van de huidige kruin vormt overal de basis voor de nieuwe kruin, welke met een zogenaamde 'offset' is vormgegeven. Bij een 'offset' wordt op basis van een bestaande lijn een nieuwe lijn bepaald die overal dezelfde afstand heeft tot de bestaande lijn, inclusief eventuele bochten. Zie bijvoorbeeld de wijze waarop het bochtige verloop van de Uitdammerdijk het uitgangspunt is voor de Versterking in de uitsnede hiernaast.

De continuïteit van de dijk wordt gewaarborgd door de zorgvuldige vormgeving van de overgangen tussen de versterkingsprofielen conform de integrale ontwerpprincipes, zie de afbeelding hieronder. Per locatie is gekeken op welke manier de overgang het minste opvalt. Bestaande bochten in het tracé vormen in veel gevallen de aanleiding om een overgang te maken. Ter illustratie is hieronder een uitsnede uit het voorlopig ontwerp opgenomen van module 5 en 8.

Door de weg bij een buitenwaartse asverplaatsing mee te verplaatsen met de kruin blijft de historische constellatie van kruin en weg intact en ontstaat een meer vloeiende overgang. Na de Versterking zijn de verschillende overgangen subtiel herkenbaar aan de wisselende breedtes van de binnenberm en plaatselijk een nieuwe subtiele bocht in het tracé. Zie het ontwerp van module 6 tussen de Badhuisweg en de kaap bij Warder als voorbeeld.

Er is veel zorg besteed aan de inpassing van de vele kappen. Hierdoor zijn, ondanks het bredere dijklichaam, de voor de Markermeerdijken zo kenmerkende scherpe knikken en bochten in het dijktracé behouden. Voorbeeld van dergelijke inpassing is de knik in de dijk bij de kaap bij de Hornsluis.

Op vijf locaties is met de Provincie Noord-Holland afgesproken dat de kruin van de kappen verbreed worden met maximaal 3 meter, waardoor er op de kruin ruimte ontstaat om een recreatieve rustplek met bankjes te realiseren als onderdeel van de doorgaande wandel- en fietsverbinding. Deze locaties zijn: bij Kaap Etersheimerbraak, Kaap Volendam, Kaap Hoek van de Noord, Kaap Uitdam, Kaap Barnegat en Kaap Kinselmeer.



Integrale ontwerpuitgangspunten voor de overgangen, zoals ook opgenomen in het Addendum KRK:

De overgang valt zo min mogelijk op door:

- 1 Hoogteverschillen op te lossen met een zeer flauwe helling,
- 2 Situeer de verspringing zoveel mogelijk in een bestaande bocht;
- 3 Situeer de verspringing op een plek die landschappelijk logisch is
- 4 Wanneer dit niet mogelijk is hanteer bij as-verspringing een hedendaagse bochtstraal



visualisatie van de versterking bij Fort bij Edam (m8).



visualisatie van de versterking bij Katwoude m12 met de nieuwe doorgaande fiets- en wandelroute en teruggebrachte historische dijkpalen

Detaillering

Het gehele traject wordt zorgvuldig gedetailleerd en bestaande voorzieningen en objecten worden teruggebracht. Basis voor de inrichting is het Vormgevingsplan. In onderstaande paragrafen wordt voor een aantal beeldbepalende onderdelen van de Markermeerdijken toegelicht op welke wijze deze zijn opgenomen in het versterkingsontwerp.

Noordse steen

Noordse stenen worden plaatselijk teruggebracht als dijkbekleding op bijzondere plekken. Deze bijzondere plekken zijn gekozen aan de hand van de historische locatie en de belevingswaarde zowel vanaf de dijk als vanaf het water. Hierbij wordt gedacht aan minimaal drie kapen op de volgende locaties:

- kaap Bedijkte Waal (module 4)
- kaap Hoek van de Noord (module 12)
- kaap Uitdam (module 15)

Waar het verwijderen van Noordse steen onvermijdelijk is, worden de stenen in de directe omgeving van de locatie hergebruikt. Dit gebeurt bij voorkeur aan de buitenzijde van dijk, bijvoorbeeld in de kreukelberm, op de nieuwe voorlanden in Zeevang of het hergebruik in inrichtingsobjecten zoals verblijfplaats voor ringslangen in de Uitdammerdijk. De mogelijkheden hiervoor worden nog nader onderzocht.

Kleinschalige variatie

Eén van de belangrijkste kwaliteiten van de dijk is de kleinschalige variatie langs het tracé in hoogte, taluds, beplanting en gebruik. Deze variatie is in de afgelopen eeuw ontstaan door de natuurlijke zetting van de slappe ondergrond en door het menselijke gebruik. Deze natuurlijke zetting is één van de belangrijkste kenmerken van het gebied en hierdoor zal op termijn de kenmerkende lokale variatie in de dijk weer ontstaan. Om dit proces te faciliteren worden de oeverzones langs de Waterlandse Zeedijk en Zeevang, zodanig ontworpen dat er gunstigere condities zijn waardoor de initieel harde overgang tussen dijkbekleding, kreukelberm en het Markermeer op termijn weer een gevarieerde land-water overgang zal zijn.

Inrichtingselementen

Bij oplevering van de Versterking zijn alle bestaande voorzieningen en inrichtingselementen teruggebracht of gecompenseerd. Hierbij valt te denken aan:

- de strandjes, zowel de formele als de informele en recreatieterreinen
- de wegen, fiets- en wandelpaden, parkeerplekken en in- en uitritten
- de bestaande dijkopgangen, zowel voor onderhoud als recreatie
- de historische dijkpalen
- de recreatieve objecten zoals dijktrappen, meubilair, steigers

Historische dijkpalen

Na de Versterking worden de historische dijkpalen teruggeplaatst op de binnenkruinlijn van de nieuwe dijk. Wanneer sprake is van een forse afgraving van de kruin van de dijk worden er nieuwe dijkpalen toegevoegd. De historische dijkpalen worden geplaatst op binnenberm ter plaatse van de voormalige kruin. Op deze manier blijft de geschiedenis van de dijk zichtbaar en wordt het verhaal van de dijk verteld.

Dijkplaatsen

Op een viertal locaties in polder Zeevang (module 7) worden interessante en relevante plekken geaccentueerd, de zogenaamde dijkplaatsen. Dijkplaatsen zijn zorgvuldig ontworpen plekken aan en/of op de dijk waar natuur, recreatie en cultuurhistorie op een bijzondere wijze samenkomen. Deze dijkplaatsen kunnen verschillen in vorm en grootte. De dijkplaatsen vertellen het verhaal van de dijkpraktijk anno 2017. Interessante plekken zijn bijvoorbeeld het verlengde van de Dorpstraat van Warder, de Moordenaarsbraak, de Groote Braak en de kom tussen de Moordenaarsbraak en de Groote Braak.

In het vervolgtraject van de Versterking worden de onderdelen uit het Vormgevingsplan verder uitgewerkt. Hierbij wordt in gezamenlijkheid met de provincie, het recreatieschap en de gemeenten de exacte vormgeving en materiaalkeuze bepaald.



visualisatie afbuiging Westfriese Omringdijk in deelgebied Kogenland (m4)

6 Integrale ruimtelijke kwaliteit

De consistente eenheden uit het KRK kennen elk hun karakteristieke en leidende waarden. In deze paragraaf wordt aan de hand van de vijf deelgebieden Hoornse Hop, Kogenland, Zeevang, Gouwzee en Waterland, beschreven hoe er in het ontwerpproces is omgegaan met de leidende waarden. In de subtitels zijn de het motto's opgenomen zoals geformuleerd in de ontwerpvisie.

Hoornse Hop: stad en cultuurhistorie - monumentale dijk in nieuw landschap

De oeverdijk voegt een nieuwe laag toe aan de historie van de dijk. De historische waardevolle Westfriese Omringdijk met de kenmerkende Noordse steen blijft behouden, hierdoor blijft deze duidelijk zichtbaar als de 'oude' dijk. De nieuwe oeverdijk komt te liggen in een landschap met aan weerszijden natte natuur. De oeverdijk biedt in het noorden ruimte voor recreatie en in het zuiden voor natuurontwikkeling. Het Stadsstrand van Hoorn is toegankelijk via twee bruggen, en vanaf de zuidzijde van schouwburg Het Park. De andere delen van de oeverdijk en het Markermeer zijn toegankelijk via de strekdammen die het water tussen de oude dijk en de oeverdijk overbruggen. De inwoners van Hoornen Scharwoude houden uitzicht over de Hoornse Hop. Vanuit de woonwijk Grote Waal en het centrum van Hoorn wordt het mogelijk een rondje te fietsen en te wandelen langs de Hoornse Hop. In het zuidelijk deel krijgt de natuur een kwaliteitsimpuls. Het gevarieerde tussenwater vergroot het leefgebied van diverse soorten en de zachte land-waterovergang is een meerwaarde voor het Markermeer als geheel.

Kogenland: historisch zetstuk - variatie en fijnzinnige verbindingen

Tussen de polders van West-Friesland en Zeevang is de huidige dijk later aangelegd, dit wordt het historisch zetstuk genoemd. Aangezien hier geen forse ingrepen zijn voorzien blijft het historisch zetstuk goed herkenbaar, de oude kenmerken blijven behouden. De dijk is ook na de Versterking een smalle dijk met scherpe knikken, waar de uitwatering van de Beemster door historische sluisen en het nieuweemaal bij Schardam de geschiedenis van het gebied accentueert. Er is verbinding tussen binnen en buiten: uitzicht op het water met de Riet- en Floriskoog en uitzicht op het land over de Korsloot. Het voorland en de binnendijkse bebouwing blijven in stand.

Zeevang: robuuste natuur in open landschap

Bij polder Zeevang wordt de dijk afwisselend buitenwaarts, gecombineerd en binnenwaarts versterkt. Voor delen van de dijk volstaat een beperkte kruinverhoging of een buitenberm. Bij een buitenwaartse versterking met een asverschuiving wordt de huidige dijk afgegraven. Het ontwerp vormt een robuust, herkenbaar en eenduidig nieuw geheel waarin de Versterking is aangegrepen om kwaliteiten voor natuur toe te voegen waarin de historie van de dijk zichtbaar blijft. Er komen extra voorlanden, die een migratiezone vormen voor de ringslang, waterspitsmuis en andere

zoogdieren en insecten. De voorlanden vormen de zo gewenste zachte land-waterovergang die de ecologische kwaliteiten van het Markermeer versterken. Ook de verbrede binnenberm krijgt een belangrijke natuurfunctie door haar (bloemrijke)vegetatie aansluitend op het veenweidegebied. Er wordt niet voorbij gegaan aan de cultuurhistorie van de dijk, aan de wens om niet alleen de natuur maar ook de cultuurhistorie te beleven. De cultuurhistorie wordt op verschillende manieren goed zichtbaar gemaakt. Zo komt de nieuwe weg weer karakteristiek tegen de dijk aan te liggen, zoals in de huidige situatie, en worden de weg en het fietspad als één onopvallend geheel vormgegeven. De markante kern Edam-Volendam behoudt haar positie aan het Markermeer. De relatie tussen het Fort bij Edam en de dijk blijft intact en het water bereikbaar. Ook het waterfront bij Noordeinde houdt haar beleving van het Markermeer, en is door de verbreding beter bruikbaar en toegankelijk.

Gouwzee: kraamkamer voor de natuur

Bij de Gouwzee wordt de dijk binnenwaarts en buitenwaarts versterkt. De Gouwzee, de kraamkamer van het Markermeer, blijft een samenhangende, kleinschalige baai van rust, ruimte en gevarieerde natuurlijke oevers. De rust wordt bewaakt door de dijk beperkt toegankelijk (zoals in de huidige situatie) te maken voor publiek, dus geen weg en fietspad op de kruin van de dijk. Het fietspad komt hier getrap op de binnenberm te liggen. Een uitzondering wordt gemaakt voor de kaap bij de Jan Hagelhoek. Hier is de Gouwzee in optima forma beleefbaar. De scherpe knik in het tracé bij deze kaap inclusief het bijzondere voorland blijven behouden door het noord-zuid georiënteerde deel uit te voeren als binnenwaartse versterking en pas bij de kaap over te gaan naar een buitenwaartse versterking.

Waterland; rijksmuseum aan het water

De Waterlandse Zeedijk is de drager en verbinder van historische ensembles zoals Uitdam en Durgerdam. De dijk kent een fijnmazige structuur waar natuur, recreatie of cultuurhistorie de boventoon voeren. De Versterking toont dit 'rijksmuseum aan het water' en maakt het toegankelijker voor recreanten in de metropoolregio Amsterdam. De historische kern van de oude dijk wordt zo veel mogelijk ingepakt (gecombineerde versterking), hierdoor blijft het archeologische bodemarchief behouden en evenals het slingerende karakter van de dijk. Waar dit niet mogelijk is wordt de dijk buitenwaarts versterkt vanwege de hoge waarden aan de binnenzijde. De recreatieve route verbetert door een verbeterde fietsverbinding op de kruin van de dijk met op drie locaties een mogelijkheid om te stoppen en van het uitzicht te genieten. Ook biedt de bredere binnenberm ruimte voor natuur en recreatie. Bij Uitdam blijft de dijk verbonden met de historische bebouwing door toepassing van een buitenberm en een constructieve versterking.

