



2112-02

hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

Startnotitie m.e.r.

Dijkversterking Hoorn - Edam

Auteur

Mevrouw ir. I.L. Mijnders, De heer S.D. Scholtz Msc, De heer ing. B. van Rijn,
Mevrouw ir. A. Dousma, Mevrouw ing. M. Molen, de heer ing. M. Veendorp (allen
ARCADIS)

Registratienummer

08.11150 (HHNK)
110403.002031.030 (Arcadis)

Datum

13 mei 2008

Versie

1.0

Status

Definitief

Afdeling

Planvorming



De Hoogheemraadschap
Hollands Noorderkwartier
Startnotitie dijkversterking

Startnotitie dijkversterking

Startnotitie dijkversterking

De Hoogheemraadschap
Hollands Noorderkwartier
Startnotitie dijkversterking

De Hoogheemraadschap
Hollands Noorderkwartier
Startnotitie dijkversterking

De Hoogheemraadschap
Hollands Noorderkwartier

De Hoogheemraadschap
Hollands Noorderkwartier

De Hoogheemraadschap
Hollands Noorderkwartier

De Hoogheemraadschap
Hollands Noorderkwartier



Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Waarom dit initiatief?	4
1.2	Voorgeschiedenis	6
1.3	Doel van de startnotitie	8
1.4	Betrokken partijen	9
1.5	Inspraak	10
1.6	Leeswijzer	10
2	Probleem- en doelstelling	12
2.1	Probleemstelling	12
2.1.1	Veiligheid en faalmechanismen	12
2.1.2	Nevenfuncties en waarden van de waterkering	16
2.2	Doelstelling	16
2.3	Kansen: werk-met-werk maken	16
3	Beschrijving van het studiegebied	18
3.1	Algemeen	18
3.2	Landschap	18
3.2.1	Regionaal niveau	18
3.2.2	Lokaal niveau	19
3.2.3	Dijkniveau	20
3.3	Cultuurhistorie en archeologie	21
3.3.1	Regionaal niveau	21
3.3.2	Lokaal niveau	24
3.3.3	Dijkniveau	25
3.4	Natuur	26
3.4.1	Regionaal niveau	26
3.4.2	Lokaal niveau	27
3.4.3	Dijkniveau	31
3.5	Bodem en water	32



3.6	Verkeer en infrastructuur	32
3.7	Woon-, werk- en leefmilieu	34
3.8	Autonome ontwikkeling	34
3.8.1	Landschap	34
3.8.2	Natuur	34
3.8.3	Cultuurhistorie en archeologie	35
3.8.4	Overige aspecten	35
4	Visie op hoofdlijnen	36
4.1	Algemeen	36
4.2	Karakteristieke waarden en functies	36
4.3	Ontwerpcriteria	36
4.4	Visie op dijkverbetering	37
4.5	Integrale visie	39
4.6	Dijksecties, knelpunten en aandachtspunten	39
5	Voorgenomen activiteit en alternatieven	42
5.1	Algemeen	42
5.2	Beschrijving principe-oplossingen	42
5.3	Inperking en beoordeling principe-oplossingen	46
5.3.1	Niet toepasbare of niet voor de hand liggende oplossingen	47
5.3.2	Reële oplossingen per dijksectie	47
5.3.3	Overzicht Varianten	52
6	Effecten	54
6.1	Beschrijving van de effecten	54
6.2	Beoordeling van de effecten	54
7	Besluiten, beleidskader en procedures	57
7.1	Besluiten	57
7.2	Beleidskader	57
7.3	Procedure	58
7.4	Overlegstructuur	61



1 Inleiding

1.1 Waarom dit initiatief?

Een belangrijke taak van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) is het voorkomen van overstromingen en wateroverlast. Waterkeringen als dijken, duinen, dammen en kaden moeten het water tegenhouden. Het hoogheemraadschap zorgt ervoor dat de waterkeringen in goede staat zijn, zodat bewoners van het beheergebied van Hollands Noorderkwartier veilig kunnen wonen, werken en recreëren.

In het beheergebied van Hollands Noorderkwartier (het gebied van Noord-Holland dat ten noorden van het Noordzeekanaal ligt, inclusief Texel) ligt ongeveer 300 kilometer primaire waterkering. Primaire waterkeringen zijn dijken en duinen die een dijkkringgebied afschermen. De primaire waterkeringen beschermen Noord-Holland tegen overstromingen van water uit de Noordzee, de Waddenzee, het IJsselmeer en het Markermeer. Ongeveer 115 kilometer van de primaire waterkeringen zijn zogenaamde meerdijken. Van deze 115 kilometer meerdijken ligt er, verdeeld over vier dijk (dijken 20 t/m 23), 18,7 km tussen Hoorn en Edam (zie Figuur 1.1).

Uitgebreid geotechnisch onderzoek (Fugro, 2006) heeft uitgewezen dat van het 18,7 kilometer lange tracé een lengte van 17,2 kilometer niet voldoet aan de wettelijk gestelde eisen met betrekking tot de veiligheid en daarom versterkt moet worden. De te verbeteren dijksecties zijn weergegeven in Figuur 1.1 en in de bijlage 1. Bijlage 1 geeft een meer gespecificeerd overzicht van de dijk tussen Hoorn en Edam.



Figuur 1.1 Te verbeteren dijksecties Hoorn-Edam





Tabel 1.1 Begrenzing te verbeteren dijksecties Hoorn-Edam

Dijksecties	Vanaf (dp)	Tot (dp)	Lengte (m)	Dijknr	BenamingDijknaam	Sectie naam
Sectie 1	DP 4	DP 14	1000	20	Westerdijk van Drechterland	Binnenstad Hoorn
Sectie 2	DP 14	DP 34	2000	20	Westerdijk van Drechterland	Groote Waal
Sectie 3*	DP 34	DP 53	1900	20	Westerdijk van Drechterland	De Hulk / Scharwoude
Sectie 4	DP 53	DP 63	1000	20	Westerdijk van Drechterland	De Karperput
Sectie 5	DP 63	DP 74	1100	20	Westerdijk van Drechterland	Rietkoog
Sectie 6	DP 74	DP 6	960	21 / 22	Klamdijk Schardam en Keukendijk	Floriskoog
Sectie 7	DP 12	DP 27+50	1550	22 / 23	Schardam en Keukendijk Zeevangszeedijk	Etersheimerbraak
Sectie 8	DP 27+50	DP 48+50	2100	23	Zeevangszeedijk	Molen 'de Breek' / Heintjesbraak
Sectie 9	DP 48+50	DP 63	1450	23	Zeevangszeedijk	Warder
Sectie 10	DP 63	DP 79+50	1550	23	Zeevangszeedijk	Zandbraak / Moordenaarsbraak
Sectie 11	DP 79+50	DP 95	1550	23	Zeevangszeedijk	Grote Braak
Sectie 12**	DP 95	DP 112	1500	23	Zeevangszeedijk	Fort Edam

* tussen dijkpalen 48+50 en 49+50 is geen versterking noodzakelijk

** tussen dijkpalen 98 en 100 is geen versterking noodzakelijk

De huidige problematiek op het te versterken dijktraject is als volgt samen te vatten:

- tekort aan kruinhoogte (sectie 1 en 2);
- onvoldoende macrostabiliteit (sectie 2 t/m 12);
- risico van opdrijven/opbarsten (lokaal in secties 3, 8 en 12).

Het belangrijkste doel van de dijkversterking is te voldoen aan de wettelijk vastgestelde veiligheidsnorm. Naast veiligheid dient ook rekening te worden gehouden met nevenfuncties en waarden van de dijk. De ontwerpfilosofie is er op gebaseerd om in eerste instantie oplossingen in grond te beschouwen en pas in tweede instantie oplossingen met constructieve elementen.

Voor het Dijkversterkingsplan moet conform de Wet milieubeheer (Wm) de procedure voor de milieueffectrapportage doorlopen worden. Het opstellen van voorliggende startnotitie is de eerste stap in de te doorlopen m.e.r.-procedure (zie paragraaf 1.3).

1.2 Voorgeschiedenis

Eerder uitgevoerde onderzoeken

In 1988 is in opdracht van Hoogheemraadschap Noordhollands Noorderkwartier (het huidige Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier), door Grondmechanica Delft (het huidige



Deltares), een grondmechanisch onderzoek opgestart voor de Markermeerdijk vanaf de schutsluis van Edam tot aan 'De Laan' te Schellinkhout. Het onderzochte tracé bestaat uit de dijken 18 t/m 23, waarvoor een 'Hoofd-, Detail- en Keurgrenzenonderzoek' is uitgevoerd. Het onderzoek heeft geresulteerd in onder andere een overzicht van afgekeurde strekkingen en aanbevelingen voor mogelijke oplossingen.

Het onderzoek van Grondmechanica Delft is in 2005 en 2006, ditmaal door Fugro Ingenieursbureau B.V., geactualiseerd¹. Deze actualisatie beperkte zich tot de dijken 20 t/m 23 (samen 18,7 km). In het onderzoek is het volgende geconcludeerd:

- bij 15% van de dijkafstand is de kruinhoogte onvoldoende;
- bij 86% van de dijkafstand is de binnenwaartse macrostabiliteit onvoldoende;
- bij 20% van de dijkafstand is de buitenwaartse macrostabiliteit onvoldoende;
- bij 2% van de dijkafstand is er gevaar voor het opdrijven van het land achter de dijk.

Naar aanleiding van genoemde herbeoordeling en actualisatie is in totaal 92% van de 18,7 km onderzochte dijkdelen afgekeurd.

Wet op de waterkering

Voor primaire waterkeringen is de Wet op de waterkering (Wow) van toepassing. Deze wet regelt de cyclus van het stellen van randvoorwaarden voor de primaire waterkeringen (waterstanden, golven), het uitvoeren van dijkversterkingen om aan de gestelde randvoorwaarden te voldoen en de vijfjaarlijkse toetsing van de primaire waterkeringen. Voor de afgekeurde strekkingen - in totaal 17,2 km - moeten oplossingen worden bepaald om de dijk weer te laten voldoen. Deze oplossingen moeten uitgewerkt worden in een Dijkversterkingsplan.

De versterking van het dijktraject Hoorn-Edam is opgenomen in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). In dit programma zijn de secties van waterkeringen opgenomen die 'onvoldoende' scoren en verbeterd moeten worden. De verbeteringsmaatregelen ten behoeve van de veiligheid tegen overstromen worden gefinancierd door het rijk.

Om in aanmerking te komen voor financiering door het rijk worden door de waterkeringbeheerders verbeterplannen ingediend bij Rijkswaterstaat. Deze verbeterplannen met bijbehorende kostenramingen worden opgenomen in het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) dat jaarlijks wordt vastgesteld door de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat. Wanneer (delen van) een dijk in het HWBP is/zijn opgenomen, moet gedurende het project de voortgang regelmatig teruggekoppeld worden naar het HWBP-bureau.

Dijkversterkingsplan

Artikel 7 van de Wet op de waterkering geeft aan dat de aanleg, versterking of verlegging van een primaire waterkering geschiedt overeenkomstig een door de beheerder vastgesteld en door Gedeputeerde Staten goedgekeurd plan.

In dit plan staan:

1. de te treffen voorzieningen, gericht op de uitvoering van het werk ten aanzien van een primaire waterkering;
2. de te treffen voorzieningen, gericht op het ongedaan maken of beperken van de nadelige

¹ Toetsing Markermeerdijk tussen Hoorn en Edam (dijk 20 tot en met 23), Fugro, 2006.



gevolgen van de uitvoering van het werk, voor zover die voorzieningen rechtstreeks verband houden met de uitvoering van het werk;

3. de te treffen voorzieningen ter bevordering van het belang van landschap, natuur of cultuurhistorie, voor zover zij rechtstreeks verband houden met de uitvoering van het werk.

Ten aanzien van de financiering is in artikel 12 van de Wet op de waterkering opgenomen dat de Minister op aanvraag een subsidie verleent aan het overheidslichaam dat vanwege de wijziging van de veiligheidsnorm, hoogwaterstanden of voorschriften, maatregelen dient te treffen. De betreffende maatregelen moeten zijn opgenomen in het jaarlijks door de Minister vast te stellen Hoogwaterbeschermingsprogramma.

M.e.r.-plicht

Op de voorgenomen dijkversterking is het Besluit m.e.r. 1994 van toepassing (laatst gewijzigd september 2006). In het Besluit m.e.r. staat aangegeven wanneer een m.e.r. moet worden toegepast. Het dijktraject Hoorn-Edam betreft een lengte van 18,7 km. Het te versterken deel beslaat een lengte van 17,2 km; die op basis van toekomst gericht ontwerpen mogelijk nog wordt uitgebreid. Met deze lengte valt de dijkversterking binnen de categorie waarvoor het opstellen van een milieueffectrapport verplicht is (de zogenaamde C-lijst van het Besluit m.e.r.).

Besluit milieueffectrapportage 1994

Het Besluit m.e.r. 1994 stoelt op hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer (Wm). Het is een algemene maatregel van bestuur (AMvB). De gevallen waarvoor een m.e.r. moet worden toegepast, staan vermeld in het Besluit m.e.r. 1994. Het besluit bevat een aantal bijlagen waaronder de C- en D-lijst. De C-lijst bevat activiteiten en besluiten waarvoor het opstellen van een milieueffectrapport verplicht is. De D-lijst bevat een opsomming van activiteiten en besluiten waarvoor een m.e.r.-beoordeling noodzakelijk is: per geval moet beoordeeld worden of het opstellen van een MER noodzakelijk is.

Bij het wijzigen van een zee- of deltadijk vraagt de C-lijst om een MER wanneer de activiteit betrekking heeft op:

1. een wijziging of uitbreiding van een zee- of deltadijk van 5 kilometer of meer en een wijziging van het dwarsprofiel van de zee- of deltadijk van 250 m² of meer, of
2. een wijziging of uitbreiding van een rivierdijk van 5 kilometer of meer.

1.3 Doel van de startnotitie

Het doel van de startnotitie m.e.r. (kortweg: startnotitie) is meerledig:

- het starten van de m.e.r.-procedure;
- het informeren van betrokken personen en instanties en gelegenheid geven om wensen, ten aanzien van de te onderzoeken aspecten in de op te stellen Projectnota/MER, kenbaar te maken;
- het verkennen van mogelijke varianten en alternatieven en hieruit kansrijke alternatieven selecteren;
- het afbakenen van de inhoud van de Projectnota/MER.



Voorliggende startnotitie geeft een eerste selectie van varianten en alternatieven voor de uit te voeren dijkversterking. De nadere uitwerking van de varianten en alternatieven vindt plaats in de Projectnota/MER. De mogelijkheid bestaat dat via de inspraak en in de richtlijnen voor de MER gevraagd wordt om aanvullend andere varianten en alternatieven uit te werken dan in deze startnotitie zijn genoemd.

De startnotitie bevat de volgende onderdelen:

- een beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling (referentiesituatie);
- een opsplitsing van het dijktraject in deelsecties;
- een beschrijving van de eisen en uitgangspunten voor de betreffende dijkverbetering;
- een beschrijving van de voorgenomen activiteit en een afbakening van reële alternatieven en varianten;
- een beschrijving van de wijze waarop alternatieven en varianten verder worden uitgewerkt;
- een globale beschrijving van de te verwachten effecten en een toelichting op welke wijze effecten in beeld worden gebracht in de MER;
- een korte beschrijving van de genomen en te nemen besluiten en relevante procedures.

1.4 Betrokken partijen

Bij de procedure voor de dijkversterking en de m.e.r.- procedure voor het dijktraject Hoorn-Edam zijn verschillende partijen betrokken.

Initiatiefnemer

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
Postbus 130
1135 ZK Edam

Bevoegd gezag

Gedeputeerde Staten van Noord-Holland
Postbus 123
2000 MD Haarlem

Belanghebbende partijen en overige betrokkenen

Hieronder is een overzicht opgenomen van belanghebbende partijen bij het project. De rol van genoemde partijen is verschillend. Sommige partijen zijn direct betrokken, andere partijen alleen indirect. De partijen participeren in het kernteam, projectgroep en/of de adviesgroep, daarnaast worden partijen geïnformeerd door middel van nieuwsbrieven en informatieavonden (zie ook hoofdstuk 7).

- Rijkswaterstaat IJsselmeergebied
- Provincie Noord-Holland
- Bewoners en bedrijven in de omgeving van de te versterken dijken
- Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
- Gemeente Hoorn
- Gemeente Koggenland
- Gemeente Zeevang
- Gemeente Edam-Volendam
- Natuurterreinbeheerders



- Dienst Landelijk Gebied
- Vereniging behoud IJsselmeergebied
- LTO Noord
- Sportvisserij
- Recreatieschap Westfriesland
- VVV Edam en VVV Hoorn
- Ook Vogels Hebben Bouwdrift (OVHB)
- Staatsbosbeheer (SBB)
- Dorpsraad Warder
- Stichting Verantwoord Beheer IJsselmeer (VBIJ)
- Ondernemersvereniging Edam

Commissie voor de milieueffectrapportage

De Commissie voor de milieueffectrapportage (Cmer) is een onafhankelijke commissie van deskundigen die de initiatiefnemer en het Bevoegd Gezag vooraf adviseert over de inhoud van de op te stellen MER. De Cmer toetst ook de kwaliteit van de MER.

1.5 Inspraak

Op de startnotitie kan worden ingesproken gedurende 6 weken. Belanghebbenden en geïnteresseerden worden uitgenodigd hun mening kenbaar te maken. Het gaat daarbij niet om de vraag of men al dan niet voor de dijkversterking is. Maar of het beschreven kader in deze startnotitie waarbinnen de dijkversterking nader uitgewerkt zal worden volledig is. Het gaat dan bijvoorbeeld over het inkaderen van varianten en alternatieven (*zijn er mogelijk andere reële varianten die nu niet beschreven zijn*) of de wijze van het beschrijven van effecten (*worden er naar uw mening effecten over het hoofd gezien binnen het voorgestelde beoordelingskader*). De inspraakreacties worden ter beschikking gesteld aan de Cmer die de reacties zal betrekken in haar Richtlijnenadvies voor de Projectnota/MER.

Waar en wanneer de startnotitie kan worden ingezien, wordt bekend gemaakt door middel van advertenties in lokale en regionale bladen.

1.6 Leeswijzer

Hoofdstuk 1 schetst het algemene kader van het project. De probleem- en doelstelling zijn beschreven in hoofdstuk 2. In dit hoofdstuk is onder andere ingegaan op het aspect veiligheid en de nevenfuncties van de waterkering. Hoofdstuk 3 geeft een beeld van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling van aanwezige functies in de omgeving van het dijktraject. In hoofdstuk 4 is de visie op hoofdlijnen op het project opgenomen. De voorgenomen activiteit en alternatieven zijn beschreven in hoofdstuk 5. Ook gaat dit hoofdstuk in op de selectie van de principeoplossingen per dijk (vaststellen reële oplossingen per dijk). Hoofdstuk 6 beschrijft globaal de te verwachten effecten en de wijze waarop de effecten worden beoordeeld in de Projectnota/MER. In hoofdstuk 7 is een kort overzicht opgenomen van de besluiten, het beleidskader en de te volgen procedure.



In de bijlage is een woorden- en begrippenlijst opgenomen. Ook is een overzicht van het gehele dijktraject opgenomen met faalmechanismen en principeprofielen.



2 Probleem- en doelstelling

2.1 Probleemstelling

In deze paragraaf besteden we aandacht aan de veiligheidsbenadering en de daaruit voortvloeiende noodzaak tot dijkversterking.

De primaire functie van de waterkering is om het achterliggende land te beveiligen tegen het buitenwater conform de veiligheidsnorm. Om de gewenste veiligheid van het dijktraject Hoorn-Edam te waarborgen, moeten over een deel van dit traject verbeteringsmaatregelen worden uitgevoerd. Deze maatregelen kunnen invloed hebben op de aanwezige en potentiële waarden op en in de omgeving van de dijk.

Daarnaast geldt dat een waterkering ook verschillende nevenfuncties en waarden heeft. De voorgenomen dijkversterking kan negatieve effecten hebben op deze nevenfuncties. Naast het voorkomen of beperken van negatieve effecten zijn er ook kansen voor het creëren van win-win situaties. Dijkversterking en versterking van (potentiële) waarden kunnen samen gaan. Veiligheid heeft in principe de hoogste prioriteit, maar er wordt wel zorgvuldig omgegaan met belangen van derden.

2.1.1 Veiligheid en faalmechanismen

Algemeen

Een waterkering moet voldoende waterkerend vermogen hebben om voor het achterland veiligheid te kunnen bieden tegen overstroming. Het waterkerende vermogen van de dijk wordt bepaald door de hoogte, stabiliteit en doorlatendheid van de dijk. Deze moeten voldoende zijn om tenminste de maatgevende hoogwaterstand (MHW) te kunnen keren. De maatgevende hoogwaterstand vormt de belangrijkste parameter voor de beoordeling van de veiligheid. Daarnaast moet de stabiliteit bij extreme neerslag ook gewaarborgd zijn.

De beveiliging van ons land tegen overstroming door het buitenwater is wettelijk verankerd in de Wet op de waterkering. De wet geeft voor alle dijkkringgebieden een veiligheidsnorm in de vorm van een overschrijdingskans. Het dijktraject Hoorn-Edam betreft een primaire waterkering en wordt in de Wet op de waterkering aangeduid als onderdeel van dijkkring 13. Dit dijktraject heeft volgens de Wet op de waterkering een gemiddelde overschrijdingskans van 1/10.000 per jaar en een toetspeil op het Marker- en IJsselmeer van 0,7 tot 0,8 m + NAP. Indien een waterkering niet voldoet aan de wettelijke eisen en versterkt dient te worden, is het uitgangspunt dat het ontwerp robuust en duurzaam is, zie tekstkader.

Robuust, duurzaam ontwerpen

Robuust ontwerpen betekent: in het ontwerp rekening houden met toekomstige ontwikkelingen en onzekerheden, zodat het uitgevoerde ontwerp tijdens de planperiode (50 jaar) blijft functioneren zonder dat ingrijpende en kostbare aanpassingen noodzakelijk zijn, en dat het ontwerp uitbreidbaar is.

Binnen deze algemene definitie spelen dus twee zaken een rol, te weten:



- Het rekening houden met toekomstige ontwikkelingen en onzekerheden.
- Het uitbreidbaar zijn van het ontwerp.

In het eerste geval moet een tijdens de planperiode optredende, enigszins van het initieel verwachte patroon afwijkende, ontwikkeling zonder verdere ingrepen in het oorspronkelijke ontwerp kunnen worden opgevangen. In het tweede geval moet een volgend ontwerp ten behoeve van de periode na afloop van de eerste planperiode voortbouwend op het eerste ontwerp relatief eenvoudig te verwezenlijken zijn. Ten aanzien van de uitbreidbaarheid wordt overigens een voorbehoud gemaakt door deze uitbreidbaarheid wel economisch verantwoord te laten zijn. De verschillende versterkingsvarianten zullen daarbij op genoemde aspecten worden beoordeeld. De mate van toekomstbestendigheid hangt daarbij sterk af van de gekozen oplossing.

Faalmechanismen en bijbehorende dijkversterkingsmaatregelen

De veiligheid van de waterkering en daarvan afgeleid de noodzaak tot versterking van de waterkering is afhankelijk van de kans op overstroming en de stabiliteit van de dijk.

Als gesproken wordt over het falen van een waterkering, dan wordt bedoeld dat de waterkering de functie waarvoor deze primair is ontworpen (namelijk het waarborgen van de veiligheid van het achterland tegen overstromen), niet meer (volledig) kan vervullen. De wijze waarop het waterkerende vermogen van de dijk tekort schiet wordt een faalmechanisme genoemd. De eerste stap in de beoordeling van de veiligheid van een waterkering is de inventarisatie van alle bedreigingen en bijbehorende faal- en bezwijkmechanismen. Uit de analyse van de gegevens uit de inventarisatie volgen de noodzakelijke versterkingsmaatregelen. Om voor het dijktraject Hoorn-Edam in een vroeg stadium inzicht te krijgen in de vereiste versterkingsmaatregelen heeft Fugro in het kader van de tweede (vijfjaarlijkse) toetsronde van de primaire waterkeringen een analyse uitgevoerd (Fugro, Toetsing Markermeerdijk tussen Hoorn en Edam [dijk 20 tot en met 23], 2006). Uit deze analyse is gebleken dat delen van het traject Hoorn-Edam niet voldoen aan de wettelijk gestelde eisen en om die reden versterkt moeten worden.

Tabel 2.2 geeft aan welke faalmechanismen voor dit project een rol spelen; deze zijn vervolgens nader toegelicht.

Tabel 2.2 Faalmechanismen in het beschouwde dijktraject

Faalmechanisme	Faalmechanisme	Wel/niet van toepassing
Overstroming	Kruinhoogte	Wel
Stabiliteit	Macrostabiliteit buitenwaarts	Wel
	Macrostabiliteit binnenwaarts	Wel
	Piping	Niet
	Opdrijven/opbarsten	Wel
	Microstabiliteit	Niet
	Steenbekleding	Wel

In bijlage 1 is een overzicht van het totale dijktraject opgenomen. Hier is tevens aangegeven welke faalmechanismen per dijksectie optreden.

Kruinhoogte

Om maatgevende waterstanden te kunnen keren moet de kruin van de dijk een minimum hoogte hebben. De minimaal vereiste hoogte van de dijk wordt uitgedrukt in de vorm van zogenaamde dijktafelhoogten (DTH).



Bij het bepalen van de noodzakelijke hoogte is gebruik gemaakt van het rekenmodel Hydra-M (versie 1.4, gebruik conform Hydraulische Randvoorwaarden 2006). Het dijktraject is opgedeeld in een aantal secties. Per sectie zijn berekeningen uitgevoerd met een overslagcriterium van 0,1 l/s per m¹. Voor dit overslagcriterium is gekozen in verband met ruimere gebruiksmogelijkheden voor zowel agrarisch als natuurtechnisch gebruik en de landschappelijke inpassing. Deze mogelijkheden uiten zich in minder strenge eisen aan het binnentalud waardoor:

- bebouwing, bomen e.d. in sommige gevallen kunnen worden gehandhaafd;
- steilere taluds mogelijk zijn dan 1:3;
- beheer en handhaving eenvoudiger is.

Bovendien passen steilere taluds goed in het gedachtengoed van de Commissie Boertien. De consequentie van een overslag van 0,1 l/s per m¹ is dat de dijk hoger is dan met een overslagcriterium van 1,0 l/s per m¹. Dit hoogteverschil bedraagt enkele decimeters. Voor knelpunten blijft de mogelijkheid bestaan om lokaal te kiezen voor 1,0 l/s per m¹.

Uit de genoemde berekeningen volgt dat de dijk over een lengte van 2,8 km op de kruinhoogte 'onvoldoende' scoort. Het betreft dijksectie 1 en 2.

Macrostabiliteit

Onder macrostabiliteit wordt de veiligheid verstaan van het dijklichaam tegen binnen- of buitenwaartse afschuiving. De macrostabiliteit van de waterkering kan in gevaar komen als de geometrie van het dijklichaam niet in staat is om weerstand te bieden aan de maatgevende hoogwaterstand. De macrostabiliteit is eveneens in het geding wanneer de sterkte van de dijk is gereduceerd door een van nature hoge freatische grondwaterlijn in het dijklichaam of wanneer het dijklichaam verzadigd is met water na zware regenval.

Na toetsing blijkt dat de macrostabiliteit op een groot gedeelte van het dijktraject 'onvoldoende' scoort. Op circa 16,0 km is de binnenwaartse macrostabiliteit onvoldoende, op ruim 3,7 km is de buitenwaartse macrostabiliteit onvoldoende.

Piping

Onderzoek door Fugro (2006) wijst uit dat piping in de huidige situatie niet zal voorkomen.

Opdrijven/opbarsten

Voor een beperkt aantal locaties van het dijktracé (circa 2%) bestaat het risico op opdrijven/opbarsten. Dit is aan de orde op een drietal locaties in respectievelijk in de secties 3, 8 en 12. Deze zijn aangegeven in bijlage 1.

Microstabiliteit

Het onderzoek van Fugro (2006) concludeert dat er voldoende veiligheid is met betrekking tot microstabiliteit.

Steenbekleding

Ten gevolge van sterke golfaanval of snel langsstromend water kan het buitentalud van een dijk door erosie worden aangetast. Fugro heeft veldwerk verricht ten behoeve van de



gegevensverzameling voor het grondmechanische deel van de bekledingstoets. De beoordeling van de grasbekleding is uitgevoerd door het Hoogheemraadschap zelf in samenwerking met firma Eureco. Ook heeft het Hoogheemraadschap de in het dijktracé aanwezige steenbekleding globaal getoetst (HHNK, Inventarisatie steenbekledingen ten behoeve van toetsing, 1 februari 2008).

In de toets is een oordeel gegeven over de basaltbekleding en de Noordse steen. Ter hoogte van dijkpaal 8 en 21 (sectie 1 en 2) is de toestand van de bekleding met de Noordse steen twijfelachtig. Ter hoogte van dijkpaal 16 (sectie 7), dijkpaal 47 (sectie 8) en dijkpaal 101 (sectie 12) is de basaltbekleding twijfelachtig. Ten aanzien van deze bekleding is nader onderzoek noodzakelijk.

Samenvatting veiligheidsproblematiek

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de criteria waar de diverse secties op zijn afgekeurd. In totaal moet 92% van het dijktraject tussen Hoorn en Edam worden versterkt.

Tabel 2.3 Overzicht van de problematiek per sectie

Sectie	Dijkpalen	Eind oordeel	Opmerking
Sectie 1	DP 4-10	O	Kruinhoogte onvoldoende. Ter hoogte van DP 8 bekleding twijfelachtig.
	DP 10-14	O	Kruinhoogte onvoldoende, met uitzondering van DP 11 tot en met 13.
Sectie 2	DP 14-34	O	Kruinhoogte onvoldoende, binnenwaartse stabiliteit onvoldoende. Ter hoogte van DP 21 bekleding twijfelachtig.
Sectie 3*	DP 34 -53	O	Binnenwaartse stabiliteit onvoldoende Tevens bij dijkpaal 49+50 tot 50+50 mogelijk opdrijven vanuit het Pleistoceen.
Sectie 4	DP 53 -63	O	Binnenwaartse stabiliteit onvoldoende.
Sectie 5	DP 63 -74	O	Binnenwaartse stabiliteit onvoldoende.
Sectie 6	DP 74-77+50	O/V	Binnenwaartse stabiliteit onvoldoende.
	DP 0-6	O	Binnenwaartse- en buitenwaartse stabiliteit onvoldoende.
Sectie 7	DP 12 -27+50	O	Binnenwaartse stabiliteit onvoldoende. Ter hoogte van DP 16 bekleding twijfelachtig
Sectie 8	DP 27+50 -30	O	Mogelijk opdrijven vanuit het Pleistoceen binnenwaartse stabiliteit onvoldoende.
	DP 30 -48+50	O	Binnenwaartse stabiliteit onvoldoende.
Sectie 9	DP 48+50 -63	O	Binnenwaartse- en buitenwaartse stabiliteit onvoldoende.
Sectie 10	DP 63 -79+50	O	Binnenwaartse- en buitenwaartse stabiliteit onvoldoende.
Sectie 11	Dp 79+50 -95	O	Binnenwaartse stabiliteit onvoldoende.
Sectie 12**	Dp 95 -112	O	Binnenwaartse stabiliteit onvoldoende Tevens bij dijkpaal 109 tot 112 mogelijk opbarsten vanuit watervoerende tussenzandlaag. Ter hoogte van DP 101 bekleding twijfelachtig.

* tussen dijkpalen 48+50 en 49+50 is geen versterking noodzakelijk

** tussen dijkpalen 98 en 100 is geen versterking noodzakelijk

O onvoldoende

V voldoende



2.1.2 Nevenfuncties en waarden van de waterkering

Het dijktraject heeft naast een waterkerende functie ook een verkeersfunctie (auto-, fiets- en wandelverkeer) en een verblijfsfunctie. Het hoogheemraadschap heeft het doel de huidige recreatieve voorzieningen te behouden en mogelijk verder te ontwikkelen.

Het dijktraject heeft een grote cultuurhistorische, archeologische en landschappelijke waarde. Op en in de omgeving van de dijk komen belangrijke natuurwaarden voor. Op sommige plekken wordt gerecreëerd (zonnebaden, surfen en dergelijke). Voor een nadere toelichting op de waarden wordt ook verwezen naar hoofdstuk 3.

Het gebied direct langs de dijk heeft een vrijwaringfunctie. De vrijwaringzone is maximaal 100 meter binnendijs en 175 meter buitendijs gesitueerd. Binnen deze zone is alleen uitbreiding van functies met een niet onomkeerbaar karakter toegestaan. Zodoende wordt er ruimte gereserveerd om toekomstige dijkversterkingen, verhogingen of verbredingen uit te voeren. De exacte grens van de vrijwaringzone is afhankelijk van de lokale omstandigheden (stabiliteit van de dijk en de ondergrond) en kan per dijkstrekking door middel van een stabiliteitsanalyse bepaald worden.

Bij een dijkversterking kan, afhankelijk van de gekozen oplossing, mogelijk een aantasting van verkeers- en verblijfsfuncties en bepaalde landschappelijke of ecologische waarden plaatsvinden.

2.2 Doelstelling

De doelstelling van de voorgenomen hoofdactiviteit – versterking van het dijktracé – luidt:

- Een versterking van het dijktraject die robuust ontworpen is (zie toelichting in kader) en derhalve de veiligheid voor de eerstvolgende 50 jaar garandeert (het voldoen aan de gestelde veiligheidseisen).
- Het zoveel mogelijk ontzien, waar nodig mitigeren en compenseren en waar mogelijk versterken van ecologische, landschappelijke en cultuurhistorische waarden.
- Het zoveel mogelijk behouden en waar mogelijk versterken van (de ontwikkeling van) functies op en langs het dijktracé.

Het uiteindelijke ontwerp voor de dijkversterking zal het resultaat zijn van een integratie van veiligheid, landschap, natuur, cultuurhistorische aspecten en functies (o.a. bebouwing). De besluitvorming wordt gebaseerd op een breed draagvlak. Om dit te realiseren worden in een zo vroeg mogelijk stadium de bewoners en vertegenwoordigers van belangengroeperingen en – instanties bij de planvorming betrokken. Zij worden onder andere geïnformeerd door middel van informatieavonden en nieuwsbrieven. De werkzaamheden zullen zo veel mogelijk in het open seizoen plaatsvinden (periode 15 april tot en met 15 oktober). Bij het uitvoeren van de werkzaamheden zal getracht worden zoveel mogelijk rekening te houden met andere belangen.

2.3 Kansen: werk-met-werk maken

De dijkversterking biedt mogelijke kansen voor andere functies en waarden. Naast de in de vorige paragraaf genoemde doelstellingen kunnen extra functies worden toegevoegd die betrokken partijen in Project- en Adviesgroep hebben aangedragen. Het betreft hierbij o.a. een nieuw buitendijs fietspad, herinrichting van de weg, uitbreiding recreatieve voorzieningen bij Hoorn en



Fort Edam (onderdeel van de Stelling van Amsterdam), grondkoppeling met waterbergingsprojecten en extra natuurontwikkeling door realisatie van vooroevers. Zo zijn er tal van 'kansen' die met het realiseren van de dijkversterking gecombineerd kunnen worden, ofwel werk dat met werk gerealiseerd kan worden.

Ten aanzien van geuite wensen stelt het Hoogheemraadschap zich coöperatief op. Randvoorwaarde ten aanzien van de wensen is dat de veiligheid van de waterkering niet in het geding komt en dat dit niet leidt tot substantieel hogere kosten dan vanuit het veiligheidsaspect noodzakelijk. De dijkversterking wordt namelijk gefinancierd vanuit het Hoogwaterbeschermingsprogramma. Financiering van andere plannen kan niet vanuit dit ter beschikking gestelde budget plaatsvinden, tenzij het compensatie en/of mitigatie van verloren gaande waarden betreft. Partijen met wensen dienen zelf voor aanvullende financiering zorg te dragen. De koppeling met andere plannen of wensen is mogelijk, maar zal dus per geval afzonderlijk bepaald worden vanuit het veiligheidsaspect en financieel. Daarnaast hanteert het Hoogheemraadschap als uitgangspunt dat koppeling met andere plannen de voortgang van de dijkversterking niet mag vertragen.



3 Beschrijving van het studiegebied

3.1 Algemeen

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen in het studiegebied. Autonome ontwikkelingen zijn ontwikkelingen die zich in ieder geval voordoen, ook indien de voorgenomen activiteit – de dijkversterking Hoorn-Edam – niet plaatsvindt. De huidige situatie en de autonome ontwikkelingen vormen samen de referentiesituatie in de MER. Voor de aspecten landschap, natuur, cultuurhistorie, archeologie, woon-, werk-, en leefmilieu, verkeer en infrastructuur, bodem en water is een beschrijving opgenomen van de referentiesituatie.

De inventarisatie is opgesteld op basis van bureauonderzoek, beperkt veldbezoek en vastgestelde beleidsdocumenten². In de inventarisatie wordt aangesloten op de handreiking 'Inventarisatie en waardering LNC-aspecten' van de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen. De beschrijving is een goede ondersteuning bij het formuleren van reële oplossingsrichtingen.

De beschrijving vindt plaats op de volgende drie niveaus:

- regionaal niveau: beschrijving van de ligging van het studiegebied in het grotere verband;
- lokaal niveau: beschrijving van de aspecten binnen de invloedssfeer aan weerszijden van het te verbeteren dijktraject;
- dijkniveau: beschrijving van de elementen op en aan de dijk en de dijk zelf.

3.2 Landschap

Paragraaf 3.2.1 en paragraaf 3.2.2 gaan in op de algemene landschappelijke betekenis van het studiegebied. De dijk zelf komt in paragraaf 3.2.3 aan bod. De aanwezige landschappelijke waarden zijn in Tabel 3.4,

Tabel 3.5 en Tabel 3.6 weergegeven. Tevens geven de tabellen een algemene karakterisering van het studiegebied. Het kaartbeeld geeft een overzicht van aanwezige landschappelijke waarden.

Onderstaande beschrijving van de huidige situatie is globaal van aard, de belangrijkste elementen en kenmerken worden genoemd. In de MER vindt een volledige inventarisatie plaats van structuren, elementen en patronen op dijkniveau. De beschrijving van de karakteristieken is kaderstellend voor de effectbepaling en effectbeoordeling.

3.2.1 Regionaal niveau

Het dijktraject Hoorn-Edam ligt in West-Friesland en in polder de Zeevang. Deze polder grenst aan de regio Waterland en de Zaanstreek. West-Friesland en de Zeevang hebben specifieke kenmerken, verbonden met het landschap en de ontginningsgeschiedenis.

Het zuidelijk deel van de dijk Hoorn-Edam behoort tot het landschap van de veenontginingen, meer specifiek tot het Noord-Hollands veengebied. In dit veengebied ligt een aantal droogmakerijen. Het

² In het MER zal deze informatie worden aangevuld op basis van informatie uit verschillende bronnen.



meest noordelijk gedeelte (ten noorden van Scharwoude) behoort tot het landschapstype zeekleigebied. Meer specifiek zijn dit de oude zeekleiontginningen.

De belangrijkste kenmerken van deze eenheden zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 3.4 De belangrijkste kenmerken van de verschillende landschapstypen in de regio

Landschapstype	Bodem	Kernmerken
(Oude) zeekleigebied	Zeeklei	• Ontstaan door opslibbing en later bedijkt met West-Friese Omringdijk • Opstreckende percelen met onregelmatig patroon van waterlopen en wegen, later herverkaveld • Losse bebouwing en stedelijk gebied Hoorn. • Grondgebruik gras- of bouwland
Droogmakerijen	Zeeklei	• Bemalen gebied, van oorsprong water (braak) • Polder: door waterhuishouding begrensde gebieden, lagergelegen t.o.v. omgeving • Grondgebruik gras- of bouwland
Veenontginningen (polder Zeevang)	Hollandveen	• Grootschalig open gebied • Bebouwing en wegen beperkt tot ontginningsbasis (boerderijlinten in lintdorpen) • Ontginningslandschap met langgerekte kavels en patroon van waterlopen veelal haaks op het wegenpatroon • Zeer gave ontginningsstructuur • Grondgebruik grasland

Daarnaast komt een vierde landschapstype voor: de bebouwing van Hoorn vormt een aaneengesloten stedelijk gebied op het bestaande landschap (zeekleigebied). In dit stedelijk gebied is onderscheid tussen de oude stadskern (historische gedeelte) en latere uitbreidingswijken (tweede helft 20^e eeuw). Het stedelijk gebied voegt zich gedeeltelijk naar het bestaande landschap en naar de belangrijkste infrastructuur.

Aan de oostzijde van de dijk ligt het Markermeer. Dit is het door de Houtribdijk afgesloten gedeelte van de historische Zuiderzee. Het Markermeer vormt het zuidelijk gedeelte van het huidige IJsselmeer en is hier ruimtelijk mee verbonden. Het buitendijks gebied (buitendijkse Kogen) aan het Markermeer wordt later behandeld.

Op regionaal niveau is verder de Stelling van Amsterdam van belang. Deze ring van forten vormde de verdedigingslinie van de hoofdstad Amsterdam en bestond uit een samenhangend stelsel van forten, schootsvelden en inundatievlakten. Restanten van de Stelling zijn goed zichtbaar in het zuiden van het tracé bij Edam.

3.2.2 Lokaal niveau

Op lokaal niveau zijn de lintdorpen, braken en putten en het voorland (kogen) opvallende dragers van de ruimtelijke structuur. Het watersysteem in de polders is goed afleesbaar aan de hoofdwatgangen met gemalen. Enkele braken zijn herkenbaar als droogmakerij, in het bijzonder de Etersheimerbraak en verder de Zandbraak en Heintjesbraak (zie tabel. 3.5).



Haaks op de dijk op de ontginningsbasis liggen streek- of lintdorpen, een voorbeeld hiervan is Warder. De dorpen Schardam en Etersheim liggen op een dijklichaam.

Deze structuur wordt in sterke mate bepaald door het verloop van de dijk (het dijktracé). De elementen samen vormen een afwisselend landschap dat zichtbare sporen draagt van een bewogen geschiedenis. Het tracé van de dijk is bochtig en is bepaald door de ligging van het oude land ten opzichte van de Zuiderzee.

De dijk grenst veelal direct aan het water, maar lokaal zijn flinke stukken voorland aanwezig (veelal grasland of riet). Vooral bij Etersheim is dit goed zichtbaar; hier is het voorland begrensd door een zomerkade. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de structuurdragers in de regio met de bijbehorende elementen en kenmerken.

Tabel 3.5 Structuurdragers met bijbehorende elementen en kenmerken

Structuurdrager	Element	Kenmerken
Lintdorpen	• Warder • Schardam * • Etersheim *	Lint van boederijen op ontginningsbasis of dijk (aangegeven met *)
Buitendijkse Kogen	• Edam • Omgeving Warder • Polder de Oosterkoog (bedijkt) • Floriskoog • Rietkoog (Schardam) • Scharwoude/de Hulk	Buitendijkse gronden, ontstaan door aanlanding of dijkverlegging
Inlaagdijken	• Warder • Scharwoude	Tweede dijk achter primaire kering
Hoofdwatgang	• De Hulk • Schardam (Zuidersluis) • Schardam (Noordersluis) • Schardam (Sluis De Horn) • Etersheim • Warder	Kreken als hoofdwatgang met sluis of gemaal op dijk
Binnendijkse (door-)braken	• Kleine Braak • Groote Braak • Moordenaarsbraak • Zandbraak* • Hogendijkerbraak • Heintjesbraak* • Etersheimerbraak* • Koogbraak • Bedijkte Waal • Karperput • De Hulk	Restanten van dijkdoorbraken (braken met * zijn droogmakerijen)

3.2.3 Dijkniveau

De dijk is te typeren als een Oude Zuiderzeedijk, de belangrijkste kenmerken staan in onderstaande tabel.



Tabel 3.6 Belangrijkste landschappelijke kenmerken op dijkniveau

Element	Kenmerk
Dijkvoet	Smal
Talud	Binnentalud: zeer steil Buitentalud: steil
Bekleding	Binnenberm: gras Buitenberm: Noordse Steen, basalt en gras (voorland)
Profiel	Weg ligt soms op binnenberm, soms op maaiveld. Dit beïnvloedt de beleving van het landschap sterk. Op enkele punten dijsloot grenzend aan binnenberm.

De dijk wordt begraaasd door schapen. Op de dijk staan scheidingspalen (steen) en gietijzeren dijpalen. Beplanting is op de dijk afwezig, wel staan bomen op de zomerkaden en op de erven.

3.3 Cultuurhistorie en archeologie

Paragraaf 3.3.1 en 3.3.2 gaan in op de algemene cultuurhistorische en archeologische waarden in het studiegebied. De dijk zelf (provinciaal monument) komt in paragraaf 3.3.3 aan bod. De aanwezige cultuurhistorische en archeologische waarden zijn beschreven. Tevens geeft de twee kaartbeelden een karakterisering van de cultuurhistorische en archeologische waarden in het gebied.

Er heeft een globale inventarisatie van de archeologische waarden plaatsgevonden op basis van de Nationale archeologische database ARCHIS³. Nader onderzoek naar de archeologische waarden zal in het vervolg van de MER worden verricht.

3.3.1 Regionaal niveau

Cultuurhistorie

Zoals in paragraaf 3.2 is vermeld, behoort de omgeving van de dijk Hoorn-Edam tot het landschap van de veenontginningen. De ontginning hield primair in dat evenwijdige afwateringssloten werden gegraven, loodrecht op een ontginningsbasis / veen-stroompje. Daardoor ontstonden langgerekte kavels. De boerderijen werden voor op de kavels gesitueerd, bij de ontginningsbasis, zodat langgerekte boerderijlinten tot stand kwamen. Voorbeelden in de Zeevang zijn onder andere de dorpen Middelie en Warder. De ontginningen (tot circa eind 13^e eeuw) vonden plaats op particulier initiatief en zijn minder regelmatig dan die in het Utrechts - Hollandse veengebied, die van boven af werden georganiseerd (graaf van Holland, bisschop van Utrecht).

Door de ontwatering klonk het veen sterk in en werd het land kwetsbaar voor het opdringende water. De Zuiderzee werd steeds sterker en dit leidde, ondanks de aanleg van lokale dijken, tot aanzienlijk landverlies. De eerste dijken waren waarschijnlijk lage kaden, gelegen op lagere gedeelten (vaak op het veen). Deze kaden werden naarmate de bodem daalde uitgebreid en verhoogd. Daarom werd in de 12^e-13^e eeuw de Westfriese Omringdijk aangelegd als eerste grote

³ ARCHIS – Archeologisch Informatie Systeem. Een database waar de archeologische gegevens van heel Nederland te raadplegen zijn. RACM Amersfoort.



ringdijk in het gebied. De dijken van de ambachten De Schager en Niedorper Koggen, Geestmerambacht, Vier Noorder Koggen en Drechterland werden door de nieuwe dijk aaneengesmeed. De Omringdijk was rond 1250 een gesloten dijkring. De veengebieden van Waterland en de Zeevang werden bedijkt in de 12^e eeuw. Ook deze bedijkingen moesten de afslag van het veen door de zich steeds uitbreidende Zuiderzee tegengaan.

Na het midden van de 13^e eeuw ontwikkelden zich in Noord-Holland een aantal steden, waaronder Edam, Hoorn en Enkhuizen. Edam ontwikkelde zich als 'damstad' aan een waterloop van de Zeevang naar de Zuiderzee. In de 15^e eeuw werd de stad met de huidige gracht omgeven. Hoorn ontstond bij het riviertje de Gouw (gedempt, nu Nieuwstraat en Kerkstraat). Het Roode Steen is de plaats waar de Gouw werd afgedamd. De eerste uitbreiding gebeurde met een patroon loodrecht op de oudste assen (Grote Noord, West en Oost) straten en grachtjes.

De ontwatering van het gebied vond plaats door middel van molens die het water oppompten in een boezem. Deze loosden bij laag water via een sluis in de dijk. Vanaf eind 19^e eeuw werden de molens vervangen door stoomgemalen en later door elektrische gemalen.

Tot het midden van de 20^e eeuw is het verkavelingspatroon slechts weinig veranderd. Daarna zijn grote delen van West-Friesland herverkaveld. Dit is ook het geval geweest bij de polders De Westerkogge en Beschoot die ten westen en ten zuiden van Hoorn voor een deel langs de dijk liggen. In de Zeevang is het oorspronkelijke verkavelingspatroon in stand gebleven. Het grootste deel van het binnendijs gebied bestaat uit het veenpolderlandschap van de Zeevang. De verkaveling, karakteristiek schuin op de dijk, is vrij gaaf. Langs de dijk staan boerderijen, veelal stolpen.

Een deel van het landelijk gebied is in de periode na 1945 verstedelijkt door de stadsuitbreiding van Hoorn. De wijk Grote Waal (oorspronkelijk drooggelegd wiel) ligt aan de westkant van de oude stad, langs de IJsselmeerdijk. De uitbreiding van Edam na 1945 heeft zich niet in de richting van de dijk voltrokken. In de overgang van de stad naar het landelijk gebied, is hier weinig veranderd.

Op regionaal niveau is het dijktraject te typeren als onderdeel van het Noordhollandse veengebied, liggend aan de rand van het Markermeer waarbij de nederzettingsstructuur bepaald is door enkele lintdorpen, losse bebouwing aan de dijk en de steden Hoorn en Edam aan beide einden van het tracé.

Archeologie

De dijk tussen Hoorn en Schardam maakt deel uit van de Westfriese Omringdijk (sectie 1 tot en met sectie 5) die behalve cultuurhistorisch ook archeologisch van belang is als zichtbaar teken van de ontginning en bewoning in het gebied. Vanaf Schardam maakt de dijk deel uit van van de Noorder IJ- en Zeedijk, eveneens een provinciaal cultuurhistorisch monument.

Tabel 3.7 Archeologische perioden (bron Archeologisch basisregister, RACM)

Periode	Begin	Einde
Nieuwe Tijd	1500	heden
Late Middeleeuwen	1050	1500
Vroege Middeleeuwen	450	1050
Romeinse Tijd	12 v. Chr.	450



IJzertijd	800 v. Chr.	12 v. Chr.
Bronstijd	2.000 v. Chr.	800 v. Chr.
Neolithicum	5.300 v. Chr.	2.000 v. Chr.
Mesolithicum	8.800 v. Chr.	4.900 v. Chr.
Laat Paleolithicum	35.000 v. Chr.	8.800 v. Chr.

Algemeen

Het gebied tussen Hoorn en Edam is voor zover bekend vanaf de Late Middeleeuwen tot nu altijd bewoond geweest. De dijken waren van belang om het gebied tegen de invloed van de Zuiderzee te beschermen. Langs de dijk ontstonden kleine gehuchten en steden. Over de losse boerderijen langs de dijk en in het achterland is weinig bekend (huisplaatsen al of niet op kleine terpen gelegen).

Eerdere bewoning in West-Friesland is bekend vanaf de Bronstijd op de oevers van de kreken die daar lagen. In de omgeving van Hoorn is mogelijk nog bewoning in de Bronstijd mogelijk geweest. Na de Bronstijd werd het gebied door vernatting niet meer geschikt voor bewoning tot in de Late Middeleeuwen.

Westfriese Omringdijk

De opbouw van de Westfriese Omringdijk is in het begin gebeurd met veenbrokken en klei. Vanaf de 15^e eeuw werd wier, gewonnen uit de Zuiderzee, gebruikt om de dijken te versterken – de zogenaamde wierriemen⁴. Ook begon men in de 15^e eeuw de dijken te versterken met constructies van hout en steen (een steenkoffer of krabhoofd). Tot de komst van de paalworm in de tweede helft van de 18^{de} eeuw bestonden grote delen van de Omringdijk uit dergelijke constructies. Hierdoor werden de verzwakte houten constructies aan de zeezijde vervangen door een glooiing bezet met steen. Rond 1847 is overal het wier verdwenen en wordt het buitentalud bedekt met klei en met Noordse en Duitse stenen, waardoor het profiel van deze dijken ingrijpend is veranderd. Na de stormvloed van 1916 zijn plaatselijk de dijken verhoogd en verzaamd.

Archeologische waarden

Het dijktraject Hoorn-Edam ligt in een gebied met een lage trefkans op de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW)⁵. Dit betekent dat er in het grootste deel van het gebied een lage verwachting is op het aantreffen van archeologische waarden van voor 1500 na Chr. Een uitzondering hierop is een gebied rond de gemeente Hoorn met een middelhoge trefkans. Hoorn ligt in een gebied met kreekruigen waarop in West-Friesland archeologische waarden uit de Bronstijd te verwachten zijn.

⁴ Een riem van geperst zeewier, die dient als bescherming van een aarden of kleien dijk. Hierbij werd het wierpakket met houten tangen in de kleidijk vastgezet en overeind gehouden door palen vóór en door de wierriem. Het wier zelf rustte aanvankelijk op een bed van bladriet. Later werd hiervoor rijshout voor gebruikt. Bovendien bestond de buitenglooiing daar waar voorland aanwezig was uit klei.

⁵ IKAW 2.1, 2006, Rijksdienst Archeologie Cultuurlandschap en Monumenten (RACM). Deze kaart geeft voor heel Nederland de trefkans of verwachting voor archeologische waarden. De schaal is 1:50.000 en is tot 1500 na Chr.



3.3.2 Lokaal niveau

Cultuurhistorie

Door de voortdurende aanvallen van de Zuiderzee verdween op veel plaatsen gaandeweg het voorland dat als een buffer voor de dijk functioneerde. Als het voorland was verdwenen, kon de dijk zo verzwakt worden dat het noodzakelijk werd delen op te geven en te vervangen door een tracé meer landinwaarts. Een dergelijke dijk wordt *inlaagdijk* genoemd, het gebied tussen de oude en de nieuwe dijk heet *inlaag*. De inlaagdijken werden meestal in een boog achter de bestaande dijk gelegd. Als deze vervolgens verdween, werd de inlaagdijk de primaire waterkering. Een voorbeeld is de inlaagdijk die in 1452 bij Scharwoude 'in die horn' werd gelegd.

Aan het herhaaldelijke proces, dat uiteindelijk tot een aanzienlijk landverlies leidde, heeft de Omringdijk het bochtige tracé met de in het IJsselmeer vooruitspringende, zwaar verdedigde steden te danken.

Een van de grootste dijkverleggingen vond plaats in 1391 met het buitendijken van de polder Rietkoog van 700 ha. Een klein deel is hier in de vorm van voorland bij Schardam nog aanwezig. Een enkel stuk voorland is ook bedijkt, zoals de Oosterkoog bij Etersheim die rond 1418 van een zomerkade werd voorzien.

Na de eerste helft van de 16e eeuw werden nog slechts incidenteel inlaagdijken aangelegd; de dijktechniek (met name houten constructies aan de buitenkant) was zover verbeterd dat inlagen niet meer nodig waren. Een late inlaag is die even ten noorden van Warder uit 1603. De huidige scherpe bocht in de dijk herinnert aan deze inlaag. Na de 17e eeuw is het dijktracé globaal ongewijzigd gebleven.

Net als de Omringdijk is ook de Marker- en IJsselmeerdijk in de Zeevang een samenstel van verschillende tracés. In historisch opzicht gaat het om de Zeevangse Keukendijk, de Etersheimer Keukendijk en het meest noordelijke deel, de Schardammer Keukendijk. Ook voor de Keukendijk geldt dat de dijk als geheel een bochtig tracé heeft als gevolg van het leggen van inlagen.

In het binnendijkse gebied is in kreekachtige waterlopen de invloed van inbraken vanuit de Zuiderzee nog herkenbaar. Een voorbeeld is de IJde ten noorden van Edam. Ook zijn de sporen van dijkdoorbraken op een aantal plaatsen nog duidelijk zichtbaar in doorbraakkolken, onder andere de Kleine Braak, de Groote Braak, de Moordenaarsbraak en de Bedijkte Waal.

Vanaf circa 1750 werden ter versterking van het buitentalud van de dijk steenglooïngen toegepast. De houten palen die eerst werden gebruikt, waren sterk onderhevig aan aantasting door paalworm. Aanvankelijk werd steen uit Drenthe gehaald, later ook uit Scandinavië en Duitsland. De dijken kregen in hoofdlijnen hun huidige kenmerkende talud met een relatief flauw buitentalud met steenbekleding onderaan. Waar voorland was, werd soms geen bekleding toegepast of een klinkerbekleding, bijvoorbeeld ter hoogte van de Oosterkoog.

Op lokaal niveau is de dijk Hoorn - Edam te typeren als een karakteristieke IJsselmeerdijk (ofwel Zuiderzeedijk):

- grotendeels direct grenzend aan het water;
- maar ook met enkele stukken voorland;
- met een tracé, dat bestaat uit gedeelten uit verschillende perioden - dat is herkenbaar aan het bochtige karakter;
- met in de Zeevang een binnendijks gebied met een vrij gave historische kavelstructuur;



- en bij een na 1945 verstedelijkt binnendijs gebied.

Archeologie

Dijken 20 en 21

Hoorn en Scharwoude zijn in deze dijken als terrein van hoge archeologische waarde aangegeven. De plaatsen zijn ontstaan in de Late Middeleeuwen (vanaf 1050 na Chr). De dijk (de Westerdijk) is onderdeel van de Westfriese Omringdijk (AMK nummers 10847-10850, archeologisch terrein van hoge archeologische waarde) en is landelijk en provinciaal aangegeven als een archeologisch en cultuurhistorisch element van belang dat behouden dient te worden. Ten noorden van Schardam buigt de Westfriese Omringdijk landinwaarts.

Dijk 22

Vanaf Schardam is de dijk de Schardamdijk en Warderdijk (samen de Zeevangsdijk), de Noorder IJ en de Zeedijk van archeologische waarde. De dijk is van latere datum uit de laatste fase van de Middeleeuwen en Nieuwe tijd. In dit dijkgedeelte liggen de historische plaatsen Schardam en Etersheim die als archeologisch terrein van hoge waarde staan aangegeven.

Dijk 23

Deze dijk ligt tussen Warder en Edam. De Zeevangdijk en de Noorder IJ en Zeedijk is van archeologische waarde met een datering vanaf de Late Middeleeuwen tot Nieuwe tijd. De latere oorsprong van de dijk is van waarde maar minder dan de Westfriese Omringdijk. De plaatsen Warder en Edam zijn aangegeven als terreinen van hoge archeologische waarde en dateren vanaf de Late Middeleeuwen.

In bijlage 4 "Archeologische terreinen in het studiegebied" is een tabel opgenomen waarin de verschillende terreinen met bepaalde archeologische waarden zijn opgenomen.

Archeologische waarnemingen

Archeologische waarnemingen bestaan uit vondsten die duiden op menselijke activiteiten. Vaak is er wel een tijdvak aan te duiden van de vondsten, maar is er verder nog geen onderzoek gedaan om exact te weten wat de aard van de bewoning geweest is. Toch wordt er bij de meeste vondsten wel een type bewoning aangegeven omdat met parallellen wel een idee te vormen is. In het gebied hebben de meeste waarnemingen een relatie met de archeologische terreinen. Buiten de archeologische terreinen zijn wel archeologische waarnemingen bekend maar daarvan is niet bekend wat de aard van de bewoning is geweest en welke soort vindplaats het is. De meeste waarnemingen betreffen scherven uit de Late Middeleeuwen die kunnen duiden op huisplaatsen, boerderijen of toemaak⁶.

3.3.3 Dijkniveau

Cultuurhistorie

⁶ Toemaak is het opbrengen van materiaal of grond (bijvoorbeeld plaggen of afval) om de drassige veengronden steviger te maken en mogelijk geschikt te maken voor akkerbouw.



Het dijkniveau betreft het invloedsgebied van de dijkverbetering: de strook aan weerszijden van de dijk waar negatieve of positieve effecten kunnen optreden als gevolg van verbeteringsmaatregelen. In de MER vindt een volledige inventarisatie plaats van cultuurhistorische elementen op dijkniveau; in deze startnotitie worden deze alleen globaal benoemd.

In eerste instantie gaat het om de dijk zelf, zowel het tracé als het dwarsprofiel. Vooral het tracé is een belangrijke historische informatiebron en vertegenwoordigt daardoor een grote cultuurhistorisch waarde. Echter ook het dwarsprofiel is van belang: het vrij steile binnentalud en het flauwere buitentalud soms voorzien van bekleding met Noordse steen (later ook basalt toegepast). In de dijk zijn ter hoogte van Schardam enkele monumentale sluizen opgenomen (Noorder- en Zuidersluis, Hornsluis). Tenslotte staat op de dijk een aantal stenen scheidingsspalen (tussen de dorpsgebieden, in verband met verdeling onderhoudslasten).

Langs de dijk is aan de binnenzijde de overgang naar het agrarische gebied van belang. Soms via een dijksloot, maar meestal niet. Daar gaat het om de verkaveling, het bewoningslint met stolpboerderijen, aanwezige braken, voormalige braken (droogmakerijtjes) en eventuele beplantingselementen. Uiteraard wordt ook aandacht besteed aan het begin 20^e eeuwse Fort bij Edam, behorend bij de Stelling van Amsterdam. Aan de buitenkant van de dijk is het aanwezige voorland van belang, inclusief de verkaveling.

Archeologie

In de voorgaande paragraaf is de archeologische geschiedenis van de dijk beschreven en is een inschatting gegeven van de archeologische verwachtingswaarde. Deze kan echter per specifieke locatie sterk verschillen. In het kader van de startnotitie is alleen ARCHIS gebruikt om een indicatie te krijgen van de archeologische waarden. Ten behoeve van de MER zal een archeologisch bureauonderzoek worden uitgevoerd dat op detailniveau aangeeft wat de archeologische waarden in het gebied zijn. Op basis hiervan zal een gedetailleerd archeologisch verwachtingsmodel worden opgesteld dat moet resulteren in aanbevelingen voor archeologisch vervolgonderzoek.

3.4 Natuur

Paragraaf 3.4.1 gaat in op de algemene ecologische betekenis van het studiegebied, het regionale niveau. De natuurwaarden van het mogelijke beïnvloedingsgebied worden in paragraaf 3.4.2 besproken. De natuurwaarden van de dijk zelf komen in paragraaf 3.4.3 aan bod. In de kaartbeelden is inzicht gegeven in het natuurbeleid en de bestaande natuurwaarden. Alle beschrijvingen zijn gebaseerd op bestaande informatie, aangevuld door een terreinbezoek in november 2007. In de fase van de MER zal deze informatie worden geactualiseerd en gedetailleerd, mede op basis van nader uit te voeren veldinventarisaties van flora en fauna, vooral van de banddijk en de natuurlijke elementen binnen de invloedssfeer van de dijkversterking.

3.4.1 Regionaal niveau

De dijk, en de ruime omgeving van de dijk, maakt in regionaal opzicht deel uit van de oeverzone van het Markermeer. Het Markermeer is samen met het IJsselmeer vooral van belang door de uitgestrektheid van zoet open water, waardoor het in internationaal opzicht van belang is voor watervogels. Het IJsselmeer/Markermeer is een uitgestrekt 4 à 5 meter diep binnenmeer dat is ontstaan door de afsluiting van de Zuiderzee. Door de instroom van meststoffen vormden de meren



lange tijd een zeer voedselrijk milieu. De laatste jaren is de toevoer van meststoffen verminderd, met positieve gevolgen voor de waterkwaliteit en de watervegetaties. Binnen dit ecosysteem speelt de Driehoeksmossel een essentiële rol. Deze mossel is de voedselbron voor de vele duikeenden als Kuifeend, Tafeleend en Toppereend. Mede door de uitgestrektheid van zoet open water huisvest het Markermeer regelmatig 40 tot 50% van de internationale Toppereendpopulatie. Het Markermeer is aangewezen als Vogelrichtlijngebied.

Tussen de dijk en het Markermeer liggen enkele oeverlanden, de kogen, die een belangrijke functie voor vogels hebben. Ze zijn tevens aangewezen als foerageergebieden voor ganzen. De kogen maken deel uit van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS).

Het binnendijkse gebied wordt in hoofdlijnen bepaald door het open agrarisch gebied van de polder Zeevang. Dit gebied is van oudsher een rijk weidevogelgebied. Het gehele binnendijkse gebied ten zuiden van de Beemsteruitwatering maakt deel uit van de EHS (aangewezen als beheersgebied Ruime Jas). Kenmerkend voor de dijkzone zijn de diverse braken. Deze worden in de volgende paragraaf (lokaal niveau) beschreven.

Het noordelijk deel van het binnendijkse gebied wordt bepaald door landgoederen en parken aan de zuidzijde van Hoorn en vervolgens de bebouwde kom van Hoorn. Dit laatste traject bevat waarschijnlijk geen belangrijke natuurwaarden.

3.4.2 Lokaal niveau

Deze paragraaf gaat in op de binnen- en buitendijkse natuurwaarden, voor zo ver gelegen binnen de invloedssfeer van de dijkversterking. Allereerst worden de binnendijkse natuurwaarden besproken. De beschrijving loopt daarbij van noord naar zuid. In het algemeen geldt dat bekend is dat in het studiegebied amfibieën en ringslangen voorkomen. Hiervoor is nader onderzoek gewenst in de MER

Binnendijks gebied

Het stedelijke gebied van Hoorn (dijken 20 en 21) bevat weinig natuurwaarden. Tussen dijkpaal 15 en 30 is meer ruimte voor natuur. Hier ligt een wetering met oeverzone bestaande uit riet en vochtige ruigte. Tussen dijkpaal 30 en 35 (sectie 2/3) ligt een waterrijk natuurgebiedje. Dit aangelegde gebied bestaat uit een afwisseling van open water, moeras en natte graslanden, van groot belang voor foeragerende steltlopers en eenden. In het gebied is sprake van een flexibel peilbeheer, er wordt niet bemalen.



Foto 3.1
Binnendijks
natuurgebied bij Hoorn



Ter hoogte van dijkpaal 40 (sectie 3) ligt een parkachtig gebied met een afwisseling van open water, rietmoeras en bosjes. Bij dijkpaal 57 (sectie 4) ligt de Karperput, een recreatief gebied waarvan de natuurwaarden niet hoog zijn.

Vanaf dijkpaal 40 (dijk 22) van de Schardam en Keukendijk maakt het gehele binnendijkse gebied deel uit van de EHS. Het grootste deel valt in de EHS-categorie 'Beheersgebied Ruime Jas'. Dit gebied bestaat uit een open polderlandschap met een grote dichtheid aan slootjes. In de fase van de MER zal een inventarisatie van de natuurwaarden van dit gebied plaatsvinden, voor zover gelegen binnen de invloedssfeer van de dijkversterking. Dit onderzoek zal zich vooral richten op de flora en fauna van de sloten en de slootkanten.

Bijzondere elementen in dit binnendijkse gebied zijn de braken of walen. De meeste braken en walen zijn een natuurgebied binnen de PEHS en eigendom van Staatsbosbeheer. Veel watervogels vinden op de braken en walen rust, vooral in perioden met harde wind op het Markermeer. Vooral Tafel- en Kuifeenden maken hiervan gebruik. In de rietlanden rond de braken broeden onder andere de kleine Karekiet en de Rietgors.

In totaal zijn 7 waterhoudende braken langs dit dijktraject aanwezig. Het meest noordelijk ligt de Bedijkte Waal, een tamelijk open braak. Meer met riet omgeven ligt ter hoogte van dijkpaal 2 de Koogbraak (zie foto 3.2).



Foto 3.2
De Koogbraak



Aan het einde van de lintbebouwing van Warder (sectie 9) ligt de Hogendijkerbraak, een eveneens door rietland omgeven dijkdoorbraak.

De Zandbraak ter hoogte van dijkpaal 63 (sectie 10) is een voormalige dijkdoorbraak die is drooggelegd. Deze braak ligt circa 1 m lager ten opzichte van het omringende polderlandschap en is een rijk vogelgebied met veel broedparen van Slobeend, Grutto en Tureluur.

Ter hoogte van dijkpaal 70 (sectie 10) ligt de Moordenaarsbraak en ter hoogte van dijkpaal 80 (sectie 11) de Grootte Braak. Aan de westzijde grenst de Grootte Braak aan intensief gebruikte graslanden. De zone tussen de braak en de dijk bestaat uit rietland.

De Kleine Braak ter hoogte van dijkpaal 98 (sectie 12) is opgenomen in een brede watergang en nauwelijks nog als braak herkenbaar.

Ter hoogte van Schardam ligt de Korsloot. Deze brede watering is omgeven door rietkragen en is aangewezen als ecologische verbindingszone binnen de EHS. Buitendijks zet de Korsloot zich voort in de Floriskoog richting het Markermeer. De sluis belemmert de migratie van vissen tussen het Markermeer en het binnendijkse poldergebied.



Foto 3.3
De Korsloot



Het opmerkelijke landschapselement Fort Edam bij dijkpaal 110 (sectie 12) wordt intensief door schapen begraasd en bezit weinig natuurwaarden.

Buitendijks gebied

Het buitendijks gebied wordt op de meeste plaatsen bepaald door het Markermeer. Veelal is de dijk hier een schaaldijk. Toch liggen op diverse plaatsen buitendijkse gebieden, de Kogen, die voor natuur erg belangrijk zijn. Het zijn natte graslanden, rijk aan weidevogels en doortrekkende vogels. De Rietkoog en de Floriskoog bij Schardam zijn natuurgebieden binnen de EHS. Dit geldt ook voor het grootste deel van de Oosterkoog. Centraal in dit gebied ligt een omvangrijk rietland (zie foto 3.4).

Foto 3.4
Rietland in de
Oosterkoog



Een bijzonder buitendijks gebied is het natuurgebied de Hulk tussen Hoorn en Schardam (zie foto 3.5). Op deze plas zijn regelmatig Slobeend, Krakeend en Wintertaling aan te treffen. Ook de relatief zeldzame Pijlstaart en Brilduiker zijn hier, zij het minder frequent, waar te nemen. In de slikkige gebieden langs de plas broedt de Kluut. Voorts bieden de natte graslanden



broedgelegenheid aan Scholekster, Tureluur en Grutto. Tijdens de najaartrek zijn deze natte gebieden belangrijke tussenstops voor steltlopers, waaronder de Kemphaan.

Foto 3.5
Natuurgebied De Hulk



3.4.3 Dijkniveau

De dijk bestaat grotendeels uit grasvegetatie, waarbij het buitentalud gedeeltelijk is verdedigd met basaltblokken en Noordse stenen. In het kader van een vegetatiekartering van de Markermeerdijken [Vegetatie en civieltechnische kwaliteit van vijf dijken tussen Hoorn en Monnickendam 2006 EurECO Nijmegen] is de vegetatie van de onverdedigde taluds ingedeeld in vijf hoofdtypen. Deze typen zijn:

- Hoofdtype I : Glanshaver-vegetatie.
- Hoofdtype II : Glanshaver-vegetatie met beweidingsinvloed.
- Hoofdtype III : Kamgras-vegetatie.
- Hoofdtype IV : Beemdgras-raaigras-vegetatie.
- Hoofdtype V : Fragmentgemeenschap van het Perzikkruid-onderverbond.

De belangrijkste resultaten van het vegetatieonderzoek zijn:

- Het overgrote deel van de trajecten wordt beweid door schapen.
- De beweide trajecten bestaan uit beemdgras-raaigras-vegetaties (hoofdtype IV). De beemdgras-raaigras-vegetaties vertonen weinig variatie in vegetatiesamenstelling. De soortenrijkdom is laag en komt overeen met de soortenrijkdom van cultuurgrasland.
- Lokaal komen overgangen naar kamgrasvegetaties voor (hoofdtype III). De aanwezige kamgrasvegetaties zijn meestal soortenarm. Veel van deze vegetaties vertonen overgangen naar het beemdgras-raaigras-type, ten teken van het intensieve beweidingsbeheer.
- Vooral in de omgeving van Hoorn komen ook gemaaide taluds voor. De gemaaide trajecten bezitten een soortenarme glanshaver-vegetatie (hoofdtype I).

Daarnaast leert een eerste indruk in het veld, dat de met steen beklede taluds een minder goed ontwikkelde vetkruid- en korstmossenflora bezitten ten opzichte van dijktrajecten in de omgeving, zoals het traject Enkhuizen-Hoorn. Een nadere inventarisatie in het stadium van de MER zal wat dit aspect betreft meer duidelijkheid bieden.



Foto 3.6

Talud met schapengaas
en met steenbekleding
aan de buitenzijde



Potenties dijktaluds

Uit de inventarisatie van de actuele vegetatie blijkt dat de onverdedigde dijktaluds in actuele zin niet van grote betekenis zijn. Deze laag gewaardeerde taluds kunnen echter *in potentie* wel de mogelijkheid tot de gewenste vegetatieontwikkeling hebben. Bodemonderzoek naar lutum-, organische stof- en kalkgehalten zal hierover meer duidelijkheid bieden.

3.5 Bodem en water

Bodem

In het kader van de dijkversterking en ten behoeve van de MER zal een globaal historisch onderzoek plaatsvinden naar mogelijke gevallen van bodemverontreiniging. Dit wordt gedaan met behulp van een luchtfoto-onderzoek en aanvullend archiefonderzoek bij de betrokken gemeenten, het Hoogheemraadschap en Provincie Noord-Holland.

Grond- en oppervlaktewater

Het binnendijkse gebied betreft een aantal peilgebieden. Binnendijks worden de oppervlaktewater-, grondwater- en waterbodemkwaliteit met name bepaald door de hoeveelheid en de chemische samenstelling van het kwelwater en door af- en uitspoeling van regenwater vanaf percelen. De dijkverbetering zal geen merkbare invloed hebben op de waterkwaliteit. Waterkwaliteit zal daarom in de Projectnota/MER niet meer aan de orde worden gesteld.

3.6 Verkeer en infrastructuur

Verkeer en ontsluiting

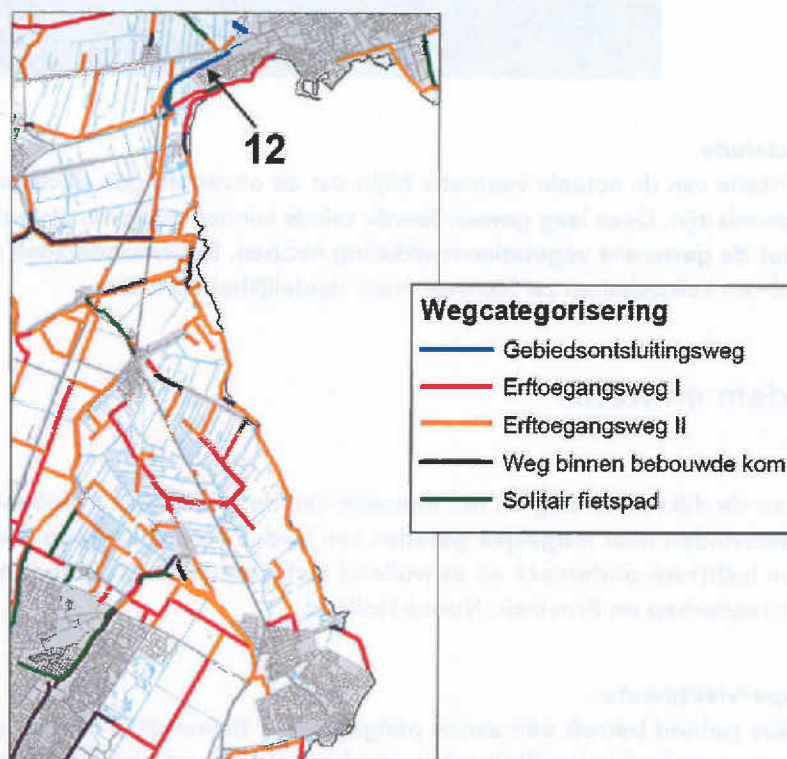
De dijk heeft een verkeerskundige functie. Langs de gehele dijk komt verspreid bebouwing voor: dorpen als Scharwoude, Schardam, Etersheim, Warder en de kern Edam. De dijk dient ook als ontsluiting van (agrarische) bedrijven.



In het Wegenbeleidsplan van HHNK wordt het grootste deel van de weg over de dijk aangeduid als erftoegangsweg type II. In Hoorn is sprake van een erftoegangsweg type I. Ter hoogte van 'aaneengesloten' bebouwing is op enkele trajecten een bebouwde kom grens vastgesteld. De dijk heeft met deze categorisering een belangrijke functie voor het autoverkeer. De dijk wordt ter hoogte van Hoorn in het Verkeersveiligheidsplan van HHNK aangeduid als onveilig. In het verleden zijn daarom plateaus en fietsstroken aangebracht tussen Hoorn en Schardam. Het overige deel van de weg langs de dijk is niet geclassificeerd als onveilig.

Fietsers maken veelvuldig gebruik van de dijk, zowel lokale bewoners, schoolkinderen als recreanten. Recreatief verkeer is met name op zomerse dagen en in de weekenden actief. Daarnaast maakt de dijk onderdeel uit van een aantal wandelroutes en langeafstandswandelingen. Ook worden er evenementen als wielerrondes georganiseerd op en langs de dijk..

Afbeelding 3.1
Uitsnede
Verkeersveiligheidsplan -
wegcategorisering



Ondergrondse infrastructuur

Ten aanzien van aanwezige kabels en leidingen in de dijk vindt in het kader van het Dijkversterkingsplan een gedetailleerde inventarisatie plaats.



3.7 Woon-, werk- en leefmilieu

Wonen en werken

Het grootste gedeelte van het traject kent verspreid staande bebouwing. In het noordelijke traject in de gemeente Hoorn, en ter plaatse van Warder en Edam is meer geclusterde bebouwing aanwezig.

Langs de dijk is sprake van zowel middenstand, als agrarische en recreatieve bedrijvigheid. In de nabijheid van Scharwoude is langs de dijk een groot bedrijf gevestigd met bijbehorend verkeer.

Recreatie

In het gebied tussen Hoorn en Edam is de dijk de belangrijkste recreatieve attractie en vinden verschillende vormen van recreatie plaats.

Recreatieve route

Op zomerse dagen en in de weekenden wordt de dijk met auto's, fietsen en ook lopend bezocht. De dijk is opgenomen in het Zuiderzeepad: een lange afstand fiets- en wandelroute van 400 km om het IJssel- en Markermeer. Een gedeelte van de autoroutes Koggenland en Waterland en Zaanstreek gaan over het dijktraject.

Verblijfsrecreatie

Er zijn verschillende accommodaties voor dag- en verblijfsrecreatie:

- buitendijks gelegen camping Eenhoorn bij Schardam;
- verschillende binnendijks gelegen boerencampings;
- buitendijks gelegen zwembad/watersportcentrum bij Warder;
- aantal hotels aan of in de nabijheid van de dijk;
- jachthaven in Edam.

Recreatie vanuit de stad

Nabij Scharwoude bevindt zich Gasterij de Karperput (visgelegenheid). Daarnaast concentreert de recreatie zich langs de dijk, op de strandjes die langs verschillende dijkstrekkings aanwezig zijn. De recreatieve waarde van de dijk wordt tevens bepaald door de kwaliteit van het achterliggende landschap (lintbebouwing, erven en dergelijke), de aanwezige natuurwaarden en elementen als Fort Edam (niet toegankelijk) en de molen van Etersheim, dat ook aan de dijk gelegen is. Bij recreatieve activiteiten in het achterland fungeert de dijk vooral als attractief element aan de horizon.

3.8 Autonome ontwikkeling

3.8.1 Landschap

Ten aanzien van het aspect landschap zijn geen belangrijke ontwikkelingen in het studiegebied te verwachten.

3.8.2 Natuur

Ten aanzien van natuur spelen de volgende ontwikkelingen een rol:



- verdere ontwikkeling Ecologische Hoofdstructuur (EHS);
- het Toekomstperspectief Markermeer / IJmeer, met als aandachtspunt ontwikkeling vooroevers Markermeer.

3.8.3 Cultuurhistorie en archeologie

Er is geen autonome ontwikkeling van betekenis inzake cultuurhistorie en archeologie. Het gehele dijktraject is aangewezen als beschermd provinciaal monument. In de streek- en bestemmingsplannen zullen de ontwikkelingen op en langs de dijk worden gestuurd tegen de achtergrond van het behoud van de cultuurhistorische en archeologische waarden.

3.8.4 Overige aspecten

Wonen en werken

Ten aanzien van wonen in de invloedssfeer van de dijk worden de komende periode weinig tot geen autonome ontwikkelingen verwacht. Op een aantal locaties zijn wel ontwikkelingen ten aanzien van wonen te verwachten. In Schardam wordt een nieuwbouwplan gerealiseerd. Dit is echter niet aan de dijk gelegen. In de gemeente Edam wordt een kleinschalig nieuwbouwplan ontwikkeld, genaamd de Dijkwijk. Deze nieuwbouwplannen liggen net ten zuiden van het dijktraject. Overige ontwikkelingen bestaan uit particuliere initiatieven (individuele bouwaanvragen).

Recreatie

Gemeente Hoorn heeft aangegeven dat als de tuimelkade gehandhaafd blijft, zij van de dijkversterking gebruik wil maken door een voetpad aan te leggen op de tuimelkade. De dijk wordt op deze manier meer een boulevard. Deze ontwikkeling wordt benaderd als de benoemde kansen in paragraaf 2.3.

Daarnaast is nog een aantal ontwikkelingen bekend:

- camping Eenhoorn bij Schardam wil gaan uitbreiden;
- er bestaat een initiatief om langs de dijk overnachtingshutten te bouwen;
- in Warder wil men buitendijks een aanlegsteiger aanbrengen;
- binnen Gemeente Koggenland wordt een buitendijks recreatiegebied ontwikkeld;
- mogelijk worden de passantenplaatsen in de jachthavens uitgebreid.



4 Visie op hoofdlijnen

4.1 Algemeen

Dit hoofdstuk geeft op hoofdlijnen een idee over de gewenste oplossingsrichting voor de dijkverbetering Hoorn-Edam. De visie is een belangrijk referentiekader voor de uitwerking en de selectie van varianten en alternatieven voor de dijkverbetering. De visie is gebaseerd op een beschrijving van de gebiedskwaliteiten en het relevant beleid dat is ontwikkeld door onder andere Provincie Noord-Holland en het Hoogheemraadschap.

4.2 Karakteristieke waarden en functies

De dijk vertegenwoordigt een aanzienlijke landschappelijke, ecologische en cultuurhistorische waarde. De gehele dijk is provinciaal monument. Aan de vorm en ligging van de dijk is de ontstaansgeschiedenis van het gebied af te lezen. De dijk heeft een primair waterkerende functie. Door waterstaatkundige ingrepen is de karakteristiek van de dijk in de loop der tijd gewijzigd.

4.3 Ontwerpcriteria

Het zoeken naar oplossingen zal mede plaats vinden aan de hand van de volgende (technische) criteria:

- zo veel mogelijk behoud van de geometrie van het bestaande dijklichaam;
- maatschappelijk aanvaardbare kosten;
- de oplossing is toepasbaar in relatie tot het optredende faalmechanisme;
- rekening houden met de gewenste verkeersfunctie over de dijk;
- oplossingen die voldoen aan vigerende randvoorwaarden;
- oplossingen zijn aanpasbaar aan wijzigende randvoorwaarden en toekomstige dijkversterkingen met het oog op duurzaamheid.
- zo veel mogelijk behoud van landschappelijke, ecologische en cultuurhistorische waarden.

Daarnaast worden bij het ontwerpen achtereenvolgens de volgende stappen doorlopen:

- Zoeken naar een oplossing in grond.
- Zoeken naar een constructieve oplossing eventueel in combinatie met een oplossing in grond.
- Gebruik maken van niet conventionele verbeteringstechnieken.

Voor de dijkversterking is een Nota van Uitgangspunten opgesteld, waarin de technische uitgangspunten en eisen voor de uitwerking van de dijkversterking specifiek zijn toegelicht. De Nota van Uitgangspunten is aan het Programmabureau Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) ter goedkeuring voorgelegd.



4.4 Visie op dijkverbetering

Visie landschap

Behoud van de karakteristiek van de dijk en haar omgeving dient een belangrijk landschappelijk uitgangspunt te zijn voor de dijkversterking. Het versterken van de landschappelijke kwaliteit en de inpassing van de dijk in zijn omgeving is hiermee een kans voor het ontwerp.

De landschappelijke waarde van de IJsselmeerdijk en haar omgeving is groot. Dit komt naar voren in het rijksbeleid: het zuidelijk gedeelte maakt deel uit van het Nationaal landschap Laag Holland. In het beleid wordt dan ook aangestuurd op behoud van de aanwezige waarden en een zorgvuldige omgang met de dijk zelf bij verbeteringsmaatregelen.

Primaire aandachtspunten vanuit landschap bij de uitwerking van de plannen zijn:

- De huidige geknikte vorm van (het tracé van) de dijk en van de open zichtlijnen over het water en langs de dijk zoveel mogelijk behouden.
- De afwisseling in beleving van het water van de Markermeer is een belangrijk kenmerk van de dijk. Het contact met het water is soms direct, soms indirect door de aanwezigheid van voorland. Terughoudendheid in de toepassing van nieuwe voorlanden om de dijk te versterken is gewenst.
- Versterking van de dijk aan binnendijkse zijde zal in een aantal gevallen leiden tot aantasting van binnendijsks aanwezige landschapswaarden. Het behoud van de vorm, de breedte en het karakter van structuurdragers aan de voet van de dijk (braken en kolken, molengang, grotere watergangen) is een belangrijk aandachtspunt.
- Vanuit de wens tot behoud van het huidige karakter dient zoveel mogelijk te worden gestreefd naar het behoud van een zo compact mogelijke dijk met behoud van de huidige diversiteit (gedifferentieerde taluds). Dit betekent ook het behoud van een (visueel) smalle dijkkruin en zo steil mogelijke binnen- en buitentaluds. Streef naar continuïteit van de dijk in de lengterichting, zodat maatregelen niet als incident plaatsvinden.

Visie natuur

Het dijktraject Hoorn-Edam maakt onderdeel uit van een waardevolle ecologische structuur, zowel op regionaal als lokaal niveau. Zo maakt de dijk deel uit van de oeverzone van het Markermeer, een in internationaal opzicht vermaard en beschermd wetland. Lokaal beschouwd is aan de dijk een kralensnoer van natte natuurgebiedjes opgehangen, vooral van groot belang voor tal van vogelsoorten.

Zo veel mogelijk behoud en versterken van de functie van de Markermeeroevers en de binnendijkse natuur moet bij de planvorming een belangrijk aandachtspunt zijn. Wat het laatste betreft geldt meer in concrete zin het volgende:

- zo mogelijk voorkomen van aantasting van de Hulk en het binnendijsks gelegen natuurontwikkelingsgebied bij Hoorn;
- zo mogelijk voorkomen van aantasting van de binnendijkse braken;
- zo mogelijk voorkomen van aantasting van de Korsloot bij Schardam;
- vooral aandacht aan rode lijstsoorten zoals ringslang en noordse woelmuis.



In geval van ruimtebeslag op het binnendijkse gebied verdient het aandacht om te werken aan de aanleg van een natte zone van nieuwe natuur (sloot met natuurvriendelijke oevers, moerasjes) aan de teen van de dijk, dit als ecologische verbinding tussen de verspreid gelegen binnendijkse natuurgebiedjes. Zo bestaan kansen voor het benutten van win-win-situaties in de vorm van kleiwinning voor de dijkverbetering in samenhang met natuurontwikkeling.

Voor het buitendijkse gebied kan de noodzaak tot aanleg van vooroevers een belangrijk aangrijpingspunt voor natuurontwikkeling zijn: de aanleg van moeraszones en het verondiepen van het water in de oeverzone leidt tot het verzachten van de huidige abrupte grens tussen water en land. De aanleg van vooroevers in het IJsselmeer/Markermeer heeft in de omgeving (onder andere bij Onderdijk) de meerwaarde voor de natuur inmiddels dubbel en dwars bewezen. Vooroevers kunnen van belang zijn voor de dijkversterking in het geval er sprake is van onvoldoende kruinhoogte.

Ook de dijk zelf heeft vanuit ecologisch optiek een duidelijke functie. Allerlei diersoorten kunnen zich langs de dijken verplaatsen. Zo staan natuurgebieden met elkaar in verbinding, en vindt hierdoor uitwisseling van genetisch materiaal plaats. Daarnaast is de dijk ook een leef- en foerageergebied voor veel planten en dieren. Vanuit ecologisch oogpunt is het gewenst de steenbekleding op het buitentalud te handhaven.

De aanleg van nieuwe taluds biedt mogelijkheden voor het toepassen van schrale kleilagen als afdekgrond en het inzaaien van kruidenmengsels, dit als stimulans voor de ontwikkeling van soortenrijke taludvegetaties. Een natuurtechnisch beheer van de taluds is dan wel noodzakelijk om deze maatregelen verder tot een succes te maken. Een en ander zal voorts de erosiebestendigheid van de taluds ten goede komen. In de toekomst is er in dat geval dan geen ruimte meer voor schapenbeweiding.

Visie cultuurhistorie en archeologie

De cultuurhistorische waarde van IJsselmeerdijk en de onmiddellijke omgeving zijn groot. Dit wordt ondersteund in het rijksbeleid: de Zeevang maakt deel uit van een Belvédèregebied en van het Nationaal landschap Laag Holland. Zowel de Noorder IJ- en Zeedijk als de IJsselmeerdijk ter hoogte van de Zeevang zijn aangewezen als provinciaal monument. In het beleid wordt dan ook aangestuurd op behoud van de aanwezige waarden en een zorgvuldige omgang met de dijk bij verbeteringsmaatregelen.

Een eerste conclusie op grond van de beleidsintenties kan dan ook zijn dat cultuurhistorie een leidend aspect moet zijn in de dijkverbetering. Het gaat om behoud van waardevolle karakteristieken van de dijk zelf en de onmiddellijke omgeving, uiteraard binnen de veiligheidseisen die aan de dijk moeten worden gesteld. De uitdaging is de dijk zodanig te verbeteren dat de huidige onderlinge betrokkenheid van dijk en omgeving in stand blijft; de dijk mag niet als een 'los' element in het landschap komen te liggen.

Primaire aandachtspunten vanuit cultuurhistorie en archeologie zijn:

- het behoud van het huidige tracé, als informatiedrager van de dijkgeschiedenis;
- zorgvuldige omgang met profielkenmerken (verschil binnen – buitentalud) - hierbij de kanttekening dat het huidige profiel in feite 'laag op laag' is en daardoor minder historisch



leesbaar' is dan het tracé (het bijzondere gegeven van de buitenbekleding met gedeeltelijk noordse steen is een extra aandachtspunt);

- de aansluiting op het binnendijkse gebied met bewoningslint, historische boerderijen en kenmerkende verkaveling,
- aansluiting op het buitendijkse gebied: de scherpe overgang dijk –water of juist de aanwezigheid van voorland.

De archeologische betekenis van de dijk zelf is wisselend. Aangenomen kan worden dat deze hoger is naarmate de dijk ouder is. Sporen van het ontstaan van de dijk liggen als het ware als jaarringen op elkaar en geven inzicht in het proces van verhogen en aanpassen. Dijkgedeelten waar een doorbraak is gedicht kunnen echter juist weer van betekenis zijn omdat hierin sporen van het proces van dichting aanwezig zullen zijn.

4.5 Integrale visie

Uitgangspunt van de visie is het behouden en waar mogelijk versterken van de karakteristieke waarden en functies van de dijk. De ontwikkeling en selectie van varianten en alternatieven gebeurt op basis van onderstaande uitgangspunten:

1. Behoud en versterken van de continuïteit, herkenbaarheid en het historische profiel van de dijk.
2. Het zoveel mogelijk behouden van bebouwing en andere karakteristieke met de dijk samenhangende elementen.
3. Rekening houden met belangrijke ecologische waarden op en langs de dijk.
4. Benutten van kansen ter versterking van de ecologische kwaliteiten van de dijk en de directe omgeving, met name het natte binnendijs lint, de dijkwaluds en de vooroevers.
5. Terughoudendheid bij het toepassen van voorland als middel voor dijkversterking.
6. Het behoud van de verkeersfunctie op de dijk.
7. Het behoud van de recreatieve functies aan en langs de dijk.

4.6 Dijksecties, knelpunten en aandachtspunten

De te versterken gedeelten van het dijktraject Hoorn-Edam zijn opgedeeld in 12 secties. Voor iedere sectie worden knelpunten en aandachtspunten beschreven waar bij de verdere planvorming rekening mee moet worden gehouden.

Alle dijksecties

Voor de dijksecties gelden in het algemeen de volgende aandachtspunten:

- bij voorkeur geen aantasting van het Markermeer (Natura 2000-gebied);
- bij voorkeur behoud van aanwezige binnen- en buitendijkse natuurgebieden;
- bij voorkeur wijze van omgaan met aanwezige bebouwing langs de dijk.
- bij voorkeur geen aantasting van de cultuurhistorische structuren en archeologische waarden.

De aandachtspunten zijn niet geformuleerd vanuit het standpunt dat aantasting pertinent niet mogelijk is, echter bij genoemde aandachtspunten zal nadrukkelijk de afweging plaatsvinden welke oplossingsrichtingen hier de voorkeur hebben. Hierna worden de belangrijke waarden per sectie benoemd (zie ook de kaartbeelden in hoofdstuk 3).



Dijksectie 1

- beschermd stadsgezicht Hoorn
- waterfront Hoorn en markante objecten
- overgang water-land

Dijksectie 2

- binnendijs natuurgebied
- historische watergang
- bijzonder uitzichtpunt en knik op dijk
- aansluiting stedelijk gebied

Dijksectie 3

- buitendijs natuurgebied (de Hulk)
- historische watergang
- aantakking Scharwoude

Dijksectie 4

- droogmakerij
- historische verkaveling binnendijs
- historische watergang
- markante knik en uitzichtpunt

Dijksectie 5

- binnendijs: Braak de Bedijkte Waal
- buitendijs: de Rietkoog
- historische verkaveling binnendijs
- teruggelegde dijk
- markante knik en uitzichtpunt

Dijksectie 6

- binnendijs: Korsloot en aanliggende rietlanden
- buitendijs: Rietkoog en Floriskoog
- noordelijke bebouwing Schardam
- historische verkaveling binnendijs
- historische watergang
- historische sluis
- watergang binnenzijde dijk met rietland
- markante knik en uitzichtpunt

Dijksectie 7

- binnendijs: Koogbraak
- buitendijs: Oosterkoog
- droogmakerij
- aantakking Etersheim
- zuidelijke bebouwing Schardam
- historische verkaveling binnendijs
- teruggelegde dijk
- markante knik en uitzichtpunt



Dijksectie 8

- voorland
- droogmakerijen
- historische verkaveling binnendijks
- teruggelegde dijk
- historische watergang

Dijksectie 9

- Hogerdijkerbraak
- voorland
- binnendijkse bebouwing
- aantakking Warder
- historische verkaveling binnendijks
- markante knik en uitzichtpunt
- open veenlandschap

Dijksectie 10

- Moordenaarsbraak
- droogmakerij
- teruggelegde dijk
- binnendijkse bebouwing
- historische verkaveling binnendijks
- markante knik en uitzichtpunt
- open gebied

Dijksectie 11

- Groote Braak
- teruggelegde dijk
- binnendijkse bebouwing
- markante knik en uitzichtpunt
- historische verkaveling binnendijks

Dijksectie 12

- Kleine Braak
- Fort bij Edam
- voorland
- sluizen
- binnendijkse bebouwing
- historische verkaveling binnendijks
- markante knik in dijkverloop
- uitzichtpunt havenhoofd



5 Voorgenomen activiteit en alternatieven

5.1 Algemeen

De voorgenomen activiteit betreft het zodanig verbeteren van het dijktraject Hoorn-Edam dat voldaan wordt aan de in paragraaf 2.2 geformuleerde doelstellingen.

Het doel is om in de startnotitie het aantal mee te nemen varianten en alternatieven op een inzichtelijke en verantwoorde wijze in te perken. Daarmee wordt een kader gegeven voor de op te stellen Projectnota/MER. De startnotitie brengt alle mogelijke oplossingen in beeld; de oplossingen kunnen per dijk variëren. De oplossingen die in de startnotitie als reële verbeteringsmogelijkheid naar voren komen, worden in de Projectnota/MER als variant nader uitgewerkt. De overige oplossingen worden met vermelding van de beweegredenen niet opgenomen in de Projectnota/MER. Aan deze varianten wordt in deze startnotitie nog geen waardeoordeel toegekend. Dit zal, na nader onderzoek, in de Projectnota/MER gebeuren. Bij het definiëren van de varianten geldt weer dat veiligheid de hoogste prioriteit heeft, maar dat er zorgvuldig wordt omgegaan met de belangen van derden. De uitgangspunten voor het ontwerp van varianten en alternatieven ten aanzien van veiligheid, LNC-waarden en functies zijn beschreven in hoofdstuk 4.

De volgende paragrafen beschrijven allereerst de technische principeoplossingen. Vervolgens worden hieruit de oplossingen geselecteerd die reëel zijn voor de verschillende dijksecties; gerelateerd aan voorwaarden en wensen ten aanzien van de veiligheid en de nevenfuncties van de dijk en in de omgeving aanwezige functies. In deze afweging is ook de genoemde Nota van Uitgangspunten (paragraaf 4.3) van belang. In deze Nota van Uitgangspunten zijn de uitgangspunten en technische principes met het HWBP vastgelegd. Het hoofdstuk sluit af met een overzicht van de varianten (reële oplossingsrichtingen) en alternatieven die in de Projectnota/MER verder worden onderzocht.

5.2 Beschrijving principe-oplossingen

Hoofdstuk 2 geeft aan welke faalmechanismen voor dit project een rol spelen. Dit zijn de mechanismen kruinhoogte, binnenwaartse en buitenwaartse macrostabiliteit en opbarsten / opdrijven. De buitendijkse bekleding is op een aantal locaties twijfelachtig. Deze paragraaf beschrijft oplossingsrichtingen, die in principe de geconstateerde problemen kunnen oplossen. De uitgewerkte oplossingen pakken integraal ook deze problematiek aan op de betreffende locaties.

Tabel 5.8 Oplossingsrichtingen voorkomende faalmechanismen

	Oplossingsrichtingen	Betreffende faalmechanisme
A	Kruinverhoging met binnenwaartse verschuiving	Kruinhoogte
B	Kruinverhoging met buitenwaartse verschuiving	Kruinhoogte
C	Verflauwen buitentalud	Kruinhoogte en Stabiliteit
D en E	Aanbrengen voorland/kreukelberm	Kruinhoogte
F	Binnenwaartse versterking door bermaanleg of taludverflauwing	Stabiliteit



G	Buitenwaartse versterking, inclusief asverschuiving en evt taludverflauwing	Stabiliteit
-	Kwelscherm	Stabiliteit
H	Constructief scherm	Stabiliteit
I	Innovatieve oplossing	Stabiliteit
J	Combinatie F/G	Stabiliteit

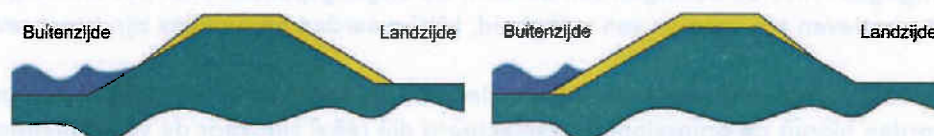
Hierna worden de oplossingsrichtingen eerst algemeen beschreven. Een overzicht van deze oplossingsrichtingen is opgenomen in bijlage 2 (uitvouwbaar blad); deze bijlage is bedoeld om bij de verdere beschrijving van de inperking van oplossingen per sectie naast de tekst te houden.

Beschrijving oplossingsrichtingen

A en B Kruinverhoging met binnenwaartse en buitenwaartse verschuiving

In het geval van een te lage dijk, waarbij (bij de dijk Hoorn – Edam door golfoploop) teveel water over de kruin slaat, kan de kruin worden verhoogd in combinatie met een binnenwaartse (richting land) of buitenwaartse (richting Markermeer) verplaatsing van het talud.

Figuur 5.1
Het verhogen van de kruin
Oplossing A en B



C Verflauwen van het buitentalud

Bij een kruinhoogtetekort is een andere mogelijkheid om de hoeveelheid water dat over de dijk slaat te beperken. Dit kan bijvoorbeeld door het verflauwen van het buitentalud van de dijk.

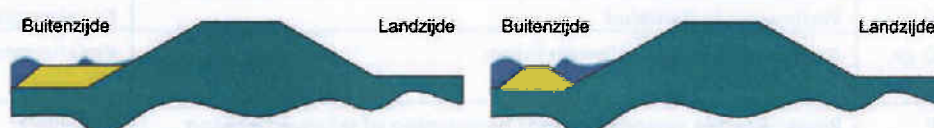
Figuur 5.2
Verflauwen van het buitentalud
Oplossing C



D en E aanbrengen voorland / kreukelberm

Een andere oplossing bij een kruinhoogtetekort is het aanleggen van een aaneengesloten voorland of een kreukelberm om de golfoploop te verminderen een mogelijke optie. Hierdoor vindt er minder golfoploop plaats en hoeft de dijk minder hoog te zijn. Op de dijk Hoorn-Edam komt op een aantal locaties al voorland voor. Vanuit het aspect natuur kan het creëren van nieuw voorland ten behoeve van natuurontwikkeling gewenst zijn. Ook kan voorland een recreatieve functie krijgen. Een zorgvuldige afweging staat hierbij voorop..

Figuur 5.3
Aanbrengen voorland /
kreukelberm
Oplossing D en E

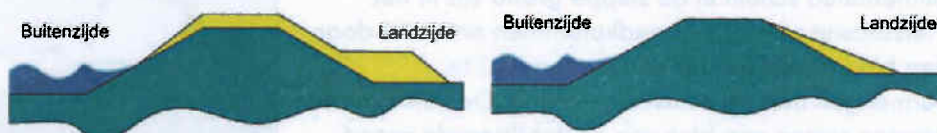




F Binnenwaartse versterking door bermaanleg of taludverflauwing

In het geval de dijk een stabiliteitsprobleem kent, kan aan de binnenzijde (richting land) een stabiliteitsberm worden aangelegd. Door het aanbrengen van extra gewicht aan de binnentoe van de dijk wordt de stabiliteit van het dijklichaam vergroot. Dit kan door het aanbrengen van een verhoogde of verzwaarde berm. In de meeste gevallen kan het talud boven de berm gehandhaafd blijven.

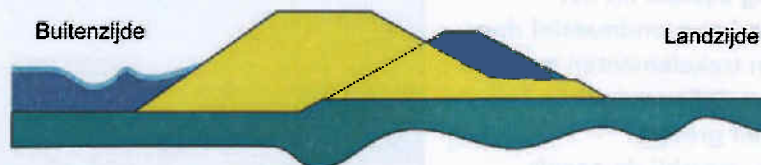
Figuur 5.4
Binnenwaartse
versterking door
bermaanleg of
taludverflauwing
Oplossing F



G Buitenwaartse versterking, inclusief asverschuiving en taludverflauwing

In plaats van het aanleggen van een binnendijkse berm is ook een buitendijkse verzwaaring mogelijk om de dijk te stabiliseren. In dit traject wordt met name bedoeld: een buitenwaartse Asverschuiving in combinatie met een binnendijkse onderberm of verflauwing van het buitentalud.

Figuur 5.5
Buitenwaartse
versterking, inclusief
asverschuiving en
taludverflauwing
Oplossing G



H Constructief scherm

Bij knelpunten zal worden nagegaan of de toepassing van bijzondere constructies tot een beter resultaat leidt. Het toepassen van bijzondere constructies over grotere lengten wordt niet reëel geacht, gezien de hoge kosten die dit met zich meebrengt en de beperkte aanpasbaarheid aan wijzigende randvoorwaarden en toekomstige dijkversterkingen met het oog op duurzaamheid. Niet alleen de aanlegkosten van bijzondere constructies zijn hoger, ook de kosten voor beheer en onderhoud liggen aanzienlijk hoger dan die van een dijk in grond. Toepassing van deze oplossingsrichting zal alleen aan de orde zijn bij knelpunten.

Figuur 5.6
Het aanbrengen van
een constructie in de
dijk
Oplossing H



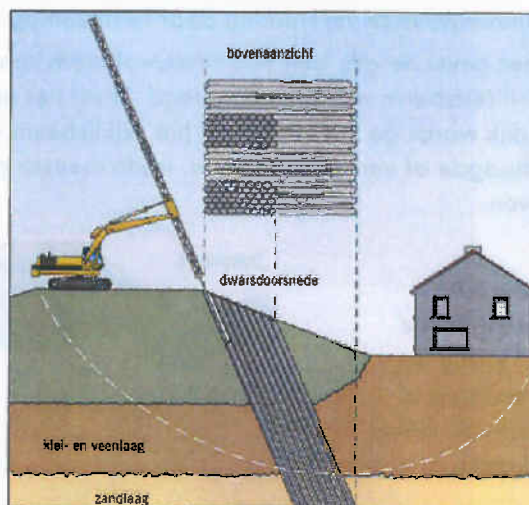


Innovatieve oplossingen

Bij de innovatieve oplossingen moet gedacht worden aan de volgende mogelijkheden.

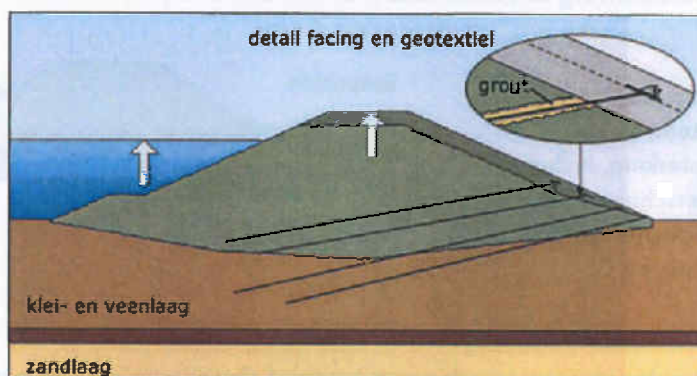
Mixed in Place

Mixed in Place (MIP) is een innovatieve grondverbeteringstechniek waarbij de stabiliteit van de dijk wordt verhoogd door middel van gestabiliseerde grondkolommen vanuit het binnentalud schuin in de slappe grond tot in het Pleistocene zand. De grondkolommen ontstaan door een bindmiddel (onder andere cement) te vermengen met de aanwezige grond. De kolommen vormen samen een blok van gestabiliseerde grond. Deze blokken leveren weerstand tegen afschuiven door te functioneren als een soort 'steunberen' die op regelmatige afstand van elkaar in de dijk staan. De MIP-methode is in principe uitvoerbaar op elke dijkvorm op slappe klei- en veenlagen.



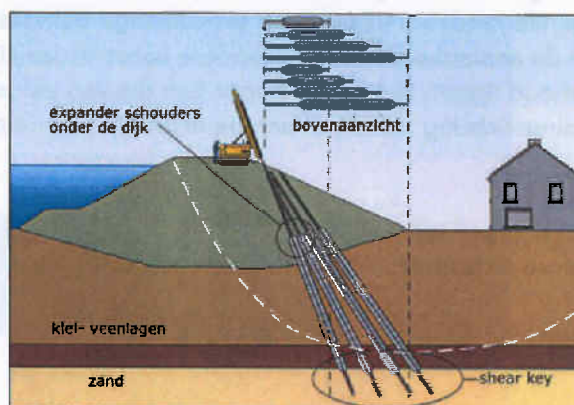
Dijkvernageling

Dijkvernageling bestaat uit het verankeren van het grondmassief door toepassing van trekelementen met een groutomhulling. Dijkvernageling resulteert in een grotere afschuifsterkte, waarbij de nagels vooral op trekkracht worden belast. Dijkvernageling is toepasbaar op elke dijkvorm, en bij dijken bestaande uit zand, stijve dijkenglei en slappe klei.



Dijkdeuvels

Een dijkdeuvel bestaat uit een buis voorzien van een omhullende kous volgepompt met cementbentoniet. De buis wordt schuin in de slappe ondergrond geplaatst tot enkele meters in de Pleistocene zandlaag. De afschuivende dijk wordt door de dijkdeuvels gefixeerd aan de draagkrachtige ondergrond. De methode 'dijkdeuvels' is bedoeld voor elke dijkvorm bestaande uit zand, stijve dijkenglei en slappe klei.





J Combinatie F/G

Naast deze oplossingen zijn nog meerdere varianten en uiteraard ook combinaties van de varianten mogelijk. Bijvoorbeeld oplossing J welke een combinatie van F en G is.

5.3 Inperking en beoordeling principe-oplossingen

Ontwerpfilosofie

De principe-oplossingen zijn beschreven in paragraaf 5.2. In het ontwerpproces worden de meest voor de hand liggende principe-oplossingen geverifieerd op inpasbaarheid. Hierbij gaat de voorkeur uit naar een traditionele duurzame grondoplossing, waarbij de dijk aan de binnenzijde wordt versterkt. Als deze binnenwaartse oplossingsrichtingen niet goed inpasbaar zijn, bijvoorbeeld omdat dit te veel consequenties heeft, dan wordt gezocht naar andere logische principe-oplossingen. De volgende mogelijkheid is dat de dijk ook in grond aan de buitenzijde wordt versterkt. Deze oplossing is over het algemeen duurder dan de binnendijkse variant, aangezien rekening moet worden gehouden met het verwijderen en herplaatsen van de meestal aanwezige steenbekleding, het ontgraven van de 'oude' dijk en het deels aanleggen in het Markermeer, maar hiermee worden binnendijkse waarden behouden. Indien reeds voorland aanwezig is, is het aanleggen van een buitenwaartse oplossing makkelijker te realiseren.

Ook indien er wel beperkt ruimte aan de binnenzijde is, is een combinatie-oplossing met zowel een binnenwaartse als buitenwaartse ingreep ook mogelijk. De afweging tussen een binnenwaartse of een buitenwaartse asverschuiving wordt in de MER-fase verder uitgewerkt.

Wanneer een oplossing in grond te veel waarden aantast, kan worden gedacht aan een constructieve oplossing (bijvoorbeeld stalen of betonnen wand) of een innovatieve oplossing (bijvoorbeeld grondverbetering, toepassen van Mixed in Place, dijkvernageling of dijkdeuvels), eventueel in combinatie met grond.

De volgende tabel geeft inzicht in het benodigde extra maximale ruimtebeslag indien er gekozen wordt voor een grondoplossing. Hierbij speelt het nog een rol dat in de periode april – juli 2008 locatiespecifiek grondonderzoek de bandbreedtes scherper in beeld gaat brengen waardoor mogelijk de schematiseringsfactor omlaag kan. Dit heeft mogelijk een gunstig effect op de ingreep en/of op het ruimtebeslag.

Tabel 5.9 Beeld extra ruimtebeslag bij grondoplossing

Dijksectie	Van dp tot dp	Extra ruimtebeslag met sloot (tenzij anders vermeld) * (m)
Sectie 1	DP 4 -14	5 – 20 (geen sloot aanwezig)
Sectie 2	DP 14 -34	30-75
Sectie 3	DP 34 -53	5-60 / 5-30 (geen sloot aanwezig)
Sectie 4	DP 53 -63	25-60
Sectie 5	DP 63 -74	20-50



Sectie 6	DP 74 -6	5-30
Sectie 7	DP 12 -27+50	20-70
Sectie 8	DP 27+50 -48+50	10-95
Sectie 9	DP 48+50 -63	20-35
Sectie 10	DP 63 -79+50	0-95
Sectie 11	DP 79+50 -95	20-45
Sectie 12	DP 95 -112	5-40

* maten zijn minimum en maximum breedten per sectie, in de sectie kunnen de minimum en maximum breedte variëren

Het versterken van een dijk gebeurt op een duurzame manier. Voor dijkversterkingen geldt een planperiode van 50 jaar bij versterkingen in de grond, en 100 jaar bij constructies. Voor constructies wordt een langere planperiode aangehouden aangezien deze na 50 jaar moeilijk zijn aan te passen. In het overzicht zijn ontwerphoogten aangegeven. Deze kunnen fors afwijken van de daadwerkelijke aanleghoogte. Omdat dijken inklinken is het noodzakelijk de dijk hoger aan te leggen dan de uiteindelijk benodigde aanleghoogte. Dit geldt vanzelfsprekend alleen voor dijksecties waarbij de kruinhoogte over 50 jaar niet hoog genoeg is om de MHW te kunnen keren.

5.3.1 Niet toepasbare of niet voor de hand liggende oplossingen

Afgraven kruin

Uit tabel 5.9 blijkt de huidige kruinhoogte voor een aantal dijksecties hoger te zijn dan de benodigde kruinhoogte. In deze gevallen blijft de huidige kruinhoogte gehandhaafd. De 'overhoogte' blijft bestaan, omdat afgraven geen duurzame oplossing is. Daarnaast speelt subjectieve veiligheid een rol: een gevoel van veiligheid creëer je niet door de dijk af te graven.

5.3.2 Reële oplossingen per dijksectie

Het navolgende tekstgedeelte beschrijft per dijksectie de reële oplossingsrichtingen. Reële oplossingsrichtingen worden in het vervolg van de MER varianten genoemd.

Sectie 1, DP 4-14

In sectie 1 is het de kruinhoogte die voor mogelijk onveilige situaties zorgt. Oplossingen die de stabiliteit van de dijksectie verbeteren zijn daarom niet van toepassing (oplossingen F t/m J). Het ophogen van de dijk met een binnenwaartse of buitenwaartse verschuiving is hier een oplossing (oplossing A en B). Ook het verflauwen van het buitentalud wordt als mogelijke oplossing onderzocht in de MER (oplossing C). Aangezien hier een kruinhoogte probleem bestaat, is het aanbrengen van voorland in het Markermeer (oplossing D) een mogelijkheid om de problematiek op te lossen. Vanuit landschappelijke overwegingen kan het aanbrengen van een kreukelberm (oplossing E) worden overwogen in plaats van een buitenwaartse verschuiving. Ter plaatse van de Schouwborg zelf is er geen kruinhoogteprobleem.



Sectie 2, DP 14-34

Sectie 2 is onder te verdelen in drie verschillende deelsecties, Grote Waal ter plaatse van de bebouwing, Grote Waal ter plaatse van de binnendijkse sloot, en Grote Waal ter plaatse van het binnendijkse natuurgebied. De problematiek is in de gehele sectie gelijk, namelijk gebrek aan binnenwaartse stabiliteit en een te lage kruinhoogte. De oplossingsrichting is echter bij de deelsecties verschillend.

Voor de gehele sectie kan een buitenwaartse asverschuiving inclusief een taludverflauwing een oplossing zijn (oplossing G). Door de Asverschuiving kun je binnendijs een berm aanleggen waarmee de stabiliteit wordt verbeterd. Door de taludverflauwing kun je het hoogtetekort oplossing. Ook het aanbrengen van voorland (oplossing D) is een mogelijkheid. Een voorland aanleggen is echter alleen een oplossing voor de hoogteproblematiek. Dus deze oplossing moet in alle gevallen in combinatie met de hiervoor aangegeven oplossing G, aangezien de binnenwaartse instabiliteit ook een probleem is op dit traject. Voor de eerste deelsectie, ter plaatse van de bebouwing, en de tweede deelsectie ter plaatse van de sloot zijn de bovengenoemde de meest logische varianten door de aanwezigheid van de binnendijkse elementen (woonwijk met een uitgebreide waterberging).

Voor de deelsectie ter hoogte van het binnendijkse natuurgebied is er naast de buitenwaartse asverschuiving inclusief een taludverflauwing (oplossing G) eventueel in combinatie met het aanbrengen van voorland (oplossing D) ook nog een mogelijkheid om een binnenwaartse versterking door middel van een bermaanleg toe te passen (oplossing F). De ruimte is hier aanwezig, er gaan echter wel natuurwaarden verloren bij deze oplossing. Om de binnendijkse waarden zoveel mogelijk te sparen en niet een complete buitenwaartse Asverschuiving toe te passen is ook een combinatie (J) een goede optie op deze locatie.

De oplossingsrichtingen A, B, C en E zijn voor dit traject niet voldoende om de de problematiek op te lossen. Zij hebben alleen effect op de kruinhoogte problematiek. Hiermee is de binnenwaartse stabiliteit nog niet opgelost. Deze oplossingen vervallen voor deze sectie.

Een constructief scherm (H/I) is in deze sectie niet wenselijk omdat je de ruimte hebt om de dijkversterking in grond uit te voeren. Aangezien je aan de binnenzijde geen ruimte hebt om een berm aan te leggen valt een combinatie van binnenwaartse of buitenwaartse versterking (J) ook af.

In de MER dient verder onderzocht te worden welke van de van de oplossingsrichtingen de voorkeur heeft.

Sectie 3 tot en met 12

In de secties 3 tot en met 12 is hoogte verder geen faalmechanisme. De oplossingsrichtingen A, B, C en E worden voor deze secties niet meer beschouwd aangezien zij alleen het faalmechanisme hoogte oplossen. Indien voor deze secties voor oplossing G wordt gekozen wordt de dijk ontworpen voor een planperiode van 50 jaar. Met deze ontwerpfilosofie is de dijk ook op deze trajecten mogelijk niet hoog genoeg. In het ontwerptraject kan dan een combinatie van een hier beschouwde oplossing en bijvoorbeeld een voorland verder worden uitgewerkt.



Sectie 3, DP 34 -53

In deze sectie is de binnenwaartse stabiliteit onvoldoende. Tevens speelt op een klein traject het mogelijk opdrijven vanuit het Pleistoceen een rol. Bij sectie 3 is tevens een voorland aanwezig. De sectie is voor het opstellen van de oplossingsrichtingen opgedeeld in twee verschillende deelsecties, ter plaatse van de Hulk en het overige gedeelte ter plaatse van Scharwoude. Ter plaatse van de Hulk is alleen een stabiliteitsprobleem. Het stabiliteitsprobleem in deze dijksectie kan worden opgelost door het aanleggen van een binnendijkse berm in combinatie met de aanleg van een constructief scherm (oplossing F in combinatie met H/I). Door deze varianten te combineren wordt de Hulk zelf zo min mogelijk aangetast. Een andere variant ter plaatse van de Hulk is een buitendijkse asverschuiving (oplossing G). Vanwege de mogelijkheid om zowel binnendijs als buitendijs te versterken geldt voor dit deel van de dijk dat ook een combinatie van beide (oplossing J) mogelijk is. In het MER zal aan deze varianten ruime aandacht geschonken worden.

Ook voor het tweede gedeelte van sectie 3 is een aantal oplossingsrichtingen mogelijk. Namelijk het aanbrengen van een binnendijkse berm (oplossing F), een buitenwaartse asverschuiving (oplossing G), een combinatie van beide (J) of het aanbrengen van een constructief scherm (oplossing H/I). De aanwezige bebouwing maakt een volledige binnendijkse oplossing echter niet mogelijk maar een binnendijkse berm kan wel in combinatie met een constructief scherm een goede variant zijn. Het faalmechanisme opdrijven wordt met het aanbrengen van een berm tevens verholpen.

Bij een buitendijkse Asverschuiving wordt de dijk aangelegd op het ontwerpniveau voor een planperiode van 50 jaar. Voor dit traject houdt dit in dat de dijk 15 – 90 cm hoger wordt aangelegd dan de huidige dijk.

Sectie 4, DP 53 -63

In sectie 4 is het de binnenwaartse stabiliteit van de dijk die is afgekeurd. Hier zal onderzoek worden gedaan naar de mogelijkheid tot een buitenwaartse asverschuiving over de gehele sectie (oplossing G). Daarnaast zal worden gekeken of een binnenwaartse bermaanleg met constructies ter plaatse van bebouwing mogelijk is (oplossing F in combinatie met H/I). Ook een combinatie van binnenwaartse en buitenwaartse versterking (oplossing J) is hier wellicht mogelijk.

Bij een buitendijkse asverschuiving wordt de dijk aangelegd op het ontwerpniveau voor een planperiode van 50 jaar. Voor dit traject houdt dit in dat de dijk 1 meter hoger wordt aangelegd dan de huidige dijk.

Sectie 5, DP 63 -74

Net als in de voorgaande sectie is het hier de binnenwaartse stabiliteit van de dijk die onvoldoende is. Ter plaatse van de Braak wordt gekeken of het mogelijk is om een buitenwaartse asverschuiving van de dijk te realiseren (oplossing G) waarbij wordt bekeken of vloeiend kan worden overgegaan naar binnenwaartse bermaanleg (oplossing F). Vervolgens wordt mogelijk overgegaan naar buitenwaartse asverschuiving tot aan sectie 6 (oplossing G). Ter plaatse van de Rietkoog wordt niet gekeken naar de buitenwaartse asverschuiving (G). Het voorland dat hier ligt wordt zo waardevol geacht dat het aantasten van deze locatie zoveel mogelijk moet worden vermeden.



Bij een buitendijkse Asverschuiving wordt de dijk aangelegd op het ontwerpniveau voor een planperiode van 50 jaar. Voor dit traject houdt dit in dat de dijk tot 80 cm hoger wordt aangelegd dan de huidige dijk.

Sectie 6, DP 74-77+50 en DP 0-6

In het eerste deel van deze sectie is de binnenwaartse stabiliteit onvoldoende. In het tweede deel is behalve de binnenwaartse stabiliteit ook de buitenwaartse stabiliteit onvoldoende. In verband met de bebouwing en de boezemwatergang wordt binnen de hele dijksectie binnenwaartse versterking buiten beschouwing gelaten. Buitenwaartse asverschuiving biedt in deze dijksectie wel een mogelijkheid (oplossing G). Ter plaatse van de sluis is het nog mogelijk om door middel van een constructief scherm het stabiliteitsprobleem op te lossen (oplossing H/I).

Bij een buitendijkse Asverschuiving wordt de dijk aangelegd op het ontwerpniveau voor een planperiode van 50 jaar. Voor dit traject houdt dit in dat de dijk tot een meter hoger wordt aangelegd dan de huidige dijk.

Sectie 7, DP 12 -27+50

Ook in deze sectie is het de binnenwaartse stabiliteit die voor gevaarlijke situaties kan zorgen. Zowel binnenwaartse als buitenwaartse versterking kan hier een variant zijn (oplossingen F en G). Ter hoogte van de braak wordt gekeken naar de mogelijkheid om vloeiend over te gaan naar alleen buitenwaartse asverschuiving (oplossing G) om de braak zoveel mogelijk te behouden vanuit cultuurhistorisch oogpunt. De buitenwaartse asverschuiving doorzetten tot vlak voor het einde van de sectie is een logisch vervolg. Ook een buitenwaartse versterking (oplossing G) of een combinatie van binnenwaartse en buitenwaartse versterking (oplossing J) zou hier toegepast kunnen worden. Dit is mogelijk een goede oplossing om zowel de huizen op deze locatie als het voorland zoveel mogelijk te ontzien.

Bij een buitendijkse Asverschuiving wordt de dijk aangelegd op het ontwerpniveau voor een planperiode van 50 jaar. Voor dit traject houdt dit in dat de dijk tot 15cm hoger wordt aangelegd dan de huidige dijk.

Sectie 8, DP 27+50 -48+50

Sectie 8 kenmerkt zich door een gebrek aan binnenwaartse stabiliteit en een beperkt deel waar behalve de binnenwaartse stabiliteit ook opdrijven vanuit het Pleistoceen een rol speelt. Tot aan het deel waar een stuk voorland begint is binnenwaartse versterking een logische oplossing (oplossing F). Tevens wordt gekeken naar de mogelijkheid om de dijk middels een buitenwaartse asverschuiving te versterken (oplossing G). Ook een combinatie binnenwaarts en buitenwaarts versterken behoort tot de mogelijkheden (oplossing J).

Gezien de ruimte aan de binnenzijde van de dijk, op het punt waar het voorland begint is binnenwaartse versterking een goede optie. Ter hoogte van de bebouwde delen (het buitendijkse zwembad daarbij inbegrepen) kan dit worden gecombineerd met constructiemogelijkheden (oplossing F in combinatie met H/I).

Bij een buitendijkse asverschuiving wordt de dijk aangelegd op het ontwerpniveau voor een planperiode van 50 jaar. Voor dit traject houdt dit in dat de dijk 60 cm hoger wordt aangelegd dan de huidige dijk.



Sectie 9, DP 48+50 -63

In sectie 9 is zowel de binnenwaartse als de buitenwaartse stabiliteit onvoldoende. Vanaf het einde van het voorland in dijksectie 8 wordt daarom gekeken naar binnenwaartse versterkingen waarbij ter hoogte van bebouwing het toepassen van constructies logisch lijkt (oplossing F in combinatie met H/I). Daarnaast zullen binnen het eerste deel van de dijksectie de mogelijkheden tot buitendijks versterken (oplossing G) of om een combinatie van binnen- en buitendijkse versterking te realiseren (oplossing J) onderzocht worden in het MER. Hierbij is wel op te merken dat binnendijs grote problemen kunnen ontstaan. Dit is Geotechnisch een erg slecht gebied blijkt uit reacties van de diverse bewoners.

Tot aan het eind van de sectie lijken buitenwaartse versterkingen van de dijk logische oplossingen (oplossing G). Dit in verband met binnendijkse bebouwing en een binnendijkse watergang. Ter plaatse van de bebouwing is het aanbrengen van een constructie niet als keuze opgenomen aangezien deze lengte te lang is en dit indruist ten het beleid, een grondoplossing indien mogelijk, en alleen een constructieve oplossing indien er knelpunten zijn.

Bij een buitendijkse Asverschuiving wordt de dijk aangelegd op het ontwerpniveau voor een planperiode van 50 jaar. Voor dit traject houdt dit in dat de dijk tot 90 cm hoger wordt aangelegd dan de huidige dijk.

Sectie 10, DP 63 -79+50

Ook in sectie 10 kan zowel de binnenwaartse als de buitenwaartse instabiliteit mogelijk voor gevaarlijke situaties zorgen. Hier wordt gekeken naar de mogelijkheid om de gehele sectie door middel van een buitenwaartse asverschuiving te versterken (oplossing G). Een andere variant die in de MER zal worden onderzocht is om de dijk binnenwaarts te versterken met constructies ter hoogte van bebouwing en mogelijk een onderwatertalud bij de braak (oplossing F en H/I). Daarnaast is het mogelijk binnen deze sectie een combinatie van binnen- en buitendijkse versterking te realiseren (oplossing J).

Bij een buitendijkse Asverschuiving wordt de dijk aangelegd op het ontwerpniveau voor een planperiode van 50 jaar. Voor dit traject houdt dit in dat de dijk tot 95 cm hoger wordt aangelegd dan de huidige dijk.

Sectie 11, DP 79+50 -95

In sectie 11 is de binnenwaartse stabiliteit onvoldoende. Als sectie 10 eindigt met een buitenwaartse asverschuiving is het logisch om dit bij sectie 11 tot aan waar het voorland eindigt een vervolg te geven (oplossing G). Ook wanneer sectie 10 eindigt met een binnenwaartse versterking is het waarschijnlijk toch noodzakelijk om een buitendijkse versterking toe te passen in verband met de aanwezige bebouwing (oplossing G). Vanaf waar het voorland eindigt (na de bebouwing) zal worden gekeken naar de mogelijkheden om dit deel binnenwaarts (oplossing F), buitenwaarts (oplossing G) of gecombineerd (oplossing J) te kunnen versterken. Na dit deel is een binnenwaartse versterking een logisch gevolg aangezien er op deze locatie binnendijs voldoende ruimte is om de dijk uit te breiden (oplossing F).

Sectie 12, DP 95 -112

In sectie 12 speelt niet alleen binnenwaartse instabiliteit een rol, maar speelt voor een beperkt deel ook opbarsten een rol. Voortgang van de binnenwaartse asverschuiving zoals die aan het einde van sectie 11 mogelijk plaatsvindt, is een logisch vervolg (oplossing F) voor het begin van sectie 12. Ter



plaats van het voorland kan een vloeiende overgang volgen naar een buitenwaartse versterking tot aan de ingang van de haven (oplossing G). Aandachtspunt bij het uitwerken van de oplossingsvarianten is het binnendijs gelegen Fort dat vanuit cultuurhistorisch oogpunt niet aangetast mag worden. Op dit deel van de dijksectie is tevens een combinatie van binnenwaartse en buitenwaartse versterking mogelijk, hiermee wordt de binnenzijde zoveel mogelijk ontzien, en een buitendijs oplossing is ook goed mogelijk aangezien er geen steenbekleding op deze locatie aanwezig is. Bij de haven wordt een constructie onderzocht (oplossing H/I). Tevens zullen hier de mogelijkheden tot binnenwaartse versterking (oplossing F), buitenwaartse versterking (oplossing G) of een combinatie van beide (oplossing J) onderzocht worden.

5.3.3 Overzicht Varianten

In de volgende tabel zijn de varianten die in de MER onderzocht worden per dijksectie weergegeven. Hierbij is een 'x' een variant en is een '-' geen reële oplossing en daarom geen variant die in de MER onderzocht wordt. Door combinatie van de genoemde varianten per sectie kan in de MER een kansrijk alternatief voor het gehele dijktraject worden samengesteld. In de Projectnota/MER zal bij de aaneenschakeling van varianten tot een alternatief nadrukkelijk aandacht worden besteed aan de aansluiting van varianten onderling, zodat de continuïteit in de lengterichting van de dijk wordt gegarandeerd. In de MER worden op deze manier twee alternatieven ontwikkeld; het voorkeursalternatief (VKA) en het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA).



Tabel 5.10 Oplossingsrichtingen per dijksectie.

Sectie	Benaming	Oplossingsrichtingen alleen bij hoogte van toepassing					Oplossingsrichtingen bij stabiliteit			
		Kruinverhoging met binnenwaartse verschuiving	Kruinverhoging met buitenwaartse verschuiving	Verflauwen buitentalud	Aanbrengen voorland	Aanbrengen kreukelberm	Binnenwaartse versterking door bermaanleg of taludverflauwing	Buitenwaartse versterking, inclusief asverschuiving	Constructief scherm, innovatieve oplossing	Combinatie binnenwaartse of buitenwaartse versterking
		A	B	C	D	E	F	G	H/I	J
1	Binnenstad Hoom	x	x	x	x	x	-	-	-	-
2A	Grote Waal tpv bebouwing	-	-	-	x i.c.m. G	-	-	x	-	-
2B	Grote Waal tpv sloot	-	-	-	x i.c.m. G	-	-	x	-	-
2C	Grote Waal tpv waardevol natuurgebied	-	-	-	x i.c.m. F of G	-	x	x	-	x
3A	De Hulk/Scharwoude	-	-	-	-	-	x i.c.m. H/I	x	x i.c.m. F	x
3B	De Hulk/Scharwoude	-	-	-	-	-	x	x	x	x
4	De Karperput	-	-	-	-	-	x i.c.m. H/I	x	x i.c.m. F	x
5A	Rietkooi tpv de Braak	-	-	-	-	-	-	x	x*	-
5B	Rietkooi	-	-	-	-	-	x	-	-	-
6A	Floriskooi	-	-	-	-	-	-	x	x	-
6B	Floriskooi tpv sluis	-	-	-	-	-	-	x	-	-
7	Etersheimerbraak	-	-	-	-	-	x	x	-	x
8A	Molen de Breek/ Heintjesbraak	-	-	-	-	-	x	x	-	x
8B	Molen de Breek/ Heintjesbraak	-	-	-	-	-	x	-	x**	-
9A	Warder eerste gedeelte	-	-	-	-	-	x	x	x	x
9B	Warder tweede gedeelte	-	-	-	-	-	-	x	-	-
10	Zandbraak/Moordenaarsbraak	-	-	-	-	-	x i.c.m. H/I	x	x i.c.m. F	x
11A	Grote braak	-	-	-	-	-	-	x	-	-
11B	Grote braak tpv Grote braak	-	-	-	-	-	x	x	-	x
11c	Grote braak	-	-	-	-	-	x	-	-	-
12A	Kleine Braak / Fort Edam	-	-	-	-	-	x	x	-	x
12B	Kleine Braak / Fort Edam tpv jachthaven	-	-	-	-	-	x	x	x	x

* of onzichtbaar onderwatertalud in combinatie met constructie ** bebouwing / watersportcentrum



6 Effecten

6.1 Beschrijving van de effecten

In de Projectnota/MER zullen de effecten van alle varianten en alternatieven worden beschreven. Bij de beschrijving zal gebruik worden gemaakt van een zogenaamde ingreep-effectrelatiematrix (zie tabel 6.1). In deze matrix staat voor elk aspect weergegeven of er effecten te verwachten zijn bij welk onderdeel van de voorgenomen activiteit, zoals aanleg of gebruik. Bij het selecteren van de te beschrijven effecten spelen de volgende karakteristieken een rol:

- tijdelijk of permanent;
- omkeerbaar of onomkeerbaar;
- direct of indirect.

Het optreden van geluidhinder tijdens de aanlegfase is bijvoorbeeld een tijdelijk effect. Daarentegen is het verdwijnen van een cultuurhistorisch element een permanent effect. Een direct effect is bijvoorbeeld het ruimtebeslag van een nieuw dijktracé. Een indirect effect is de verandering in samenstelling van de vegetatie op enige afstand van de dijk als gevolg van een verandering in de grondwaterstand. Of een effect omkeerbaar is of niet zal in de Projectnota/MER worden onderzocht.

In de Projectnota/MER zullen de in tabel 6.1 opgenomen aspecten en deelaspecten voor zo ver relevant worden behandeld.

6.2 Beoordeling van de effecten

Per (deel)aspect worden één of meer toetsingscriteria geformuleerd. Aan de hand van deze toetsingscriteria zullen gegevens worden verzameld waarmee de effecten van de varianten en alternatieven in beeld kunnen worden gebracht. De toetsingscriteria kunnen bijvoorbeeld geformuleerd worden als:

- vernietiging van bestaande waarden;
- versnippering;
- verstoring.

In principe wordt de effectbeschrijving toegespitst op de in het studiegebied aanwezige waarden. Indien het gebied potentiële waarden bezit (landschappelijke en natuurwaarden), wordt dit in de effectbeoordeling meegenomen.

De te gebruiken voorspellingsmethoden voor de effectbepaling worden in de Projectnota/MER beschreven. Voor de beoordeling van de varianten en alternatieven per aspect zullen de toetsingscriteria ten opzichte van elkaar gewaardeerd worden.



Tabel 6.1 Aspecten en deelaspecten

Thema	Aspect	Effect in aanlegfase	Effect in gebruiksfase	Methode voor effectbepaling
Landschap	regionale context	nee	ja	Kwalitatief
	lokale schaal	nee	ja	Kwalitatief
	ruimtelijke kwaliteit	nee	ja	Kwalitatief
	geomorfologie	nee	ja	Kwalitatief
Cultuurhistorie en Archeologie	cultuurhistorische elementen en patronen	nee	ja	Kwalitatief
	archeologische waarden	nee	ja	Kwalitatief
	historische geografie	nee	ja	Kwalitatief
Natuur	flora en vegetatie	ja	ja	Kwantitatief
	fauna	ja	ja	Kwantitatief
	ecologische relaties	ja	ja	Kwalitatief
Bodem en water	bodem	ja	ja	Kwantitatief
	oppervlaktewater	ja	nee	Kwantitatief
	grondwater	ja	ja	Kwantitatief
Landbouw	landbouwgrond	nee	ja	Kwantitatief
Woon-, werk- en leefmilieu	huizen en bedrijven	ja	ja	Kwantitatief
	hinder door geluid en stof	ja	nee	Kwantitatief
	verkeer	ja	ja	Kwantitatief
	recreatie	ja	ja	Kwantitatief / kwalitatief
Beheer/onderhoud	dijkbeheer en onderhoud	nee	ja	Kwantitatief
Kosten	aanlegkosten	ja	nee	Kwantitatief
	verwervingskosten	ja	nee	Kwantitatief
	kosten voor beheer en onderhoud	nee	ja	Kwantitatief

Mitigerende en compenserende maatregelen

Mitigerende maatregelen kunnen aantasting van aanwezige waarden voorkomen of beperken. Indien dit niet mogelijk is bieden compenserende maatregelen (het creëren van vergelijkbare waarden) een optie. Zo kan beplanting elders gerealiseerd worden als ter plaatse handhaven van beplanting niet mogelijk is. Ook kan door het creëren van natuurvriendelijke oevers en ecologische verbindingzones langs en over de dijk compensatie van natuurwaarden plaatsvinden. De eventueel in het kader van deze dijkverbetering uit te voeren compensatiewerkzaamheden zullen in het verlengde liggen van het vigerende beleid.

Het compensatiebeginsel is gebaseerd op het 'stand-still' beginsel. Uitgangspunt hierin is dat er geen netto verlies aan natuur- en recreatiewaarden mag plaatsvinden. Het zoeken naar



mogelijkheden voor compensatie, nadat onderzocht is of verlies van waarden voorkomen kan worden door een andere inpassing en/of door het nemen van mitigerende maatregelen, vindt plaats in onderstaande volgorde:

- fysiek terugbrengen van verloren gegane waarden in het dijktraject;
- fysiek terugbrengen van verloren gegane waarden in de omgeving van het dijktraject;
- financiële compensatie om verloren gegane waarden elders te compenseren (in een ander project).

Referentiesituatie

De effecten van de varianten en alternatieven worden beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie betreft een beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling. De autonome ontwikkeling gaat uit van vastgesteld beleid. Algemene beleidvoornemens en plannen blijven buiten beschouwing. De referentiesituatie kan worden beschouwd als nulalternatief, waarbij geen sprake is van dijkverbetering. Het nulalternatief is geen reële oplossing, omdat hiermee niet wordt voldaan aan de gestelde veiligheidsnormen voor het dijktraject.

Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)

Het MMA zal op 'actieve' wijze in het MER worden ontwikkeld. Bij deze aanpak wordt, na benoemen van de met prioriteit te beschermen of te ontwikkelen LNC-waarden, gezocht naar een alternatief dat deze waarden zo veel mogelijk ontziet, dan wel ontwikkelt. De eerste stap is hiervoor al in de startnotitie gedaan (zie paragraaf 5.3). Voorwaarde blijft dat voldaan wordt aan de gestelde veiligheidseisen.

Voorkeursalternatief

Op basis van de beschreven effecten van de varianten en de vergelijking van de alternatieven zal de initiatiefnemer het voorkeursalternatief kiezen. Dit voorkeursalternatief wordt uitgewerkt in het op te stellen Dijkversterkingsplan.

Leemten in kennis en evaluatie achteraf

In de Projectnota/MER wordt een overzicht opgenomen van de resterende leemten in kennis en informatie die na de beschrijving en beoordeling van de effecten resteren. Deze leemten in kennis worden, voor zover relevant, in een door het Bevoegd Gezag op te stellen evaluatieprogramma opgenomen. In de Projectnota/MER wordt een aanzet voor een evaluatieprogramma gegeven.



7 Besluiten, beleidskader en procedures

7.1 Besluiten

De Projectnota/MER dient ter ondersteuning van het goedkeuringsbesluit van het Dijkversterkingsplan door Gedeputeerde Staten van Noord-Holland ingevolge artikel 7 van de Wet op de waterkering. Tevens moet worden onderzocht of wijziging van bestaande bestemmingsplannen noodzakelijk is. Indien dit het geval is moeten tijdig afspraken worden gemaakt met de gemeenten om de r.o.-procedures zo veel mogelijk te stroomlijnen. Voor het uitvoeren van de werkzaamheden zijn daarnaast diverse vergunningen en ontheffingen noodzakelijk.

7.2 Beleidskader

In de Projectnota/MER wordt ingegaan op de relevante plannen in het kader van het waterkeringsbeleid en het omgevingsbeleid voor dit dijktraject. Hierbij wordt het beleid van het Rijk, Provincie Noord-Holland, de betreffende gemeenten en HHNK betrokken. Het gaat hierbij vooral om plannen die kaderstellend zijn voor het verder ontwikkelen van varianten en alternatieven. De belangrijkste zijn opgenomen in de volgende tabel.



Tabel 7.10 Beleidskader

Beleidsniveau	Beleidsdocument / richtlijn
Europese regelgeving	Natura 2000 (Habitat- en Vogelrichtlijn) Verdrag van Malta Europese Kaderrichtlijn water
Rijksbeleid	Natuurbeleidsplan Flora- en faunawet Spelregelkader EHS Comp Nota Belvedere Wet op de Archeologische Monumentenzorg Kabinetsnota 'Anders omgaan met water: Waterbeleid in de 21e eeuw' Nota Waterhuishouding Wet milieubeheer Wet op de waterkering Beheersplan voor de rijkswateren Nota Ruimte Wet beheer rijkswaterwerken
Provinciaal beleid	Cultuurhistorische Waardenkaart Noord-Holland Streekplan Noord-Holland Zuid Beleidsregel compensatie natuur en recreatie Noord-Holland Beleidsnota De Westfriese Omringdijk Waterhuishoudingsplan Provincie Noord-Holland Samenwerken aan groene wegen in het Noord-Hollandse landschap Recreatieplan Laag Holland
Gemeentelijk beleid	Bestemmingsplan Hoorn Nota verkeer en parkeren Hoorn Waterplan Hoorn Bestemmingsplan Koggenland Bestemmingsplan Zeevang Bestemmingsplan Edam-Volendam
Hoogheemraadschap	Beheersplan waterkeringen Waterbeheersplan Waterschapskeur HHNK 2006 Wegenbeleidsplan 2003-2010 Verkeersveiligheidsplan

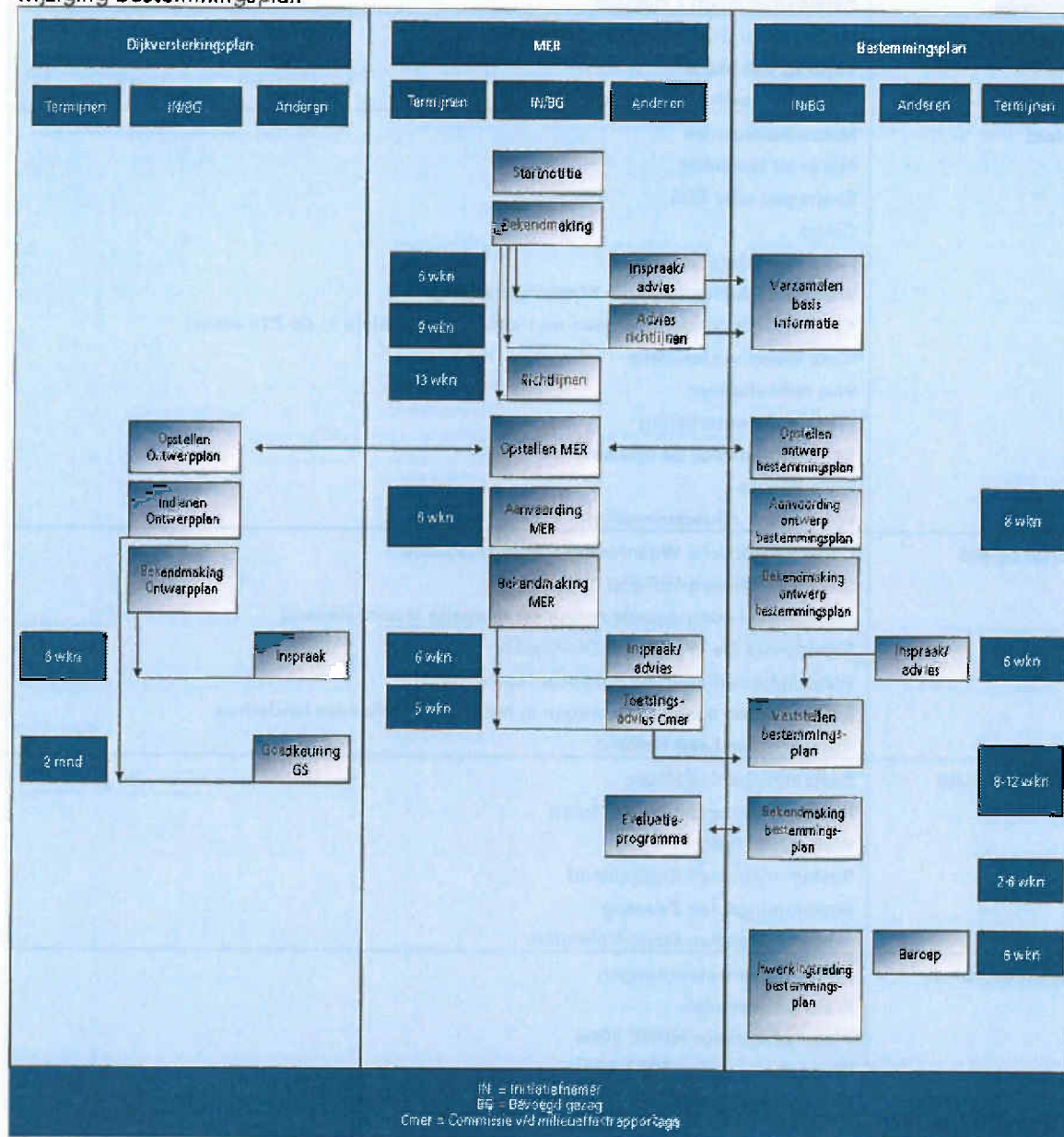
7.3 Procedure

Dijkversterkingsprocedure

Voor het dijktraject rondom Hoorn-Edam zal een m.e.r.-procedure worden doorlopen, die is gekoppeld aan de procedure voor dijkversterkingen. Het dijkversterkingsplan moet vastgelegd worden in het bestemmingsplan. In onderstaande figuur zijn de procedures rond de dijkversterking opgenomen.



Figuur 7.7 Koppeling m.e.r.-procedure aan procedure voor Dijkversterkingsplan en aan de procedure wijziging bestemmingsplan



Wet op de waterkering

De Wet op de waterkering is op 15 januari 1996 van kracht geworden en gewijzigd in 2005. In de wet zijn de taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden van rijk, provincies en waterschappen geregeld met betrekking tot de primaire waterkeringen. Dit heeft onder andere betrekking op beheer en onderhoud van de waterkeringen, de planvorming voor de nog te verbeteren dijken, de toetsing van verbeterde dijken aan de veiligheidsnormen en de financiële kaders voor verbetering en onderhoud van waterkeringen.



De besluitvorming van nog te verbeteren dijktrajecten is gebaseerd op de Wet op de waterkering. Met deze wet wordt doelmatige afstemming tussen de planvorming voor de dijkversterking enerzijds en de planvorming van natuur- en landschappelijke en ruimtelijke inrichting anderzijds beter geregeld.

Bestemmingsplanprocedure

Het Dijkversterkingsplan moet vastgelegd worden in het bestemmingsplan. Afhankelijk van de impact van de maatregelen in het Dijkversterkingsplan moet een wijziging of herziening van het bestemmingsplan plaatsvinden. Ten aanzien van het bestemmingsplan is de nieuwe Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO) van belang., de procedure wordt daarin vereenvoudigd en het is mogelijk dat provincie een overkoepelend plan opstelt voor projecten die binnen verschillende gemeenten vallen. Partijen beraden zich nog welke procedure voor de dijkversterking Hoorn-Edam zal worden doorlopen.

M.e.r.-procedure

Na publicatie van deze startnotitie bestaat de mogelijkheid tot inspraak, zoals die door Provincie Noord-Holland wordt georganiseerd. Op basis van de inspraak en na het advies van de Commissie voor de m.e.r. en de wettelijke adviseurs worden door Gedeputeerde Staten de richtlijnen voor de Projectnota/MER vastgesteld. Daarin is vastgelegd welke informatie de Projectnota/MER moet bevatten en welke onderwerpen en aspecten per onderdeel van de Projectnota/MER moeten worden uitgewerkt.

In de Projectnota/MER wordt door HHNK op basis van een gemotiveerde keuze uit de bestudeerde varianten en alternatieven een voorkeursalternatief geformuleerd. De Coördinatiecommissie Dijkverzwaring (CCD) wordt in deze ook om advies gevraagd. De Projectnota/MER wordt voorgelegd aan Gedeputeerde Staten. Deze beoordelen de Projectnota/MER op aanvaardbaarheid. Dit betekent dat door Gedeputeerde Staten wordt bekeken:

- of de Projectnota/MER voldoet aan de wettelijke eisen;
- of de Projectnota/MER tegemoet komt aan de gestelde richtlijnen;
- of de Projectnota/MER geen onjuistheden bevat.

Na publicatie van de Projectnota/MER vindt opnieuw inspraak plaats en wordt advies gevraagd aan de Commissie voor de m.e.r. en de wettelijke adviseurs. Tegelijkertijd met de Projectnota/MER wordt het ontwerp dijkversterkingsplan ter inzage gelegd. Na inspraak en advisering over de Projectnota/MER en ontwerpplan wordt het definitief plan opgesteld en ingediend bij Gedeputeerde Staten voor goedkeuring volgens artikel 7 van de Wet op de waterkering. Het definitieve Dijkversterkingsplan wordt ter inzage gelegd en is onderwerp van inspraak. Na goedkeuring van dit plan kan door alle belanghebbenden beroep worden aangetekend.

Na vaststelling van het Dijkversterkingsplan wordt het bestek voor het dijktraject voorbereid. Voordat met de uitvoering kan worden gestart moeten de benodigde vergunningen voor de aanleg zijn verleend door het desbetreffende Bevoegd Gezag.

Samenvattend kunnen de volgende stappen in de procedure worden onderscheiden:

- opstellen startnotitie;
- vaststellen startnotitie door HHNK;
- indienen startnotitie bij Gedeputeerde Staten (GS);



- publicatie startnotitie door GS;
- ter inzage legging startnotitie door GS;
- advies richtlijnen voor de MER door Commissie voor de m.e.r. en adviezen wettelijke adviseurs;
- vaststellen richtlijnen voor de MER door GS;
- opstellen MER en ontwerp Dijkversterkingsplan;
- advies Coördinatie Commissie Dijkverzwaring (CCD);
- vaststellen ontwerpplan Dijkversterkingsplan en MER door HHNK;
- indienen overige vergunningen;
- aanvaardbaarheidverklaring van de MER door GS;
- publicatie MER en ontwerp Dijkversterkingsplan door GS;
- ter inzage legging MER en ontwerp Dijkversterkingsplan door GS;
- toetsingsadvies Commissie voor de m.e.r., adviezen wettelijke adviseurs;
- vaststellen Dijkversterkingsplan door HHNK;
- toezenden Dijkversterkingsplan aan GS;
- goedkeuring Dijkversterkingsplan door GS;
- bekendmaking goedkeuring door HHNK;
- ter inzage legging besluit tot goedkeuring door HHNK;
- mogelijkheid tot beroep.

7.4 Overlegstructuur

Kernteam en Projectgroep

Voor het dijkversterkingsproject Hoorn-Edam is een kernteam belast met de technische voorbereiding en de voorbereiding van de projectgroepvergaderingen. Het Kernteam is intensief betrokken bij het proces van het opstellen van deze startnotitie en de Projectnota/MER. In dit team zitten vertegenwoordigers van de opdrachtgever en adviseurs.

De Projectgroep bestaat uit functionarissen van de verschillende overheidsinstanties. In de Projectgroep wordt het plan inhoudelijk getoetst, de voortgang bewaakt en eventuele knelpunten opgelost. De afzonderlijke leden van de Projectgroep dragen zorg voor het verkrijgen van draagvlak voor het plan binnen hun eigen organisaties; anderzijds worden bezwaren vanuit die organisaties in de vergaderingen van de Projectgroep aan de orde gesteld.

De Projectgroep bestaat uit vertegenwoordigers van:

- Provincie Noord-Holland (Bevoegd Gezag).
- Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (Initiatiefnemer).
- Gemeente Hoorn.
- Gemeente Koggenland.
- Gemeente Zeevang.
- Gemeente Edam-Volendam.
- Dienst Landelijk Gebied.

Bestuurlijk overleg

In het Bestuurlijk Overleg worden de knelpunten opgelost waar de Projectgroep niet uit komt. In het Bestuurlijk Overleg zijn dezelfde overheden en instanties betrokken als in de Projectgroep, waarbij het Bestuurlijk Overleg opereert op bestuurlijk niveau en de Projectgroep op ambtelijk niveau.



Adviesgroep

De Adviesgroep fungeert als een maatschappelijke klankbordgroep. Hierbij gaat de aandacht vooral uit naar een beoordeling of de verschillende maatschappelijke belangen op een evenwichtige wijze in de MER zijn meegenomen. De Adviesgroep is mede richtinggevend ten aanzien van de uitwerking van het plan. In de Adviesgroep zitten alle deelnemers van de Projectgroep, aangevuld met belanghebbenden als beheerders, bewoners- en bedrijvenvertegenwoordigers, natuurbeherende instanties, recreatieschappen, sportvissers en beroepsvissers.

Programmabureau HWBP

Het dijkversterkingsproject Hoorn-Edam is opgenomen in het nationale Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). In opdracht van DG Water (Ministerie Verkeer en Waterstaat) is het Programmabureau HWBP opgericht. De belangrijkste taak van het Programmabureau is het regisseren van de uitvoering van de projecten op het HWBP. Het bureau valt organisatorisch onder de Waterdienst van Rijkswaterstaat.



Literatuurlijst

1. Besluit milieueffectrapportage
2. Hydraulische Randvoorwaarden 2006, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2007.
3. Leidraad Rivieren, Expertise Netwerk Waterkeringen (ENW), 2007.
4. Principe oplossingen Markermeerdijk Hoorn – Edam, Fase 3, Fugro 2007.
5. Beheersplan Waterkering 2006 – 2010, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, 2006.
6. Wet op de waterkering, 2005.
7. Leidraad Zandige Kust, Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW), 2002.
8. Leidraad Zee en Meerdijken, Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW), 1999.
9. Wegenbeleidsplan 2003-2010, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, 2003.
10. Verkeersveiligheidsplan, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, juni 2006.
11. ARCHIS.



Begrippen en afkortingen

Aanleghoogte	De hoogte van de kruin, onmiddellijk na voltooiing van de dijkverbetering.
Achterland	Het gebied dat binnen een dijkkring ligt en dat door de dijkkring beschermd wordt tegen overstroming.
Autonome ontwikkeling	De ontwikkeling van het milieu en andere factoren als de voorgenomen activiteit niet wordt uitgevoerd; het betreft alleen die ontwikkelingen die kunnen worden afgeleid uit vastgesteld beleid.
Bevoegd gezag	De overheidsinstantie die bevoegd is het m.e.r.-plichtige besluit te nemen en die de m.e.r.-procedure organiseert; wordt afgekort met BG.
BG	Bevoegd Gezag.
Binnen (-dijks, -teen)	Aan de kant van het land.
Buiten (-dijks, -teen)	Aan de kant van het water.
Braak	Dijkdoorbraak.
Commissie voor de m.e.r.	Onafhankelijke commissie die het bevoegd gezag adviseert over richtlijnen voor de inhoud van de MER en de beoordeling van de kwaliteit van de MER.
Compenserende maatregelen	Maatregelen die gericht zijn op het vervangen van (natuur)waarden die verloren gaan.
Dijkdeuvels	Stalen buizen waaromheen een ontvouwbare kunststof hoes over de dikte van de zachte klei/veenlagen is aangebracht. Deze worden dóór het dijklichaam en de onderliggende zachte lagen tot in het draagkrachtige zand geplaatst. Door de deuvels in een waaivorm te plaatsen, wordt de dijk effectief versterkt op zijn zwakste plaats juist boven het draagkrachtige zand.
Dijkprofiel	Doorsnede van de (opbouw van de) dijk.
Dijkvernageling	Grondversterking, een soort grondwapening vergelijkbaar met de benodigde wapening in beton. De nagels geven de bestaande dijk extra sterkte waardoor het afschuiven van de dijk wordt verhinderd.
DTH	Dijktafelhoogten.
Ecosysteem	De samenhang en interacties tussen levende elementen onderling en tussen levende en niet-levende elementen in een bepaalde biotoop (bijvoorbeeld moeras of grasland).



Erosie	Erosie is de afslijting door de invloed van het water op het dijklichaam.
Fauna	Dieren.
Flora	Planten.
Freatisch grondwater	Ondiep grondwater.
LNC-waarden	Landschappelijke, Natuur- en Cultuurhistorische waarden.
Geometrie	Afmetingen van de dijk.
Geomorfologie	De vorm en structuur van het aardoppervlak; hiertoe behoren ook het landschapsreliëf.
Grout	Mengsel van cement en water.
HWBP	Hoogwaterbeschermingsprogramma.
IN	Initiatiefnemer.
Initiatiefnemer	Rechtspersoon die de m.e.r.-plichtige activiteit wil ondernemen: wordt afgekort met IN.
Inklinking	Daling van het grondoppervlak door een volumeverkleining van grondlagen.
Inpassingsgebied	Gebied buiten- en binnendijs waardoor de zoekruimte naar oplossingen wordt begrensd.
Invloedsgebied	Gebied dat de reikwijdte van een effect behelst.
Kerende hoogte	Verschil tussen MHW en de gemiddelde hoogte van het binnendijs maaiveld in een bepaald dwarsprofiel.
Knelpunt	Plaatsen waar LNC-waarden of bebouwing aanwezig zijn die bij uit te voeren dijkverbetering in het gedrang kunnen komen.
Koog	Buitendijs land.
Kreukelberm	Verdediging van dat deel van de waterkering dat ligt tussen de teen van de waterkering en het voorland.
Krimp	Relatieve vermindering van het volume van de grond veroorzaakt door uitdroging.
Kruinhoogte	Hoogte van het bovenste vlakke gedeelte van een dijk.



Kwel	Het aan het oppervlakte treden van water ter plaatse van het binnendijs talud van de dijk of in het achterland, dat direct aan de dijk grenst.
Kwelweglengte	De afstand die door water ondergronds wordt afgelegd voordat het weer aan de oppervlakte komt.
Kwelscherm	Een waterdichtscherm dat verticaal in de grond wordt aangebracht, waarmee de kwelweglengte wordt verlengd.
Kwelsloot	Sloot aan de binnenzijde van de dijk die onder andere als doel heeft kwelwater op te vangen.
Macrostabiliteit	Stabiliteit tegen afschuiven van grote delen van een grondlichaam langs rechte of gebogen glijvlakken.
Meest milieuvriendelijk Alternatief (MMA)	Verplicht onderdeel MER; hierin staan de best beschikbare mogelijkheden beschreven om milieu-aantasting te voorkomen of zo veel mogelijk te beperken.
MER	Milieu-effectrapport, het document.
m.e.r.	Milieu-effectrapportage, de procedure.
MHW	Maatgevende hoogwaterstand.
Microstabiliteit	Uitspoelen van gronddeeltjes als gevolg van weerstand tegen het uittredende water uit het binnentalud.
M.I.P.	Mixed in Place
Mitigerende maatregelen	Verzachtende, effectbeperkende maatregelen.
Morfologie	Leer en beschrijving van de vormen van de aardoppervlakte.
NAP	Normaal Amsterdams Peil.
PEHS	Provinciale Ecologische Hoofdstructuur.
Piping	Het bij hoogwater onder de dijk doorstromen van water, met een zodanige stroomsnelheid dat gronddeeltjes worden meegenomen, waardoor zich onder de dijk holle ruimten (pipes) kunnen ontwikkelen die tot stabiliteitsverlies van de dijk kunnen leiden.
Projectnota/MER	Rapport waarin milieu- en andere aspecten, zoals dijkontwerp, geotechniek, kosten en beheer, van dijkverbeteringsalternatieven integraal worden



behandeld.

Robuust ontwerpen Ontwerpen waarbij rekening gehouden wordt met een bepaalde levensduur.

Schaardijk Schaardijk is een winterdijk die, in tegenstelling tot een normale winterdijk, direct aan het zomerbed ligt.

Sculptuur van de dijk Dit is de vorm van het dwarsprofiel van de dijk.

Startnotitie Eerste stap in de m.e.r.-procedure, waarmee de voorgenomen activiteit wordt bekend gemaakt en de milieu-effecten globaal worden aangeduid.

Stratigrafie Deelwetenschap van de geologie die de gesteenten in hun opvolging en samenhang bestudeert.

TAW Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, ingesteld door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

Uitgekiend ontwerpen Doordachte methoden van ontwerpen waardoor bestaande waarden volledig of zoveel mogelijk gespaard blijven, door het gebruiken van speciale constructies zoals kwelschermen; wordt voornamelijk toegepast op knelpunten.

Variant Reële oplossingsrichting voor een dijksectie.

Visie op hoofdlijnen Typeert op basis van een globale analyse de huidige en gewenste ruimtelijke kwaliteit van de dijk in samenhang met zijn omgeving.

VKA Voorkeursalternatief, het alternatief dat de voorkeur van de initiatiefnemer heeft.

Voorland Buitendijks gelegen land.

Waakhoogte Veiligheidsmarge tussen de kruinhoogte van een dijk en de MHW ter voorkoming van ernstige golfoverslag, ter compensatie van onzekerheden in de berekening van de MHW en het begaanbaar houden van de dijk; voor de waakhoogte wordt een minimale waarde van 0,5 meter aangehouden.

WBR Wet beheer rijkswaterstaatwerken.

Wiel Bij doorbraak van dijk gevormde waterpartij of slinger in het dijktracé.

Wm Wet Milieubeheer.

Wow Wet op de Waterkering.



WRO	Wet op de Ruimtelijke Ordening.
Zetting	Bodemdaling als gevolg van een bovenbelasting, bijvoorbeeld door het gewicht van een aangebrachte ophoging of een verlaagde grondwaterstand.

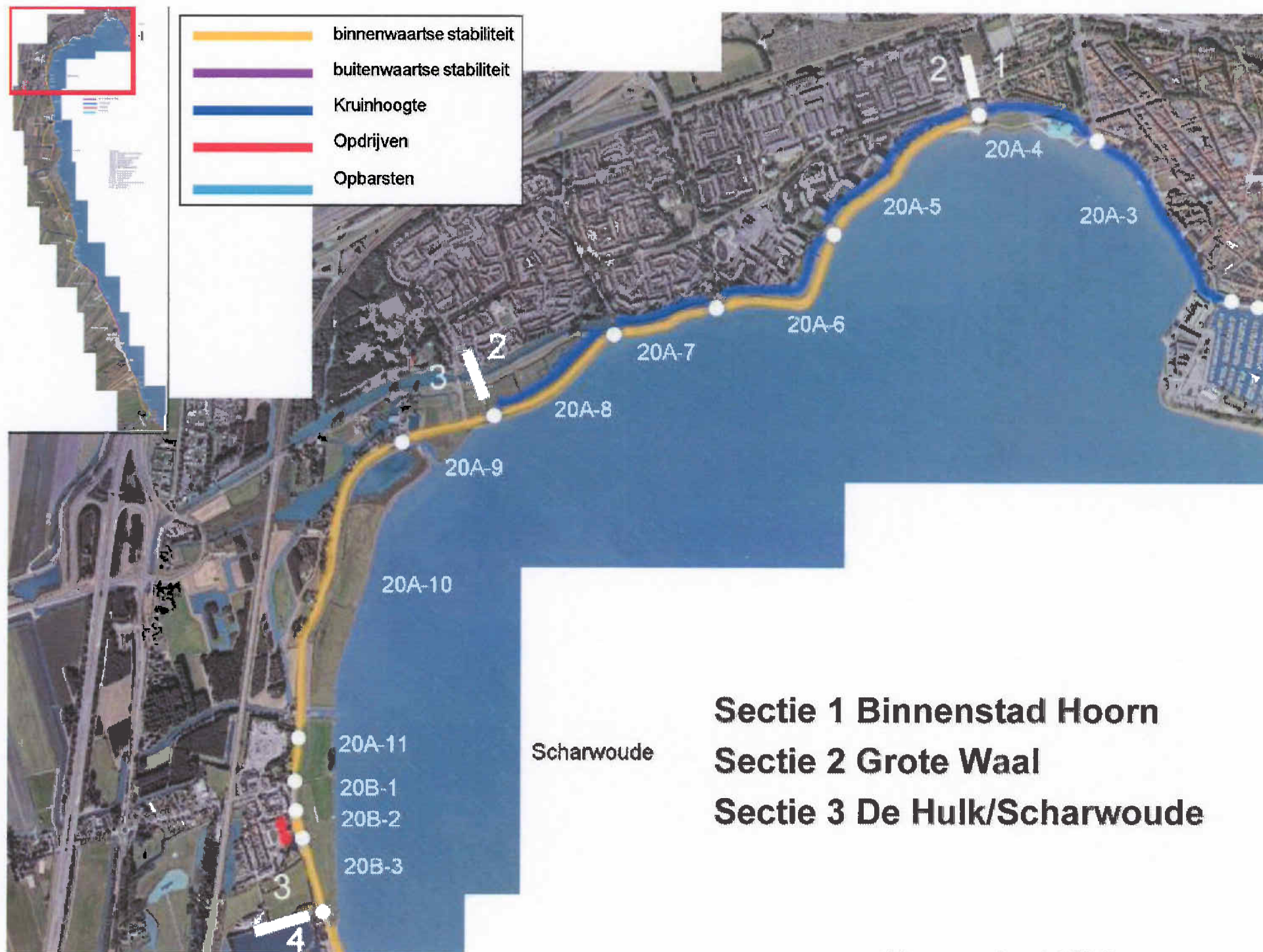


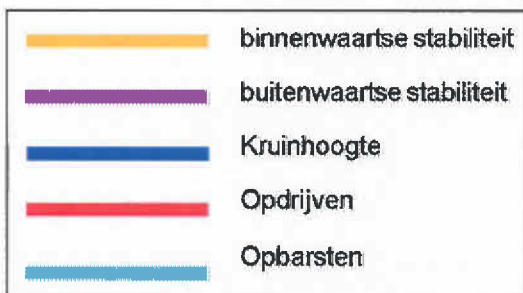


Bijlage 1: Overzicht dijktraject en faalmechanismen



Bijlage 1: Overzicht dijktraject en los/mechanismen

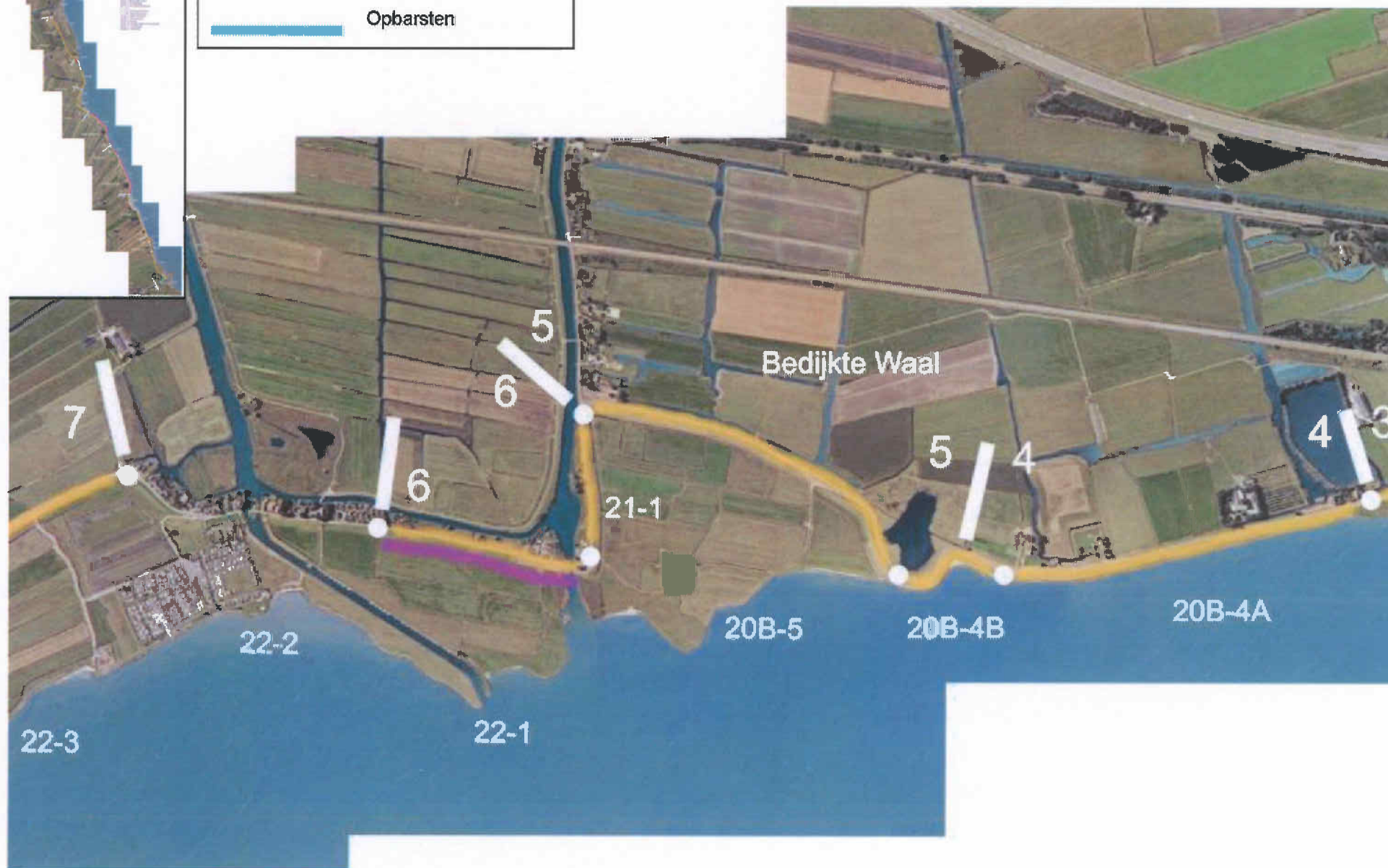


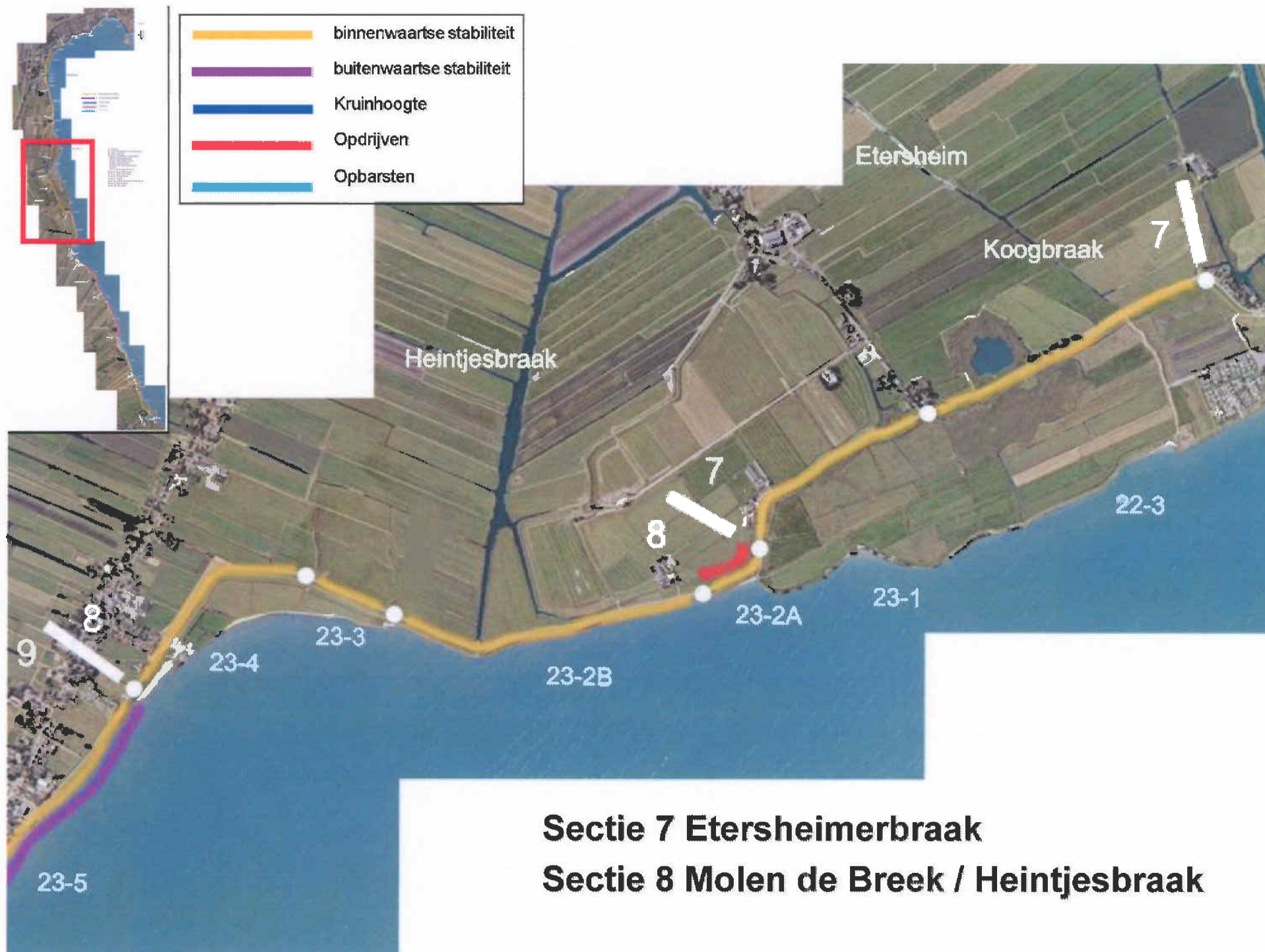


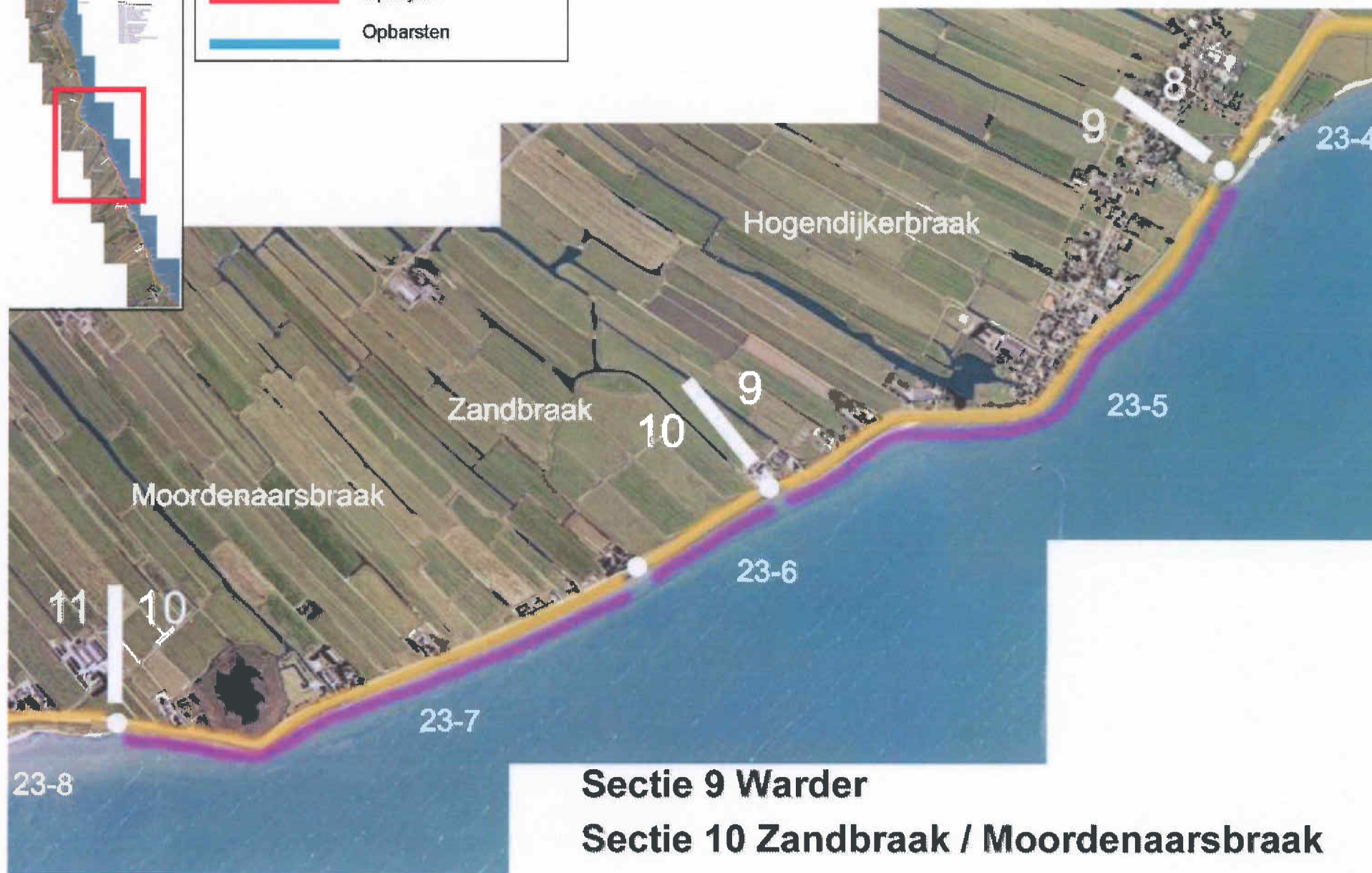
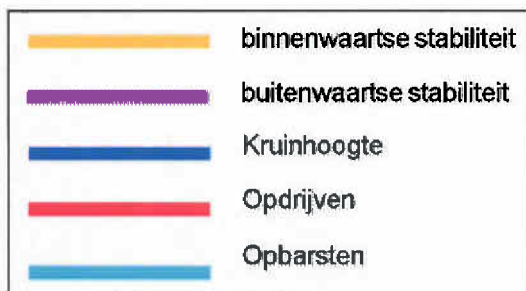
Sectie 4 De Karperput

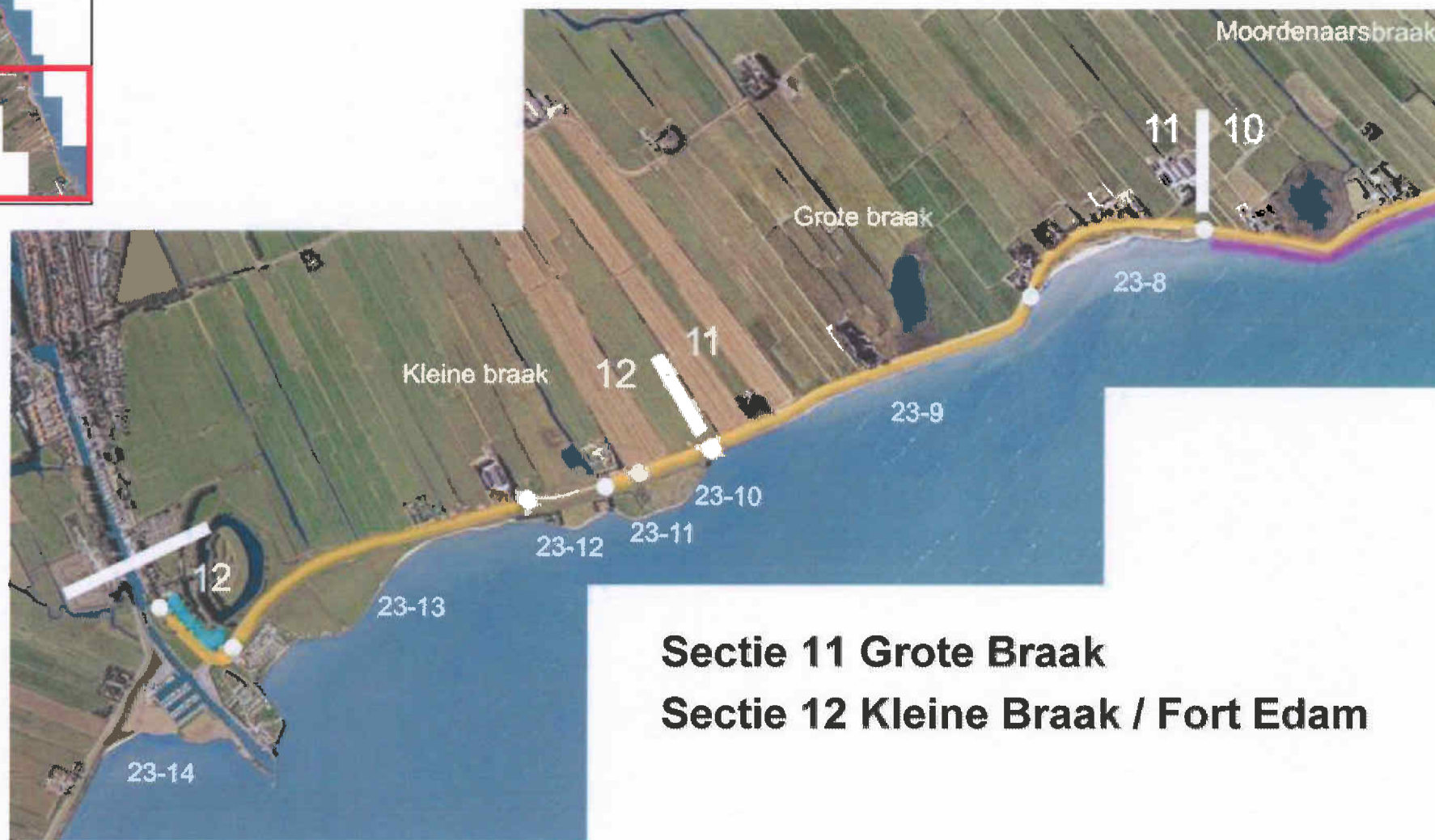
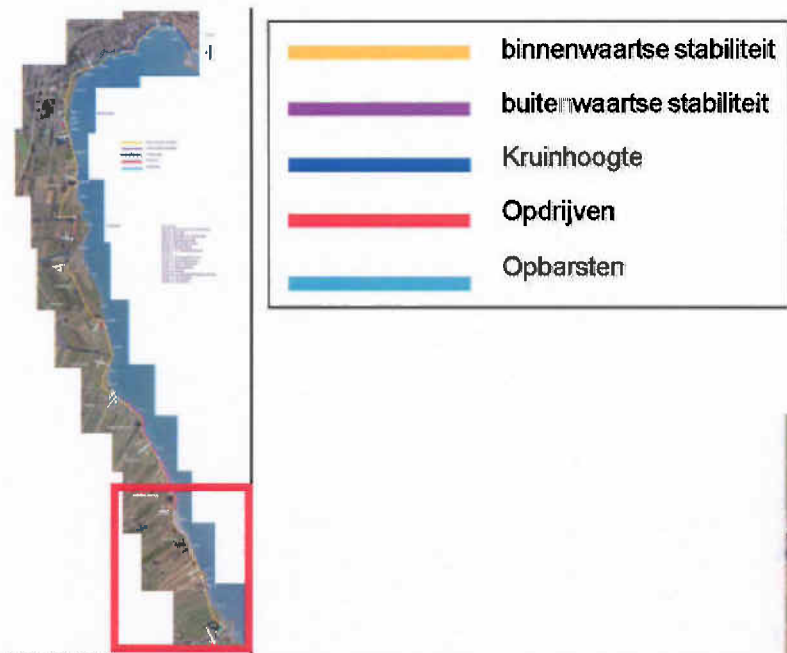
Sectie 5 Rietkoog

Sectie 6 Floriskoog









Sectie 11 Grote Braak

Sectie 12 Kleine Braak / Fort Edam



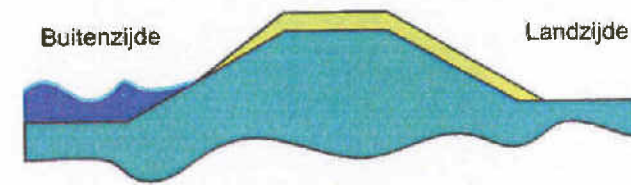
Bijlage 2: Overzicht principeoplossingen



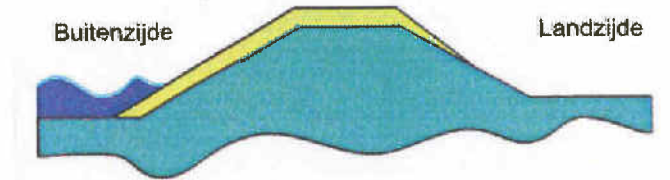
Bijlage 5: Overzicht principieoplossingen

Alle principeoplossingen op een rij

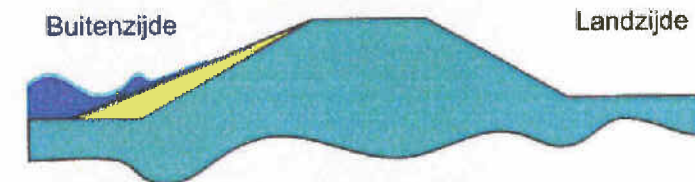
A: Kruinverhoging met binnenwaartse verschuiving



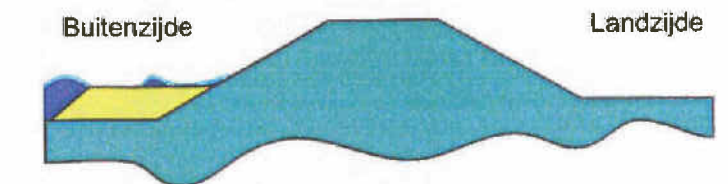
B: Kruinverhoging met buitenwaartse verschuiving



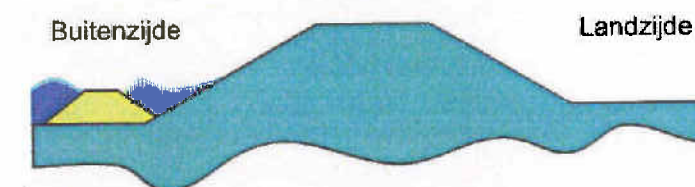
C: Verflauwen van het buitentalud



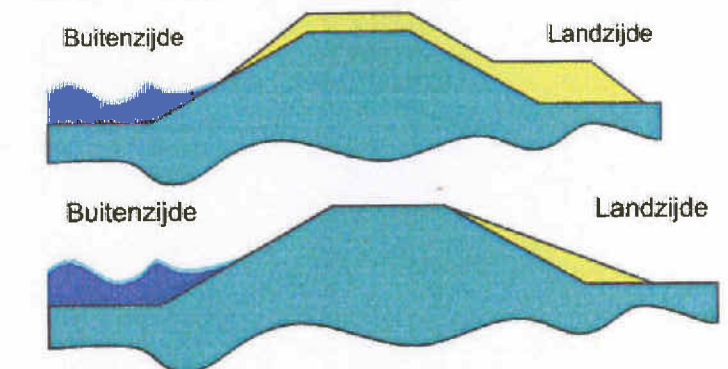
D: Aanbrengen voorland



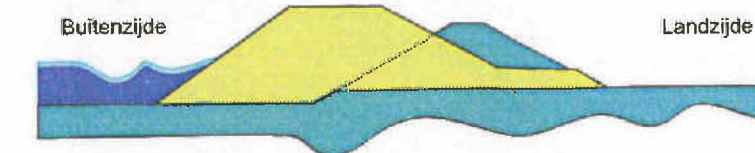
E: Aanbrengen kreukelberm



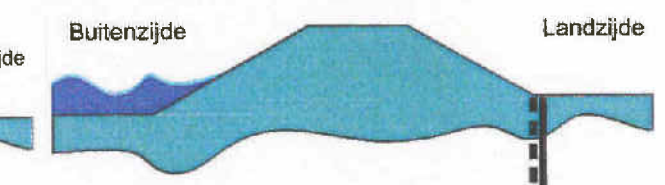
F: Binnenwaartse versterking door bermaanleg of taludverflauwing



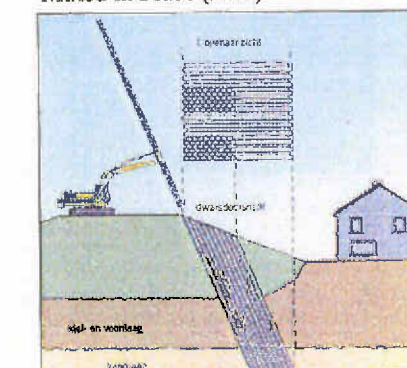
G: Buitenwaartse versterking, inclusief Asverschuiving en taludverflauwing



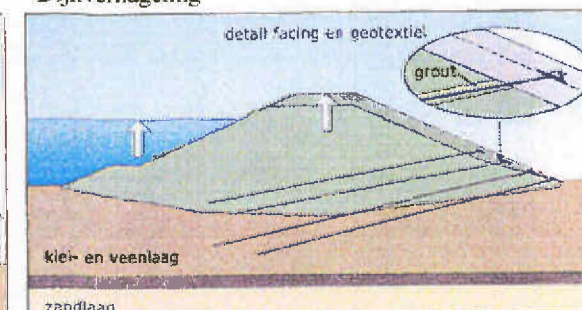
H: Constructief scherm



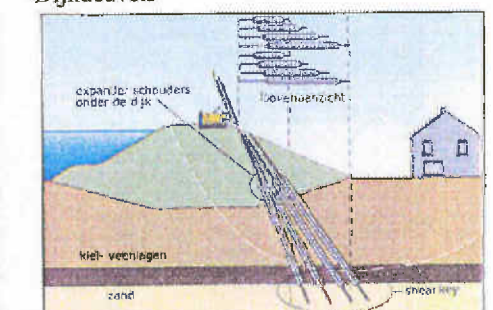
I: Innovatieve oplossingen
Mixed in Place (MIP)



Dijkvermageling



Dijkdeuvels





Bijlage 3: Gehanteerde vegetatietypen

Vegetatietypen dijkgraslanden

In het kader van de uitgevoerde vegetatiekartering van de IJsselmeerdijken is de vegetatie van de onverdedigde taluds ingedeeld in vijf hoofdtypen. Deze typen zijn:

Hoofdtype I : Glanshavervegetatie.

Hoofdtype II : Glanshavervegetatie met beweidingsinvloed.

Hoofdtype III : Kamgrasvegetatie.

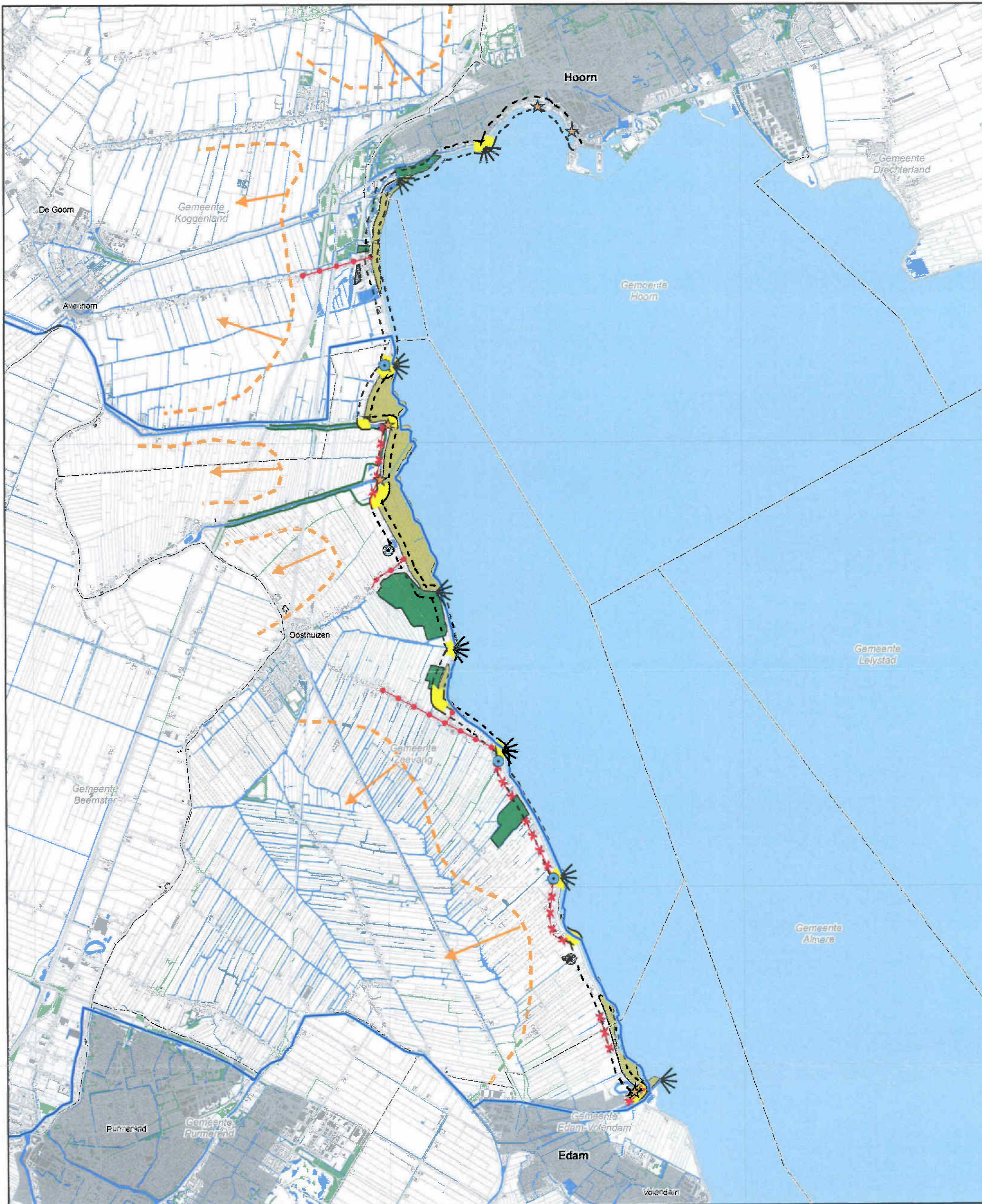
Hoofdtype IV : Beemdgras-raaigras-vegetatie.

Hoofdtype V : Fragmentgemeenschap van het Perzikkruid-onderverbond.

De hoofdtypen I en II zijn verder ingedeeld in een aantal varianten. In totaal zijn er 13 eenheden of typen onderscheiden die als plantengemeenschappen worden beschouwd.

Variant 1a	Glanshavervegetatie met Veenwortel en Grote vossestaart
Variant 1b	Glanshavervegetatie met Fluitenkruid en Hondsdraf
Variant 1c	Glanshavervegetatie met Rietzwenkgras en Smalle weegbree
Hoofdtype II	Glanshavervegetatie met Engels raaigras en Veldbeemdgras (geen varianten)
Variant IIIa	Kamgrasvegetatie met Kruipende boterbloem en Krulzuring
Variant IIIb	Kamgrasvegetatie met Glad walstro en Akkerwinde
Variant IIIc	Kamgrasvegetatie met Gewone hoornbloem en Kamgras
Variant IIId	Kamgrasvegetatie met Klein streepzaad en Veldbeemdgras
Variant IIIf	Kamgrasvegetatie met Zachte dravik en Herderstasje
Variant IIIg	Kamgrasvegetatie met Hopklaver en Veldereprijs
Variant IIIg	Kamgrasvegetatie met Goudhaver en Kleine leeuwetand
Hoofdtype IV	Beemdgras-raaigras-vegetatie (geen varianten)
Hoofdtype V	Fragmentgemeenschap van het Perzikkruid-onderverbond met Perzikkruid en Grote ereprijs (geen varianten)





Legenda

- | | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Droogmakerij (drooggemaakte braak) Voorland Watergang Markant object Wieken/braken Uitzichtpunt | <ul style="list-style-type: none"> (los) Bewoningslint gekoppeld a.d. dijk (o.a. stolpen) Streekdorp (o.a. stolpen) Aanduiding open gebied Nationaal Landschap Laag Holland | <ul style="list-style-type: none"> Dijktracé Hoorn Edam Markante knik/bocht Dijklichaam Grenzen Gemeentegrenzen |
|---|---|---|

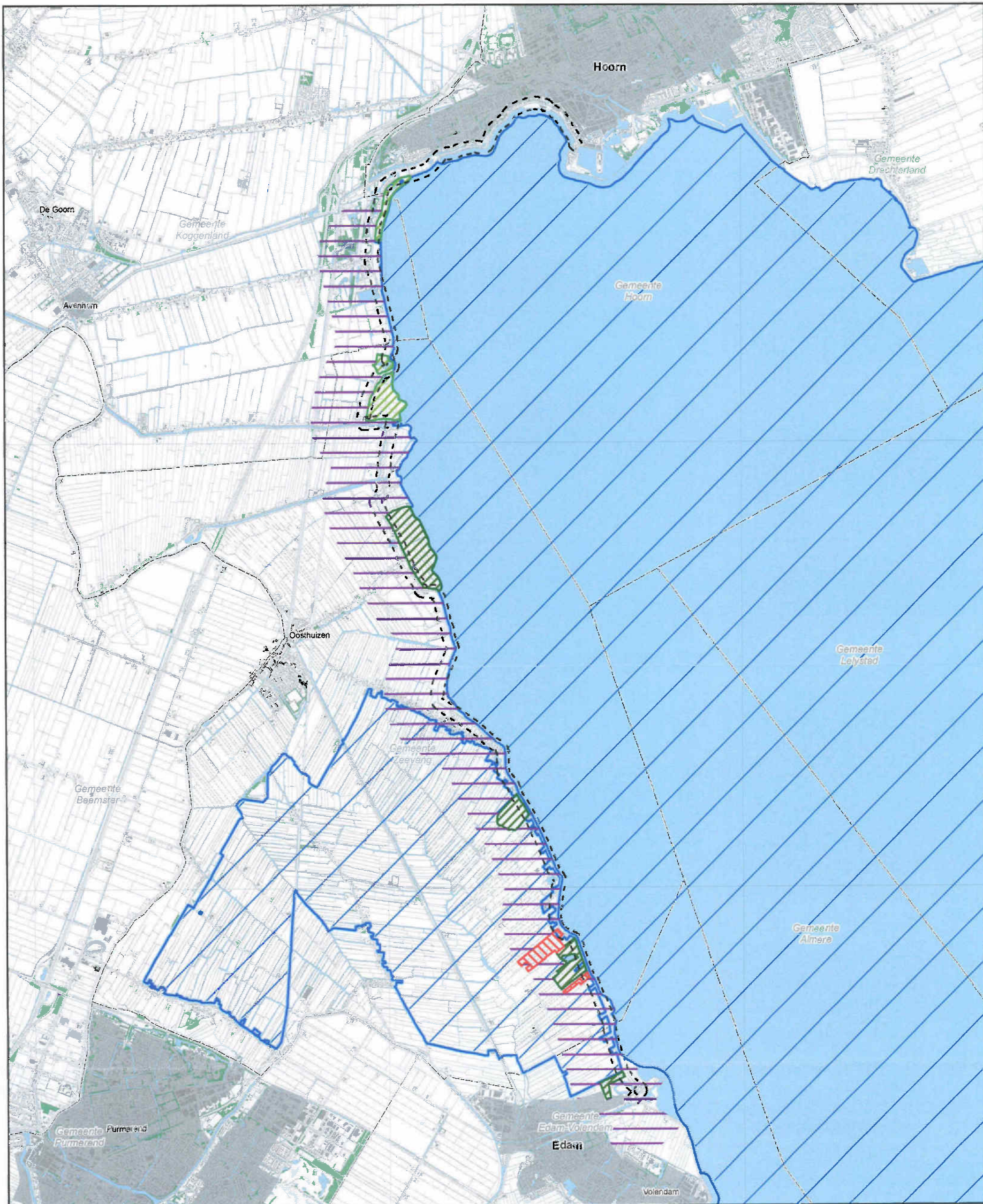
Startnotitie MER dijkverzwaring Hoorn - Edam

Landschap

schaal (A3) 1 : 50.000

21-03-2008





Legenda

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| Natuurgebiedsplan | Vogelrichtlijngebied |
| Bestaande natuur | Dijktracé |
| Natuur begrenzing | Grenzen |
| Beheersgebied begrenzing | Gemeentegrenzen |
| Beheersgebied ruime jas | |

Startnotitie MER dijkverzwaring Hoorn - Edam

Natuurbeleid

schaal (A3) 1 : 50.000

18-03-2008

ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen



0 0,5 1 2 Kilometers



Legenda

- Ecologische verbingszone
- Buitendijkse kogen
- Landgoed en parkbos
- Braken
- Plas en moeras
- Dijktracé
- Grenzen
- Gemeentegrenzen

Startnotitie MER dijkverzwaring Hoorn - Edam

Bestaande natuurwaarden

schaal (A3) 1 : 50.000

18-03-2008



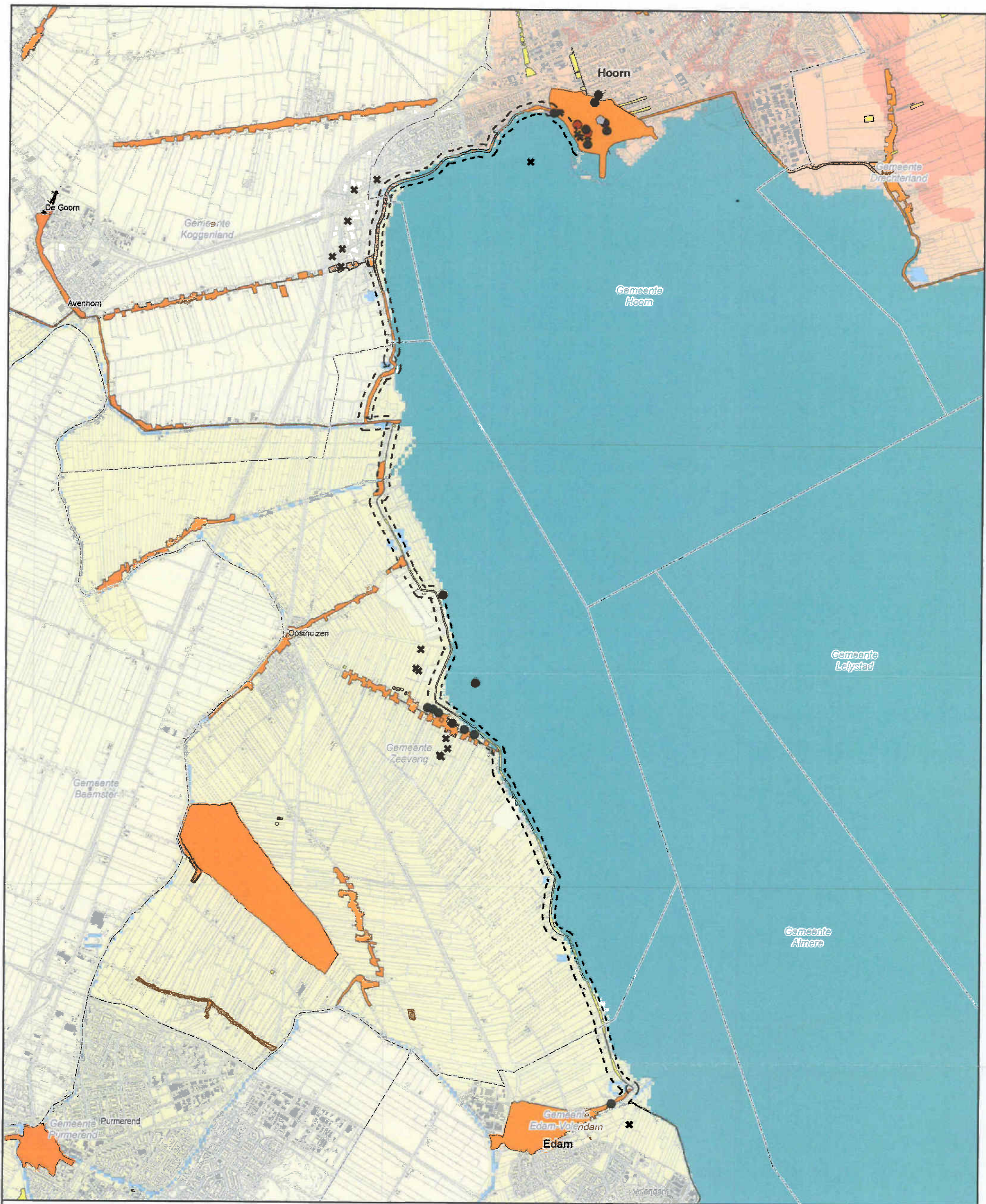


Bijlage 4: Archeologische terreinen in het studiegebied

AMK nr.	Waarde	Type	Toponiem	Plaats	Beginperiode	Eindperiode
10797	Terrein van hoge archeologische waarde	Kerk	Warder	Warder	Middeleeuwen laat: 1050 - 1500 na Chr	Middeleeuwen laat: 1050 - 1500 na Chr
10847	Terrein van hoge archeologische waarde	Dijk	Westfriese Omringdijk, Zeedijk	Schardam	Middeleeuwen laat B: 1250 - 1500 na Chr	Nieuwe tijd: 1500 - 1950 na Chr
10847	Terrein van hoge archeologische waarde	Dijk	Westfriese Omringdijk; Zeedijk	Schardam	Middeleeuwen laat: 1050 - 1500 na Chr	Middeleeuwen laat: 1050 - 1500 na Chr
10848	Terrein van hoge archeologische waarde	Dijk	Westfriese Omringdijk; IJsselmeerdijk	Scharwoude	Middeleeuwen laat: 1050 - 1500 na Chr	Middeleeuwen laat: 1050 - 1500 na Chr
10848	Terrein van hoge archeologische waarde	Stad	Westfriese Omringdijk; IJsselmeerdijk	Scharwoude	Middeleeuwen laat B: 1250 - 1500 na Chr	Nieuwe tijd: 1500 - 1950 na Chr
10850	Terrein van hoge archeologische waarde	Dijk	Westfriese Zeedijk; Westerdijk	Hoorn	Middeleeuwen laat: 1050 - 1500 na Chr	Middeleeuwen laat: 1050 - 1500 na Chr
10850	Terrein van hoge archeologische waarde	Stad	Westfriese Zeedijk; Westerdijk	Hoorn	Middeleeuwen laat: 1050 - 1500 na Chr	Nieuwe tijd: 1500 - 1950 na Chr
14649	Terrein van hoge archeologische waarde	Stad		Edam	Middeleeuwen laat: 1050 - 1500 na Chr	Nieuwe tijd: 1500 - 1950 na Chr
14650	Terrein van hoge archeologische waarde	Stad		Warder	Middeleeuwen laat: 1050 - 1500 na Chr	Nieuwe tijd: 1500 - 1950 na Chr
14651	Terrein van hoge archeologische waarde	Dijk		Etersheim	Middeleeuwen laat B: 1250 - 1500 na Chr	Nieuwe tijd: 1500 - 1950 na Chr
14651	Terrein van hoge archeologische waarde	Stad		Etersheim	Middeleeuwen laat: 1050 - 1500 na Chr	Nieuwe tijd: 1500 - 1950 na Chr
14659	Terrein van hoge archeologische waarde	Dijk		Schardam	Middeleeuwen laat B: 1250 - 1500 na Chr	Nieuwe tijd: 1500 - 1950 na Chr
14659	Terrein van hoge archeologische waarde	Stad		Schardam	Middeleeuwen laat: 1050 - 1500 na Chr	Nieuwe tijd: 1500 - 1950 na



						Chr
14681	Terrein van archeologische waarde	Dijk	Zuidpoederzeedijk	Onbekend	Middeleeuwen laat B: 1250 - 1500 na Chr	Nieuwe tijd: 1500 - 1950 na Chr
14683	Terrein van archeologische waarde	Dijk	Zeevangsdijk; Noorder IJ en Zeedijk	Onbekend	Middeleeuwen laat B: 1250 - 1500 na Chr	Nieuwe tijd: 1500 - 1950 na Chr
14683	Terrein van archeologische waarde	Stad	Zeevangsdijk; Noorder IJ en Zeedijk	Onbekend	Middeleeuwen laat: 1050 - 1500 na Chr	Nieuwe tijd: 1500 - 1950 na Chr
14684	Terrein van archeologische waarde	Dijk	IJsselmeerdijk	Onbekend	Middeleeuwen laat B: 1250 - 1500 na Chr	Nieuwe tijd: 1500 - 1950 na Chr
14849	Terrein van hoge archeologische waarde	Dijk	Scharwoude	Scharwoude	Middeleeuwen laat: 1050 - 1500 na Chr	Middeleeuwen laat: 1050 - 1500 na Chr
14849	Terrein van hoge archeologische waarde	Stad	Scharwoude	Scharwoude	Middeleeuwen laat B: 1250 - 1500 na Chr	Nieuwe tijd: 1500 - 1950 na Chr
14872	Terrein van hoge archeologische waarde	Stad	Hoorn	Hoorn	Middeleeuwen laat: 1050 - 1500 na Chr	Nieuwe tijd: 1500 - 1950 na Chr
15972	Terrein van archeologische waarde	Stad	Koepoortweg	Hoorn	Nieuwe tijd A: 1500 - 1650 na Chr	Nieuwe tijd C: 1850 - 1950 na Chr



Legenda

Indicatieve Kaart van
Archeologische Waarden

- land
- Water
 - Niet gekarteerd
 - Zeër lage trefkans
 - Lage trefkans
 - Middelhogere trefkans
 - Hogere trefkans
- water
- Lage trefkans
 - Middelhogere trefkans
 - Hogere trefkans

Archeologische Monumenten Kaart

- Terrein van archeologische betekenis
- Terrein van archeologische waarde
- Terrein van hoge archeologische waarde
- Terrein van zeer hoge archeologische waarde
- Terrein van zeer hoge archeologische waarde, beschermd

Waarnemingen Noord Holland met Datering

- Bronstijd
- IJzertijd
- Late Middeleeuwen
- Mesolithicum
- Neolithicum
- Nieuwe tijd
- Paleolithicum
- Recent
- Romeins
- Vroege Middeleeuwen
- Middeleeuwen
- Periode onbekend

- Dijktracé
- Grenzen
- Gemeentegrenzen

Startnotitie MER dijkverzwaring Hoorn - Edam

Archeologie

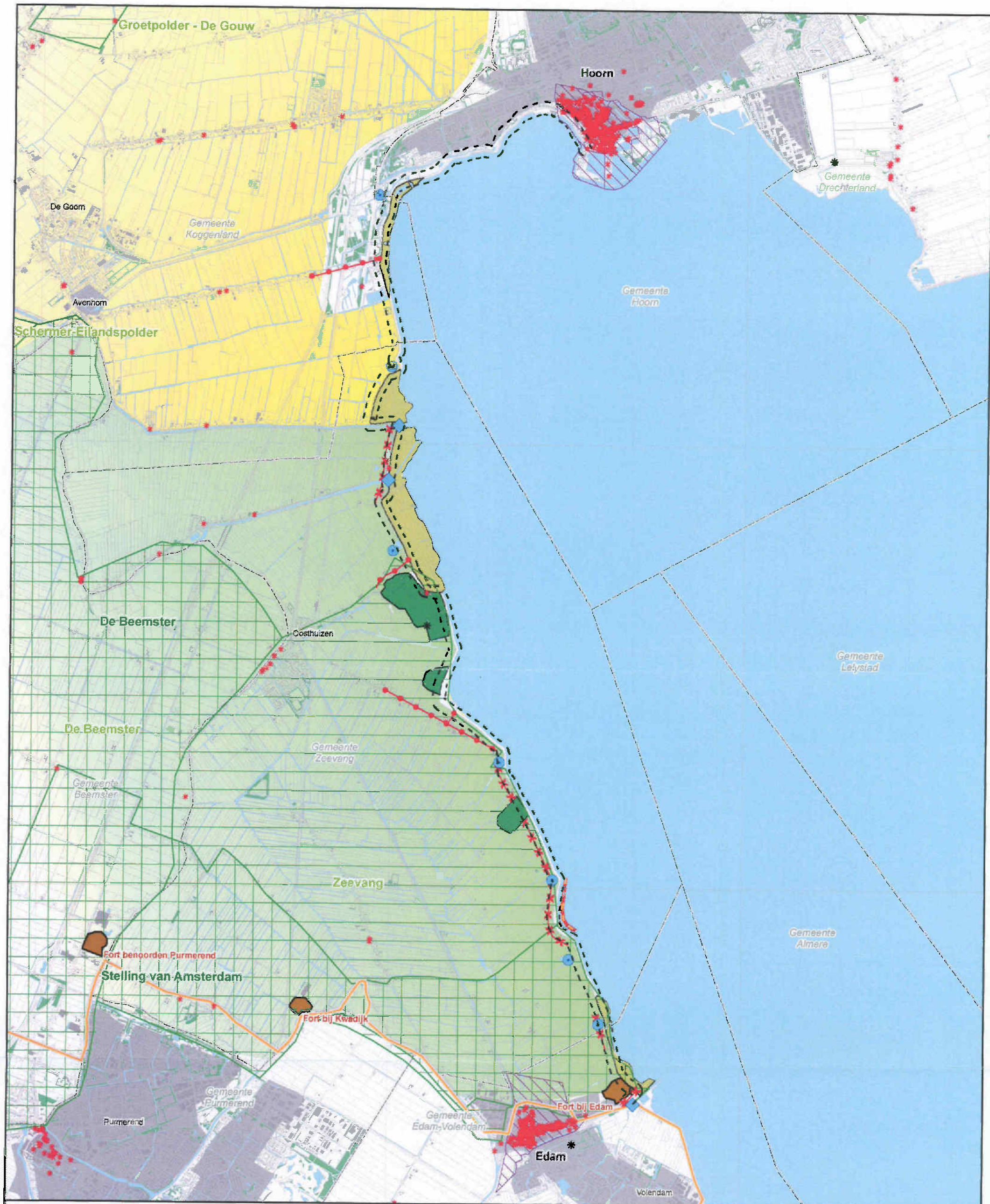
schaal (A3) 1 : 50.000

10-03-2008

ARCADIS
infrastructuur, milieu, gebouwen



0 0,5 1 2
Kilometers



Legenda

- | | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Droogmakerij (drooggemaakte braak) Voorland Historische verkaveling West-Friesland Historische (stroken-)verkaveling Zeevang Doorbraakkolk Sluis (los) Bewoningslint gekoppeld a.d. dijk (o.a. stopen) Streekdorp (o.a. stopen) Herkenbaar teruggelegde of inlaagdijk | <ul style="list-style-type: none"> Rijksmonumenten Molens Overige monumenten Stelling van Amsterdam Hoofdverdedigingslijn Forten Belvedere-gebied Belvedere-gebied (Unesco Lijst Werelderfgoed) Beschermde Stads- en Dorpsgezichten | <ul style="list-style-type: none"> Dijktracé Grenzen Gemeentegrenzen |
|---|--|---|

Startnotitie MER dijkverzwaring Hoorn - Edam

Cultuurhistorie

schaal (A3) 1 : 50.000

20-03-2008



0 0,5 1 2 Kilometers





OPDRACHTGEVER: HOOGHEEMRAADSCHAP HOLLANDS NOORDERKWARTIER Schepenmakersdijk 16 Postbus 135 1135 ZK EDAM Tel 0299-66 30 00 Fax 0299-66 33 33 WWW.HHMK.NL	RAPPORTAGE OPGESTELD DOOR: ARCADIS NEDERLAND BV Nieuwe Steen 3 Postbus 173 1620 AD Hoorn Tel 0229 285 285 Fax 0229 219 996 WWW.ARCADIS.NL
---	---

©Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.