Dijkversterking Spui West

Notitie Reikwijdte & Detailniveau

26 augustus 2010

waterschap Hollandse Delta

NOTITIE REIKWIJDTE EN DETAILNIVEAU DIJKVERSTERKING SPUI WEST

WATERSCHAP HOLLANDSE DELTA

26 augustus 2010
C03011/CE0/011/000034/ws

Inhoud

1 Inleiding 4
1.1 Aanleiding dijkversterkingsprogramma waterschap Hollandse Delta 4
1.2 Dijkversterking Spui West 5
1.3 M.e.r.-procedure 5
1.4 Doel notitie reikwijdte en detailniveau 6
1.5 Betrokkenen 6
1.6 Leeswijzer 7

2 Probleem- en doelstelling 8
2.1 Situatiebeschrijving 8
2.2 Faalmechanismen 10
2.3 Doelstelling dijkversterking 12
2.4 Veiligheidsanalyse 2006-2060 12

3 Besluiten, beleidskader en procedures 15
3.1 Besluiten 15
3.2 Beleidskader 15
3.3 Procedures 16
3.4 Leemte in kennis en evaluatie 19

4 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen 20
4.1 Cultuurhistorie 22
4.2 Landschap 24
4.3 Archeologie 25
4.4 Ecologie 26
4.5 Wonen en werken 30
4.6 Recreatie 33
4.7 Landbouw 34
4.8 Infrastructuur 34
4.9 Bodem en Water 35

5 Oplossingsruimte 40
5.1 Visie op veiligheid 40
5.2 Visie op techniek 40
5.3 Visie op ruimte 41
5.4 Visie op landschap en cultuurhistorie 41
5.5 Visie op ecologie 42
5.6 Belangrijke aandachtspunten vanuit ruimtelijke inpassing 42

6 Alternatieven 43
6.1 Omschrijving principe-oplossingen 43
6.2 Alternatievenontwikkeling 47
6.3 Toelichting alternatieven 51

7 Beoordelingscriteria en vervolgstappen 53
7.1 Beschrijving effecten 53
7.2 Toelichting per effect 53
7.3 Vervolgstappen 55

Bijlage 1 Begrippen en afkortingen 56

Bijlage 2 Resultaten toetsing 2006 60

Bijlage 3 Kaartenatlas 61

Bijlage 4 Ecologische gegevens Haringvliet en Oude Maas 62

Bijlage 5 Literatuurlijst 65

Colofon 66

HOOFDSTUK 1 Inleiding

1.1 AANLEIDING DIJKVERSTERKINGSPROGRAMMA WATERSCHAP HOLLANDSE DELTA

Een belangrijke taak van waterschap Hollandse Delta (verder: WSHD) is het voorkomen van overstromingen en wateroverlast. Waterkeringen als dijken, dammen, duinen en kaden moeten het water tegenhouden. Het waterschap spant zich ervoor in dat de waterkeringen in goede staat zijn, zodat bewoners van het beheergebied van WSHD veilig kunnen wonen, werken en recreëren. Het beheergebied van WSHD is weergegeven in Afbeelding 1.1.

Afbeelding 1.1

Beheergebied van WSHD (Rode lijnen zijn de te versterken dijkclusters)

TOETSING

Elke vijf jaar toetst het waterschap de veiligheid van de dijken en duinen. In 2006 is zo'n toetsingsronde afgerond. Hieruit is gebleken dat 39 dijkvakken in Zuid-Holland Zuid niet meer voldoen aan de wettelijke veiligheidseisen. Deze dijkvakken zijn gebundeld tot 14 dijkversterkingsprojecten.

VEILIGHEIDSNORM

Aan primaire waterkeringen, zoals dijken en duinen, worden strenge veiligheidseisen gesteld. In de Waterwet is de zwaarte van deze eisen mede afhankelijk gesteld van de omvang van de mogelijke schade in een bepaald gebied. Per dijkring wordt een vastgestelde norm gehanteerd, bijvoorbeeld gemiddeld 1/4000 per jaar[1]. In de huidige veiligheidsbenadering is die norm de overschrijdingsfrequentie van de waterstand die de dijk moet kunnen keren.

TAAKSTELLING WSHD

WSHD heeft met Rijk en provincie een interventieverklaring getekend om vóór 2016 deze afgekeurde dijken en duinen te versterken.

[1] Dit staat gelijk aan een maximale kans van 2,5% in een mensenleven (uitgaande van een levensverwachting van 100 jaar) dat een dijk doorbreekt.

1.2 DIJKVERSTERKING SPUI WEST

PROJECTPLAN MET MAATREGELEN

Deze notitie reikwijdte en detailniveau heeft betrekking op het dijkversterkingsproject Spui West. Om de primaire functie, het beveiligen van achterland tegen hoog water, te waarborgen heeft WSHD, als verantwoordelijke beheerder, het initiatief genomen voor de voorbereiding van de dijkversterking Spui West. Dit cluster van afgekeurde stukken van de dijk is opgenomen in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) van het Rijk. Deze afgekeurde stukken dienen verbeterd te worden zodat deze voldoen aan de veiligheidsnormen. De verbeteringsmaatregelen worden uitgewerkt in een projectplan (artikel 5.4, Waterwet). Hoofdstuk 2 bevat een nadere beschrijving van het dijkversterkingsproject Spui West. In totaal moet over een traject van 9,93 km, 4,76 km dijk verbeterd worden.

HOOGWATERBESCHERMINGSPROGRAMMA

Het HWBP is een programma dat ervoor zorgt dat de belangrijkste waterkeringen van Nederland goed op orde zijn. Ook bepaalt het HWBP de financiering van dijkversterkings-projecten, begeleidt het proces en organiseert en toetst de uitvoering ervan.
Om voor deze financiering in aanmerking te komen, moet de beheerder van de waterkering een verbeterplan indienen. De ingediende verbeterplannen met het bijbehorende kostenplaatje worden opgenomen in het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). De staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat stelt dit programma jaarlijks vast.

1.3 M.E.R.-PROCEDURE

In dit rapport zijn de volgende definities gebruikt:

m.e.r.= milieueffectrapportage = de procedure
projectnota/MER = millieueffectrapport = het product
besluit-m.e.r.= m.e.r.-procedure voor projecten die bij wet m.e.r.-plichtig zijn

Waarom een m.e.r.-procedure?

MER-PLICHT

Op de dijkversterking Spui West is het Besluit m.e.r. 1994 van toepassing (laatst gewijzigd september 2006). In het Besluit m.e.r. staat aangegeven wanneer precies een m.e.r. moet worden toegepast. Een m.e.r. is een wettelijk verplichte onderzoeksprocedure (gewijzigd per 1 juli 2010) die moet worden uitgevoerd bij de voorbereiding van belangrijke ruimtelijke beslissingen. De stukken van de dijk die zijn afgekeurd hebben een gezamenlijke lengte van 4,76 km. Met deze lengte valt de dijkversterking Spui West maar net buiten de categorie waarvoor het opstellen van een milieueffectrapport verplicht is (volgens de zogenaamde C-lijst van het Besluit m.e.r.). Door de lengte en de ligging nabij beschermde natuurgebieden, ligt het voor de hand om een milieueffectrapport op te stellen. Het opstellen van deze notitie reikwijdte en detailniveau is de eerste stap in de te doorlopen m.e.r.-procedure. Paragraaf 3.3 licht de verdere procedure toe.

Inspraak

BREED DRAAGVLAK

WSHD streeft naar een breed draagvlak voor het projectplan. Om dit te realiseren, worden in een zo vroeg mogelijk stadium de bewoners en vertegenwoordigers van belangen-groeperingen en –instanties bij de planvormingsfase betrokken door deelname aan een klankbordgroep en keukentafelgesprekken. Belanghebbenden en geïnteresseerden worden onder andere geïnformeerd door middel van informatieavonden en nieuwsbrieven.

FORMELE INSPRAAK

Belanghebbenden kunnen daarnaast gedurende vier weken hun zienswijze indienen op de notitie reikwijdte en detailniveau. Daarnaast vraagt het waterschap informeel, bijvoorbeeld via informatiebijeenkomsten, aan belanghebbenden en geïnteresseerden om hun mening kenbaar te maken. Het gaat daarbij niet om de vraag of men al dan niet voor de dijkversterking is, maar of deze notitie reikwijdte en detailniveau 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 zienswijzen worden ter beschikking gesteld aan de Commissie voor de m.e.r., die op verzoek van bevoegd gezag de reacties betrekt in het advies over de reikwijdte en detailniveau voor de projectnota/MER.

SCHRIFTELIJK REAGEREN

Schriftelijke reacties kan men binnen een termijn van vier weken na bekendmaking van de ter inzage legging indienen bij Gedeputeerde Staten (GS) van Zuid-Holland, het bevoegd gezag voor deze procedure.

SCHRIFTELIJKE REACTIES KUNNEN WORDEN INGEDIEND BIJ:
Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland
T.a.v. Bureau MER
Postbus 90602
2509 LP Den Haag

Waar en wanneer de notitie reikwijdte en detailniveau kan worden ingezien, wordt bekend gemaakt door middel van advertenties in lokale en regionale bladen, de website van WSHD.

1.4 DOEL NOTITIE REIKWIJDTE EN DETAILNIVEAU

DOEL NOTITIE REIKWIJDTE EN DETAILNIVEAU

Met de notitie reikwijdte en detailniveau start de m.e.r.-procedure. De notitie reikwijdte en detailniveau vormt de basis voor de projectnota/MER en het projectplan. Het definieert het probleem op basis van een veiligheidsanalyse en verkent oplossingsmogelijkheden. Het maakt een keuze voor de meest kansrijke oplossingen en de effecten die in het hoofdonderzoek verder onderzocht worden.
Daarnaast krijgen betrokken personen en instanties gelegenheid om ideeën over de te onderzoeken aspecten in de volgende fase kenbaar te maken.

1.5 BETROKKENEN

Initiatiefnemer
Waterschap Hollandse Delta

Bezoekadres:	Postadres:
Handelsweg 100	Postbus 4103
2988 DC RIDDERKERK	2980 GC RIDDERKERK

Bevoegd gezag
Gedeputeerde Staten Provincie Zuid-Holland

Bezoekadres:	Postadres:
Zuid-Hollandplein 1	Postbus 90602
2596 AW Den Haag	2509 LP Den Haag

Belanghebbende partijen en overige betrokkenen

Bij een dijkversterking zijn veel partijen betrokken. De rol van de partijen is verschillend. Sommige partijen zijn direct betrokken, andere alleen indirect. Een aantal partijen participeert in de projectgroep en/of de klankbordgroep. WSHD informeert alle partijen door nieuwsbrieven, website WSHD en informatieavonden. Hieronder is een globaal overzicht opgenomen van belanghebbenden bij het project:

- Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland.
- Provincie Zuid-Holland.
- Hoogwater Beschermingsprogramma (HWBP).
- Dienst Landelijk Gebied (ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit).
- Gemeente Spijkenisse.
- Gemeente Bernisse.
- Omwonenden.
- Agrariërs.
- Weggebruikers.
- Ondernemers.
- Pachters/gebruikers.
- Kabel- en leidingbeheerders.
- Belangengroeperingen.

1.6 LEESWIJZER

Hoofdstuk 2 bevat de probleem- en doelstelling van het project dijkversterking Spui West. In *hoofdstuk 3* zijn randvoorwaarden voor de uitwerking op basis van besluit en beleid opgesomd. Daarnaast is er een omschrijving van de procedures te vinden. De beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkelingen (referentiesituatie) die als basis dienen voor de effectbeschrijving in de projectnota/MER staat in *hoofdstuk 4*. *Hoofdstuk 5* geeft de uitgangspunten, kaders en randvoorwaarden voor het ontwikkelen van alternatieven. De beschrijving van de voorgenomen activiteit en de alternatieven volgt in *hoofdstuk 6*. *Hoofdstuk 7* gaat in op effectbeschrijving zoals die voor de projectnota/MER wordt uitgevoerd, op basis van het voorgestelde beoordelingskader.

Voetnoten worden aangegeven met een nummer als bovenschrift: [1].

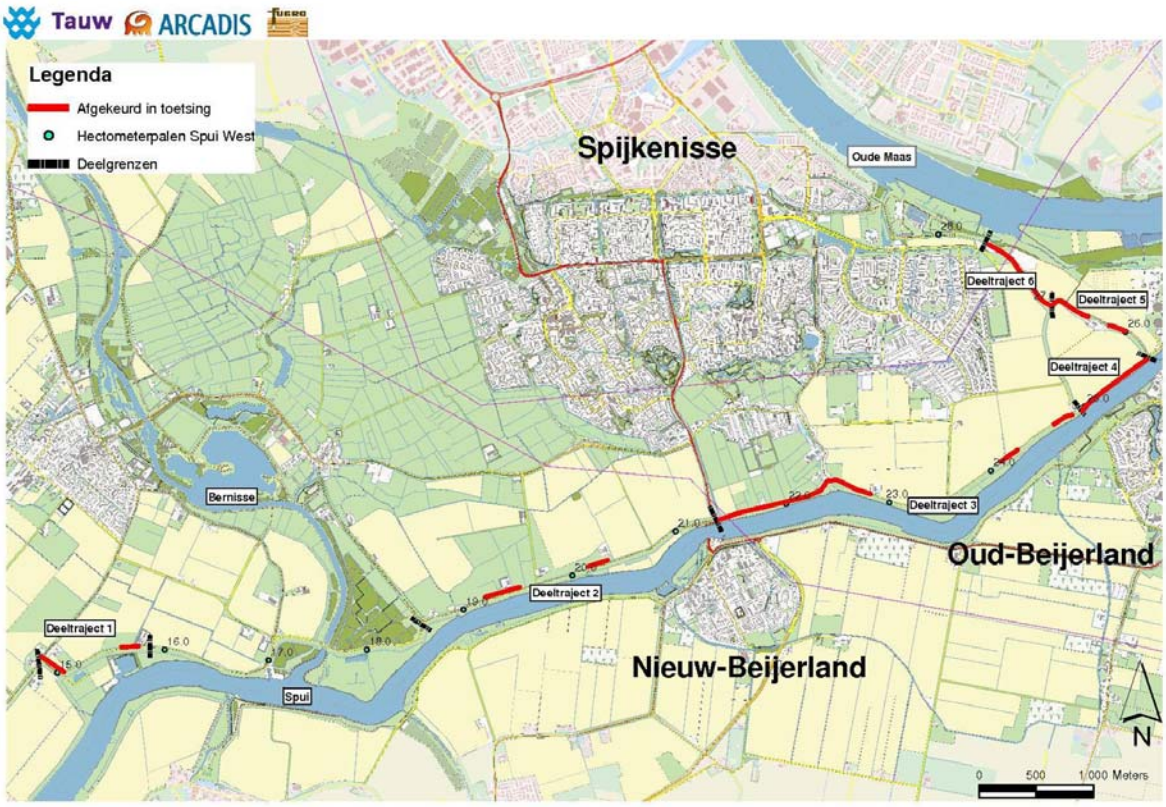
HOOFDSTUK 2 Probleem- en doelstelling

2.1 SITUATIEBESCHRIJVING

Het projectgebied in deze notitie reikwijdte en detailniveau is de dijk aan de Westzijde van het Spui. In totaal zijn er 13 losse of aangrenzende stukken van de dijk afgekeurd in de 2de toetsronde met en gezamenlijke lengte van 4,76 km. Het gebied behoort tot dijkring 20, Voorne-Putten. De dijkring heeft een totale lengte van 74 km, het gebied waar de afgekeurde stukken van de dijk gelegen zijn meet 9,93 km. De dijkring heeft een overschrijdingsnorm van 1/4.000 per jaar Afbeelding 2.2 geeft het projectgebied weer.

Afbeelding 2.2

De deeltrajecten behorende bij het project Spui West



Deeltrajecten

Binnen het tracé worden de volgende deeltrajecten onderscheiden:

- Deeltraject 1: Krommedijk hm 14,8-15,8.
- Deeltraject 2: Schuddebeursdijk hm 18,6-21,4.
- Deeltraject 3: Schuddebeursdijk-Aaldijk hm 21,4-24,97.
- Deeltraject 4: Kerkhofsdijk hm 24,97-25,71.
- Deeltraject 5: Wolvendijk hm 25,71-26,75.
- Deeltraject 6: Papendijk hm 26,75-27,8.

Deeltraject 1: hm 14,8-15,8

Dit traject, ten zuiden van Zuidland (onderdeel van de gemeente Bernisse), begint westelijk bij het kruispunt met de Zuidoordsedijk en de Drogendijk en loopt in noordelijke richting tot en met het gedeelte waar jachthaven de Blinckvliet ligt. De bodemopbouw ter plaatse wordt gekarakteriseerd door een klei- en veenlagenpakket van circa 10 m dikte. Tussen de jachthaven en de dijk bedraagt de breedte van het voorland circa 40 m. In dit voorland is een sloot aanwezig. Binnendijks ligt een waterzuiveringsinstallatie direct achter de dijk. Het traject bevindt zich in landelijk gebied, waar langs de dijk enkele woningen en bedrijfsgebouwen zijn gelegen.

In dit deeltraject liggen twee stukken dijk die afgekeurd zijn.

Deeltraject 2: hm 18,6-21,4

Dit traject start op het kruispunt van de Schuddebeursdijk en de Bernisse Spuidijk en loopt tot halverwege de Schuddebeursdijk. De dijkkern bestaat aan de buitenzijde uit klei en aan de binnenzijde uit zand. De ondergrond kent drie karakteristieke bodemtypen. Van hm 18,6 tot 19,7 bedraagt de deklaagdikte 8 à 10 m, bestaande uit klei- en veenlagen. Van 19,7 tot 20,3 worden zandtussenlagen op circa NAP -3 m aangetroffen in de binnenteen. In het laatste deel tot 21,4 bedraagt de deklaagdikte slechts 3 m. De voorlandlengte over het traject is gevarieerd, de minimale voorlandlengte die is aangetroffen bedraagt 20 m. Op een aantal plaatsen bevinden zich woningen en bedrijfsgebouwen.

Dit deeltraject bevat twee stukken die afgekeurd zijn in de toetsing.

Deeltraject 3: hm 21,4-24,97

Dit dijktraject sluit aan op het bovenbeschreven traject en loopt vervolgens over in de Aaldijk, tot aan het punt waar de Aaldijk de Zanddijk kruist en overgaat in de Kerkhofsdijk. De dijkopbouw in dit traject verloopt van hoofdzakelijk kleihoudend aan het begin naar een relatief kleine kleikern aan de buitenzijde van het profiel en een aanberming van zand aan het eind. De bodemopbouw kent twee hoofdstructuren, een opbouw *met* en *zonder* zandgeul. Op een aantal plaatsen zijn binnendijks woningen en bedrijfsgebouwen te vinden. Op het kruispunt met de Toldijk, waar de Schuddebeursedijk overgaat in de Aaldijk, ligt een cluster van woningen. Dit deeltraject bevat 6 stukken die afgekeurd zijn in de 2de toetsronde. De eerste vier stukken zijn min of meer aaneengesloten, de laatste twee stukken liggen vrij.

Deeltraject 4: hm 24,95-25,71

Dijktraject Kerkhofsdijk gaat verder bij het einde van het traject Schuddebeursdijk-Aaldijk, en loopt door tot aan het punt waar de dijk in westelijke richting afbuigt en overgaat in de Wolvendijk. Zowel de opbouw van de dijk als de laagopbouw van de ondergrond zijn als uniform beschouwd in dit deeltraject.

De dijk heeft aan de buitenzijde een kleikern en is aan de binnenzijde gevuld met zand. De ondergrond kent een zandtussenlaag op NAP -1,0 m. De gehele deklaag heeft een totale dikte van minimaal 6 m. Langs het dijktraject staan geen woningen of bedrijfsgebouwen. Dit hele deeltraject is afgekeurd in de toetsronde uit 2006.

Deeltraject 5: hm 25,71-26,75

Dit deeltraject begint na de Kerkhofsdijk en loopt in noordelijke richting door tot de Papendijk. In tegenstelling tot de voorgaande dijken ligt op deze dijk enkel een fietspad. De dijk heeft een kleikern en een zandaanvulling.

De bodemopbouw is identiek aan die in het deeltraject Kerkhofsdijk, met een zandgeul tussen hm 25.8 en 26.0 die in direct contact staat met de zandondergrond. Het overgrote deel van het traject heeft een voorland dat minimaal even hoog is als de waterkering. In de binnendijks gelegen Wolvenpolder staan enkele woningen en bedrijfsgebouwen, buitendijks staat op wat grotere afstand aan de zijde van het Spui een woning en de bebouwing van de Beerenplaat.
Dit deeltraject bevat twee stukken die in de tweede toetsronde zijn afgekeurd.

Deeltraject 6: hm 26,75-27,8

Dijktraject Papendijk sluit aan op de Wolvendijk en loopt in noordelijke richting door tot waar de dijk weer overgaat in een openbare weg. De dijk heeft een kleikern en een zandaanvulling en heeft dezelfde bodemopbouw als de Wolvendijk. Het overgrote deel van het traject heeft een voorland dat minimaal even hoog is als de waterkering.
Op 200 m na is dit hele deeltraject in de toetsing afgekeurd.

2.2 FAALMECHANISMEN

UITLEG BEGRIP FAALMECHNISME

De veiligheid van de waterkering is afhankelijk van de hoogte 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), op termijn niet meer (volledig) kan vervullen. De wijze waarop het waterkerende vermogen van de dijk tekort schiet wordt een faalmechanisme genoemd. In deze paragraaf zijn de faalmechanismen die van toepassing zijn op de betreffende dijken toelicht.

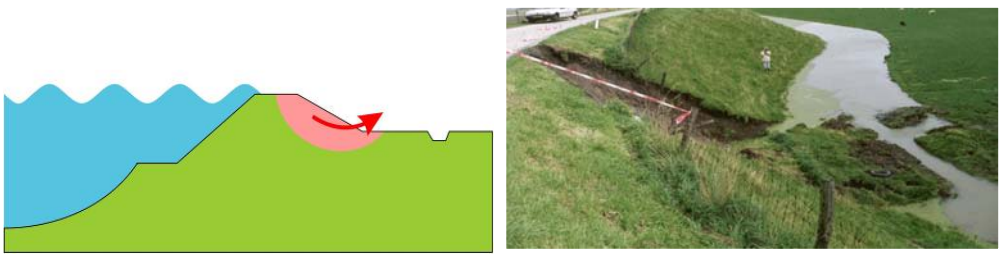
Macrostabiliteit (binnenwaarts en buitenwaarts)

MACROSTABILITEIT

Onder macrostabiliteit wordt de veiligheid verstaan van het dijklichaam tegen binnen- of buitenwaartse afschuiving.

Figuur 2.1

Schematische weergave binnenwaartse macrostabiliteit als faalmechanisme (l) [bron: heldeskwater.nl] en een voorbeeld uit de praktijk (r).



De macrostabiliteit van de waterkering kan in gevaar komen als de sterkte van het dijklichaam en ondergrond onvoldoende is om weerstand te bieden aan de maatgevende belasting (het optreden van hoogwater of de val na hoogwater, respectievelijk macrostabiliteit binnen- en buitenwaarts). De macrostabiliteit kan eveneens in het geding zijn wanneer de sterkte van de dijk is gereduceerd door een hoge freatische waterstand in het dijklichaam of wanneer het dijklichaam verzadigd is met water na zware regenval.

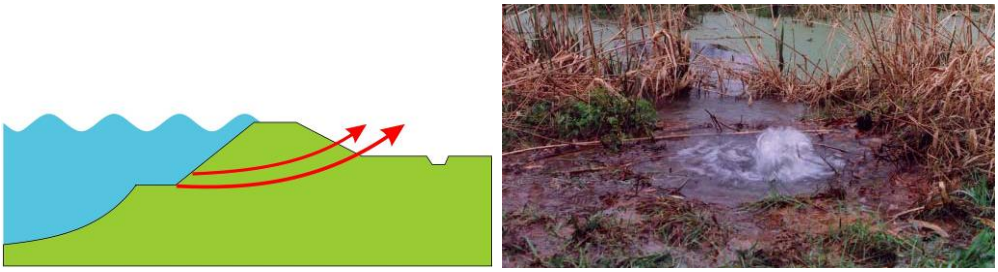
Onderloopsheid (piping)

PIPING

Piping kan ontstaan ten gevolge van waterstroming door een onder de dijk gelegen zandlaag. Wanneer het verval over de dijk (verschil tussen hoogwater en polderpeil) te groot wordt voor de afmetingen van de dijk, kunnen zanddeeltjes worden meegenomen en ontstaat een holle ruimte (pipe) onder de dijk. Uiteindelijk kan de dijk in zijn geheel ondermijnd raken en instorten. Dit mechanisme kan herkend worden door het ontstaan van zandvoerende wellen aan de binnenzijde van de dijk (zie Figuur 2.2 met bijbehorende foto).

Figuur 2.2

Schematische weergave piping als faalmechnisme (l) [bron: heldeskwater.nl] en een voorbeeld van een zandvoerende wel (r).



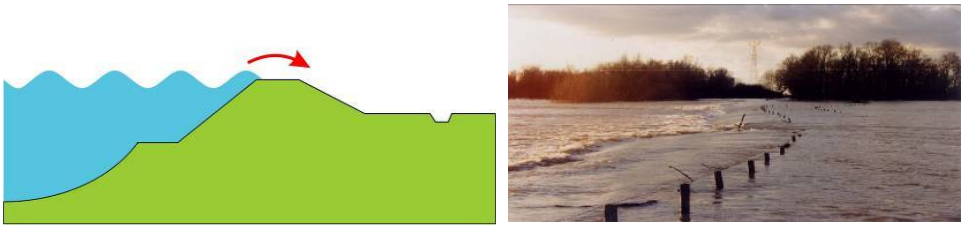
Golfoploop en –overslag (Hoogte/breedte van de dijk)

KRUINHOOGTE

Wanneer de dijk te laag of te smal is om extreem hoge waterstanden tegen te houden, kan de dijk overlopen of kan door golfoverslag water in de polder stromen. Dit probleem zou, in beperkte mate, kunnen optreden doordat zetting en klink, als gevolg van de uitvoering van oplossingen voor de andere faalmechanismen, bodemdaling veroorzaken. Bij het ontwerp moet hier dus rekening mee gehouden worden.

Figuur 2.3

Schematische weergave golfoploop en -overslag als faalmechnisme (l) (l) [bron: heldeskwater.nl] en een voorbeeld van een overstromende zomerkade (r).



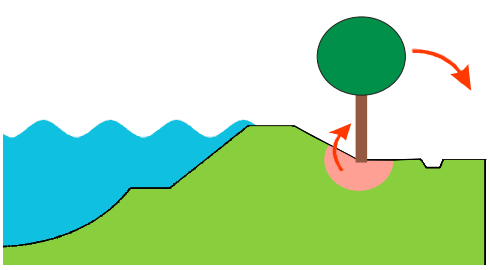
Windworp en uitspoeling door bomen

WINDWORP

Windworp ontstaat wanneer bomen op de dijk omvallen en daarbij stukken dijk meenemen, waardoor er schade ontstaat aan de dijk. Bomen en beplanting die door de wind omwaaien en ontwortelen veroorzaken ontgronding, waardoor de dijk blootgesteld wordt aan uitschuring. Op verschillende stukken dijk bevinden zich bomen die windworp kunnen veroorzaken.

Figuur 2.4

Schematische weergave windworp als faalmechnisme.



Afschuiving voorland

Het faalmechanisme afschuiving voorland (zettingsvloeiing) ontstaat door het verschijnsel dat een verzadigde zandmassa zich gedraagt als een vloeistof als gevolg van het wegvallen van de korrelspanning. Concreet voor de dijk betekent dat een deel van het grondlichaam zich verplaatst door het overschrijden van het evenwichtsdraagvermogen.

Figuur 2.5

Schematische weergave afschuiving voorland als faalmechanisme
Foto uit: Optimum, Informatie-magazine voor de GWW sector, Nr. 9, september 2002, blz. 6-9. D.R. Mastbergen, Th.P. Stoutjesdijk

Bekleding

BEKLEDING BUITENTALUD

De bekleding van het buitentalud maakt deel uit van waterkering. Om de samenstelling en de staat van de bekleding te bepalen moet een bekledingsonderzoek uitgevoerd worden. In dit onderzoek wordt de samenstelling van de aanwezige kleilagen in het buitentalud vast gesteld. Vervolgens wordt getoetst of de aanwezige bekleding voldoet aan de ontwerpeisen (addendum 1 Leidraad Rivieren, Ministerie van V&W). Indien de bekleding niet voldoet, moet de bekleding worden aangepast.

2.3 DOELSTELLING DIJKVERSTERKING

Het doel van dit project is het versterken afgekeurde stukken dijk in het cluster Spui West, zodat deze voor de komende 50 jaar weer aan de veiligheidsnorm uit de Waterwet voldoen. Dit project draagt bij aan één van de tien strategische doelstellingen van waterschap Hollandse Delta: "het hebben van veilige waterkeringen". De doelstelling is afgeleid van de missie van het waterschap: veilig en duurzaam wonen, werken en recreëren op de Zuid-Hollandse eilanden.

2.4 VEILIGHEIDSANALYSE 2006-2060

De primaire waterkeringen moeten vijfjaarlijks worden getoetst aan de toetspeilen. Bekeken wordt of de primaire waterkeringen voldoen aan de voorwaarden. In de 2e toetsronde in 2006 is gebleken dat in totaal 4,76 km van de genoemde dijken niet voldoet aan de wettelijk gestelde eisen en om die reden versterkt moeten worden.

Om inzicht te krijgen in de omvang van het probleem en het ruimtebeslag van de benodigde versterkingsmaatregel zijn in het rapport 'Veiligheidsanalyse-Planstudie Spui-West[2]' indicatieve ontwerpberekeningen uitgevoerd. Hierbij is de situatie voor een levensduur van 50 jaar als uitgangspunt gehanteerd, op basis van de ontwerppeilen 2060. Tabel 2.1 en het figuur in bijlage 2 geven de te verhelpen gebreken. Omdat de afgekeurde stukken dijk zo versterkt moeten worden dat ze voldoen voor alle faalmechanismen, komt het voor dat een stuk van de dijk dat afgekeurd is voor één faalmechanisme versterkt moet worden voor meerdere faalmechanismen.

Tabel 2.1

Gebreken Spui West n.a.v. de toetsing en de veiligheidsanalyse, m.u.v. mogelijke problemen aangaande de bekleding van het buitentalud

Deeltraject	Sectie	Van (hm)	Tot (hm)	Afgekeurd op:	Ook versterken op:
1		14,8	15,8		
	1a	14,82	15,05	Macrostabiliteit binnenwaarts	Macrostabiliteit buitenwaarts, piping, hoogte/breedte
	1b	15,60	15,80	Piping	Macrostabiliteit binnenwaarts en buitenwaarts, hoogte/breedte
2		18,6	21,4		
	2a	19,20	19,50	Macrostabiliteit binnenwaarts en piping	Hoogte/breedte
	2b	20,15	20,30	Macrostabiliteit binnenwaarts	Piping, hoogte
3		21,4	24,97		
	3a	21,40	22,82	Macrostabiliteit binnenwaarts	Piping, hoogte/breedte
	3b	24,1	24,27	Macrostabiliteit binnenwaarts	Piping, hoogte/breedte
	3c	24,65	24,85	Piping	Macrostabiliteit binnenwaarts, hoogte/breedte
4		24,97	25,71		
	4a	24,97	25,71	Afschuiving voorland	Macrostabiliteit binnenwaarts, piping
5		25,71	26,75		
	5a	26,0	26,15	Macrostabiliteit binnenwaarts	Piping
	5b	26,35	26,75	Macrostabiliteit binnenwaarts	Piping
6		26,75	27,8		
	6a	26,75	27,55	Macrostabiliteit binnenwaarts	Piping

BEKLEDING BUITENTALUD

Momenteel is onduidelijk of de bekleding voldoet. De berekeningen in deze fase van het planproces hebben als uitgangspunt dat de bekleding niet voldoet en dat op het buitentalud de bekleding moet worden aangepast. Dit wordt tijdens het opstellen van de Projectnota/MER geverifieerd.

[2] Planstudie Spui-West, Fugro Ingenieursbureau, 2009

AFSCHUIVING VOORLAND

Een deel van de waterkering voldoet ook niet aan de eisen wat betreft stabiliteit voorland (Afschuiving Voorland / Zettingsvloeiing). Deze faalmechanismen worden buiten dit project om onderzocht voor een groter gebied (samen met het projectgebied van het dijkversterkingsproject Spui Oost). De maatregelen tegen het faalmechanisme Afschuiven Voorland vallen dus niet in dit project. Stukken van de waterkering die afgekeurd zijn vanwege Afschuiven Voorland worden wel versterkt. Omdat de waterkering moet voldoen voor alle faalmechanismen, kan het zijn dat die stukken van de waterkering die afgekeurd zijn vanwege Afschuiven Voorland ook versterkt moeten worden voor andere faalmechanismen. De maatregelen tegen de andere faalmechanismen vallen dan wel in dit project (zie Tabel 2.1).

HOOFDSTUK 3 Besluiten, beleidskader en procedures

3.1 BESLUITEN

De projectnota/MER dient ter ondersteuning van het goedkeuringsbesluit van het projectplan door Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland ingevolge artikel 5.4 van de Waterwet. Voor het uitvoeren van de werkzaamheden zijn daarnaast diverse vergunningen en ontheffingen noodzakelijk. Ook moet onderzocht worden of wijzigingen van bestaande bestemmingsplannen noodzakelijk zijn. Waar mogelijk worden de procedures gestroomlijnd via de gecoördineerde voorbereidingsprocedure uit de Waterwet.

3.2 BELEIDSKADER

WSHD, het Rijk, de provincie Zuid-Holland en de gemeenten Spijkenisse en Bernisse hebben beleid en wetgeving die gevolgen kunnen hebben voor de dijkversterking Spui West. De belangrijkste zijn opgenomen in Tabel 3.2. De projectnota/MER zal hier verder op ingaan.

Tabel 3.2

Relevant beleid en regelgeving voor dijkversterking Spui West

Beleidsniveau	Beleid en regelgeving
Europa	Regelgeving
	Natura 2000 (Habitat- en Vogelrichtlijn)
	Verdrag van Malta
	Europese Kaderrichtlijn water
Rijk	Beleid
	Nota Belvedere
	Kabinetsnota 'Anders omgaan met water: Waterbeleid in de 21e eeuw'
	Nota Ruimte
	Wet- en regelgeving
	Natuurbeschermingswet
	Flora- en faunawet
	Wet op de Archeologische Monumentenzorg
	Nota Waterhuishouding
	Wet milieubeheer
	Waterwet
	Beheersplan voor de rijkswateren
	De Waterwet
	Wet op de Ruimtelijke Ordening (Wro)
	Ontgrondingenwet
	Waterschapswet i.v.m. de bepalingen uit het waterschapskeur
	Scheepvaartverkeerswet
	Wet Bodembescherming

Beleidsniveau	Beleid en regelgeving
	Boswet
Provincie	Beleid
	Ruimtelijk Plan Regio Rotterdam 2020 (RR2020)
	Ontwerp Structuurvisie. Visie op Zuid-Holland
	Compensatiebeginsel voor natuur en landschap (1997)
	Nota Archeologie
	Provinciaal Waterplan Zuid-Holland 2010-2015
	Grondwaterplan 2007-2013
	Archeologie Zuid-Holland, Dat zit goed
	Handreiking Cultuurhistorische Hoofdstructuur 2007
	Beleidskader Peilbeheer Zuid-Holland
	Provinciale onderzoeksagenda archeologie 2
	Zuid-Holland méér op de fiets. Fietsplan 2008
	Regelgeving
	Provinciaal wegenreglement
	Reglement van bestuur voor het waterschap Hollandse Delta
	Waterverordening Zuid-Holland
Waterschap	Beleid
	Beleidsplan waterkeringen WSHD december 2006
	Beleidsregel dempen van wateren, inzake de Keur voor waterschap Hollandse Delta, versie 1.0 Vastgesteld door het college van dijkgraaf en heemraden te Dordrecht d.d. 24 april 2007
	Vastgoedbeleid, Waterschap Hollandse Delta, juni 2007
	Beleidsregel duikers, inzake de Keur voor waterschap Hollandse Delta, Vastgesteld door het college van dijkgraaf en heemraden, te Dordrecht d.d. 25 maart 2008
	Regelgeving
	Keur en Legger
	Nadeelcompensatieregeling
	Nadeelcompensatieregeling kabels en leidingen
Gemeente	Beleid
	Structuurvisie Spijkenisse 2010-2020
	Bestemmingsplan Buitengebied Spijkenisse
	Waterstructuurplan Voorne-Putten, 2002
	Concept Bestemmingsplan Buitengebied Bernisse
	Structuurvisie Bernisse 2010-2025
	Regelgeving
	Bomenbeleidsplan

3.3 PROCEDURES

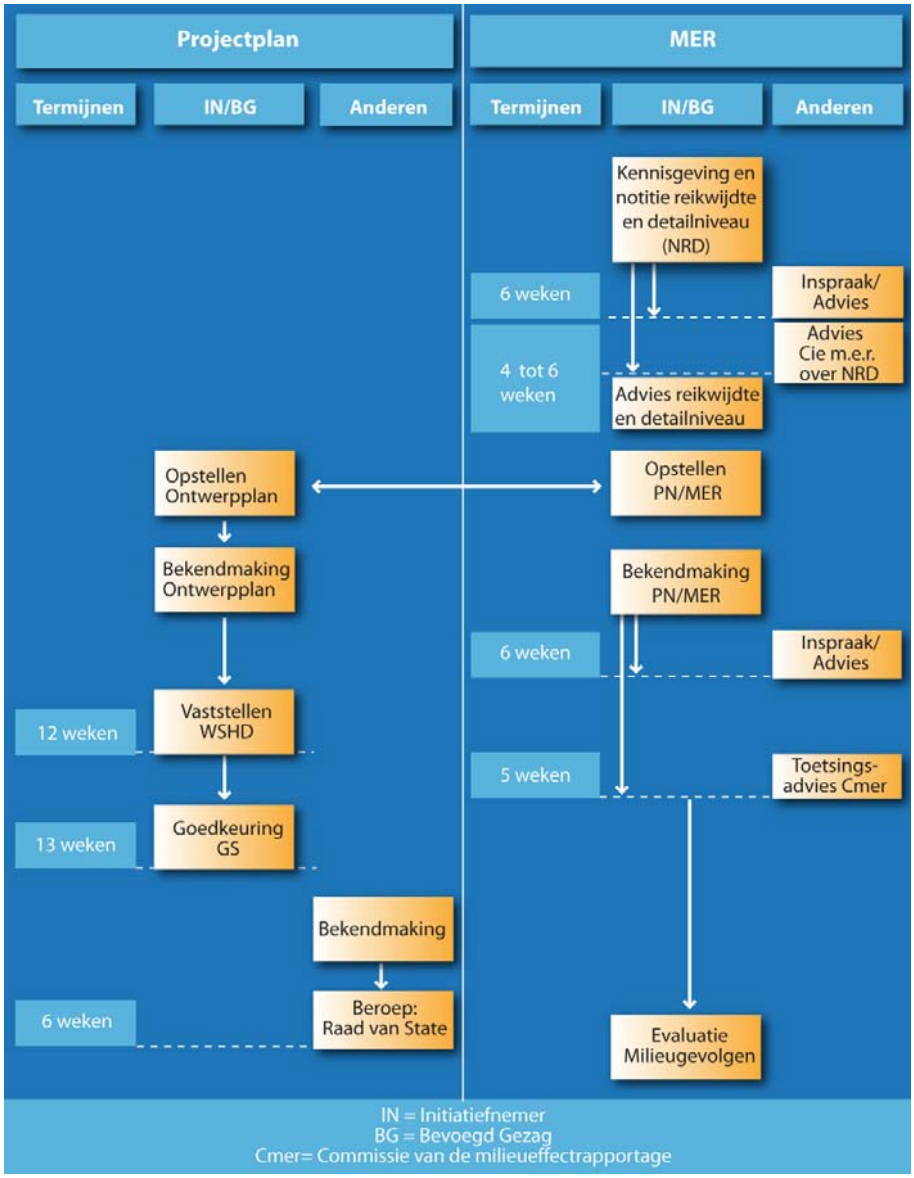
Modernisering m.e.r.

Sinds 1 juli 2010 is een wijziging van de Wet milieubeheer van kracht geworden. Doel van deze modernisering is meer maatwerk mogelijk maken door minder procedurele verplichtingen. Het nieuwe m.e.r.-stelsel maakt onderscheid tussen een uitgebreide procedure en een beperkte procedure. Voor de dijkversterking Spui-West is deze uitgebreide procedure van toepassing. De beperkte procedure is alleen aan de orde bij m.e.r.-plichtige milieuvergunningen zonder dat daarbij sprake is van een passende beoordeling in het kader van Natura 2000.

Uitgebreide m.e.r.-procedure

- Na publicatie van de kennisgeving en deze notitie reikwijdte en detailniveau bestaat de mogelijkheid tot het indienen van zienswijzen.
- Op basis van de zienswijze en na het –door bevoegd gezag verzochte- advies van de Commissie voor de m.e.r. en de wettelijke adviseurs stellen Gedeputeerde Staten een advies over reikwijdte en detailniveau voor de projectnota/MER vast. Daarin is vastgelegd welke informatie de projectnota/MER moet bevatten en welke onderwerpen en aspecten per onderdeel van de projectnota/MER moeten worden uitgewerkt.
- Vervolgens wordt de projectnota/MER opgesteld aan de hand van het advies over reikwijdte en detailniveau. In de projectnota/MER formuleert WSHD uit de bestudeerde alternatieven gemotiveerd een voorkeursalternatief. WSHD legt de projectnota/MER voor aan Gedeputeerde Staten.
- Vervolgens publiceert Bevoegd Gezag de projectnota/MER en het ontwerp projectplan (ontwerpplan van de dijkversterking).
- In de daarop volgende zes weken liggen de stukken ter inzage.
- In de vijf weken na de ter inzage legging toetst de commissie m.e.r. de projectnota/MER aan het advies voor reikwijdte en detailniveau en de zienswijzen.
- De laatste stap in de m.e.r. procedure is het evalueren van de milieugevolgen na vaststelling en realisatie van het dijkversterkingsplan.

Procedure projectplan en MER



DE NIEUWE WATERWET

De nieuwe Waterwet

Om het waterbeheer zo goed mogelijk vorm te geven en uit te voeren zijn wetten op het gebied van water gestroomlijnd en gemoderniseerd. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen ruimtelijke ordening en waterbeleid. De Waterwet heeft een aantal bestaande wetten voor het waterbeheer in Nederland vervangen, waaronder de Wet op de Waterkering. De nieuwe Waterwet is eind 2009 van kracht gegaan. De voorheen geldende Wet op de Waterkering is integraal overgenomen in de nieuwe Waterwet.

Planprocedure

Mogelijk is voor de dijkversterking een wijziging van een bestemmingsplan noodzakelijk. Er is sprake van een bestemmingsplanwijziging wanneer de versterking van de dijk niet kan plaatsvinden binnen de huidige begrenzingen die zijn aangegeven in het bestemmingsplan.

VOORLOPIG GEEN WIJZIGING VAN HET BESTEMMINGSPLAN .

Aangezien het noodzakelijke ruimtegebruik van de versterking pas duidelijk is wanneer de maatregelen bekend zijn, kan pas op dat moment definitief bepaald worden of een bestemmingsplanwijziging noodzakelijk is. Uit een eerste verkenning blijkt dat dit in de gemeente Spijkenisse mogelijk het geval is. In dat geval wordt de gemeente het bevoegd gezag, maar blijft het waterschap initiatiefnemer.
Ten aanzien van het bestemmingsplan is de nieuwe Wet op de ruimtelijke ordening (Wro) van belang, de procedure voor een nieuw bestemmingsplan wordt daarin vereenvoudigd. Het is ook mogelijk dat de provincie in plaats van het bestemmingsplan een overkoepelend plan (zgn. inpassingsplan) opstelt. Wanneer duidelijk wordt dat hier sprake is van een bestemmingsplanwijziging, zullen de betrokken partijen zich beraden over de te volgen procedure. De gemeente en de provincie maken beide onderdeel uit van de klankbordgroep.

3.4 LEEMTE IN KENNIS EN EVALUATIE

De projectnota/MER zal een overzicht bevatten van de resterende leemten in kennis en informatie na de beschrijving en beoordeling van de effecten. Het bevoegd gezag stelt een evaluatieprogramma op, waar deze kennisleemten onderdeel van uitmaken. De projectnota/MER geeft een aanzet voor het evaluatieprogramma.

HOOFDSTUK

4 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Dit hoofdstuk beschrijft de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen in het projectgebied. Autonome ontwikkelingen zijn ontwikkelingen die zich in ieder geval voordoen, ook indien de dijkversterking niet plaatsvindt. Uitgangspunt voor autonome ontwikkelingen is dat de ontwikkelingen vastgesteld beleid zijn. Niet vastgestelde relevante ontwikkelingen worden wel beschreven maar niet beoordeeld in de projectnota/MER. De huidige situatie en de autonome ontwikkelingen vormen samen de referentiesituatie in de projectnota/MER. De referentiesituatie dient als uitgangspunt voor de probleembeschrijving en als referentiekader voor de beoordeling van de effecten van de verschillende alternatieven en varianten.

Voor de aspecten cultuurhistorie, landschap, archeologie, ecologie, wonen en werken, recreatie, landbouw, infrastructuur, en bodem en water is een beschrijving opgenomen van de referentiesituatie.

De inventarisatie is opgesteld op basis van bureauonderzoek, beperkt veldbezoek (landschap & cultuurhistorie, archeologie en natuur) en vastgestelde beleidsdocumenten. De beschrijving is een goede ondersteuning bij het formuleren van reële oplossingsrichtingen. In de volgende fase, bij het opstellen van de projectnota/MER worden deze beschrijvingen waar nodig verder gedetailleerd.

WOLVENPOLDER EN AUTONOME ONTWIKKELING

De Wolvenpolder maakt onderdeel uit van de Ecologische Hoofdstructuur en is momenteel ingericht als een agrarisch gebied. Inmiddels zijn er plannen gemaakt om in de toekomst het gebied om te vormen naar natuur.

Het natuurbeheersplan (vastgesteld op 28 september 2009 door GS) staat als invulling voor het gebied de Wolvenpolder "nog om te vormen natuur" op de kaart. Het natuurbeheersplan geeft dus geen invulling aan het type natuur voor dit gebied. Het Natuurgebiedsplan Zuid-Hollandse Eilanden Noord van maart 2005 geeft wel aan welk type natuur hier moet komen, er staat het volgende:

"De Wolvenpolder, gelegen ten oosten van Spijkenisse langs het Spui, is in 1999 begrensd als natuurontwikkelingsgebied. Het gaat om een zeekleipolder die in gebruik is als akkerland; de actuele natuurwaarden zijn gering. Het streefbeeld voor de lange termijn is de ontwikkeling van het gebied tot onderdeel van een zoetwatergetijdenlandschap (2.10) dat zich uitstrekt langs de Oude Maas en de oevers van het Spui.

Een voorwaarde hiervoor is het in verbinding brengen van de Wolvenpolder met het Spui en met de overige natuurgebieden langs de Spuimonding, Spui en Oude Maas en een instellen van een integraal beheer. Dit is op korte termijn echter niet realiseerbaar. Voor de korte termijn wordt daarom uitgegaan van ontwikkeling van de polder tot een mozaïek van zoet water, rietland en ruigte, bloemrijk grasland, struwelen en bosgemeenschappen van zeeklei. De bijhorende natuurdoeltypen zijn 3.14 Gebufferde poel en wiel, 3.24 Moeras, 3.25 Natte strooiselruigte, 3.32 Nat, matig voedselrijk grasland, 3.39 Bloemrijk grasland van het rivieren- en zeekleigebied, 3.53 Zoom, mantel en droog struweel van het rivieren- en zeekleigebied, 3.55 Wilgenstruweel en 3.61 Ooibos."

Dit betekend dat in de Wolvenpolder op korte termijn (in een eerste fase) wordt ontwikkeld tot een mozaïek van zoet water, rietland en ruigte, bloemrijk grasland, struwelen en bosgemeenschappen van zeeklei. Deze ontwikkeling wordt in het MER opgenomen als autonome ontwikkeling.

Op de lange termijn (in een tweede fase) moet er een zoetwatergetijdenlandschap gecreëerd worden. Een voorwaarde is het in verbinding brengen van de Wolvenpolder met het Spui. Hoe deze verbinding tot stand gebracht wordt, op welk termijn en hoe deze inrichting er uit ziet is onduidelijk.

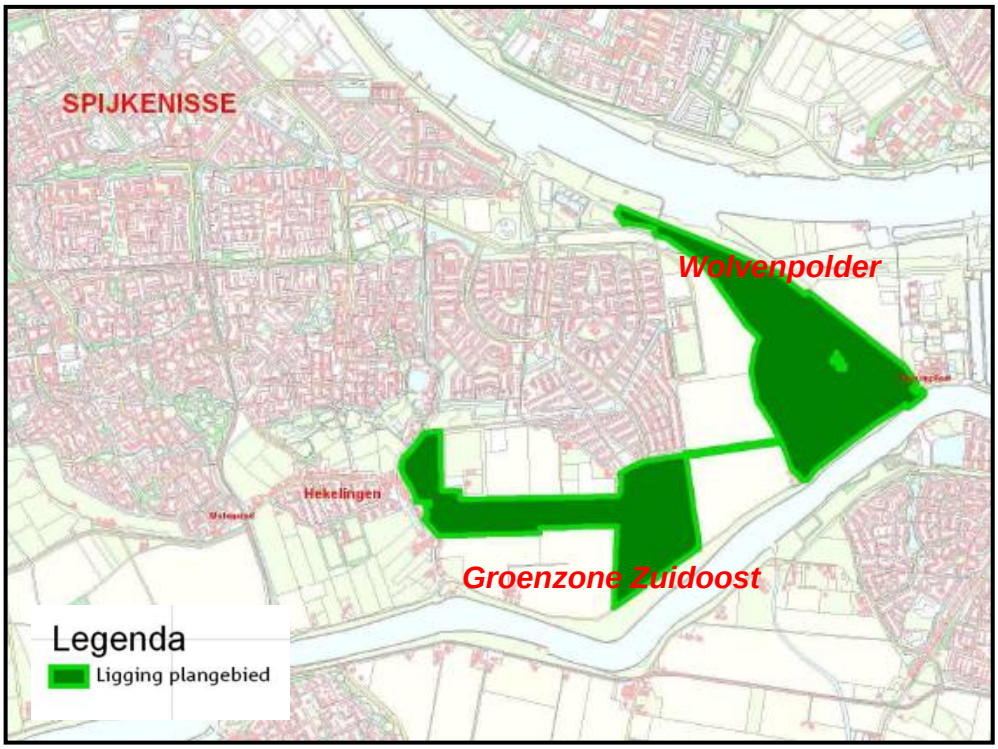
In het "voorlopig ontwerp met kostenraming Spijkenisse Wolvenpolder & Groenzone Zuidoost" (DLG, 2008) staat:

"De als EHS begrensde Wolvenpolder heeft een lange termijn streefbeeld van zoetwater-getijdennatuur, waarbij tevens is aangegeven dat op dit moment onvoldoende budget beschikbaar is om de hiervoor benodigde aansluiting op de rivier (bij voorkeur Oude Maas) te realiseren.
Voor fase 1 is daarom besloten de Wolvenpolder met 'tijdelijke' natuur in te richten, waarbij duidelijk rekening wordt gehouden met een mogelijke toekomstige aansluiting op de Oude Maas."

Onduidelijk blijft wanneer en hoe men het gebied in verbinding wil stellen met het Spui of de Oude Maas. Gezien de technische en financiële onzekerheid die de ontpoldering omgeeft, is de verwachting dat het besluit hierover pas op lange termijn genomen zal worden. In dit MER zal in ieder geval rekening gehouden worden met een autonome ontwikkeling waarin binnendijkse natuur wordt gecreëerd in de Wolvenpolder.

Figuur 4.6

Ligging plangebied Spijkenisse Wolvenpolder & Groenzone Zuidoost (bron:DLG).



4.1 CULTUURHISTORIE

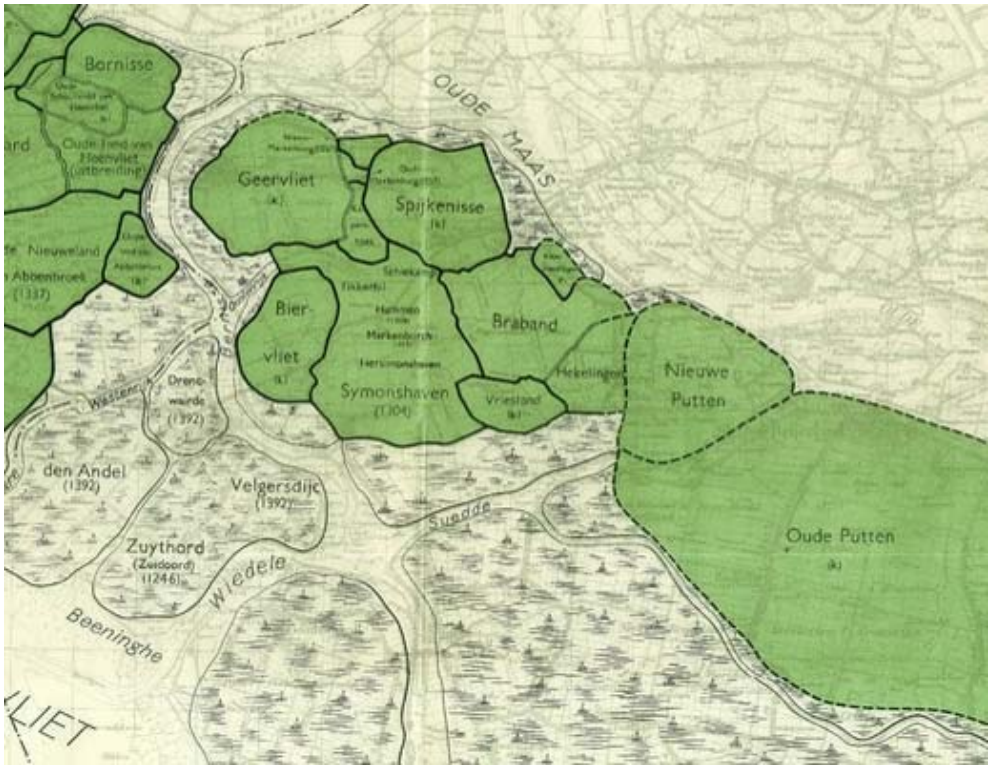
Deze beschrijving geeft de belangrijkste cultuurhistorische kenmerken op regionaal, lokaal en op dijkniveau. De beschrijvingen zijn gebaseerd op bureauonderzoek en een verkenning in het veld. Een uitgebreide beschrijving is te vinden in de Kaartenatlas (bijlage 3, pp 30).

Regionaal niveau

Het plangebied en omgeving is gelegen in de delta van de Maas en Rijn. Een gebied dat in de loop der eeuwen veel natuurlijke dynamiek heeft gekend. Aan het einde van de Romeinse Tijd tot circa 600 n.Chr. is het gebied grotendeels ongeschikt geweest voor bewoning. Pas vanaf de 7e de eeuw komt de bewoning weer op gang. Vaak bestaan deze nederzetting nu nog (zoals de nederzetting Rotta, nu bekend als Rotterdam).
Ongeveer vanaf 900 n.Chr. werd het gebied ontgonnen. Voor de ontwatering van het veengebied werden daarom vele sloten aangelegd. Hierdoor daalde de bodem. En daardoor werd het land, waarschijnlijk nog onbedijkt, kwetsbaar voor overstroming. In de beginperiode is het gebied dan ook regelmatig overstroomd. Om deze reden is men vanaf de 12e eeuw begonnen met het aanleggen van dijken in het gebied. De eerste polders in de nabijheid van het plangebied zijn de zogenaamde ringpolders Biert en Geervliet (12e eeuw). Daarna, omstreeks 1200 volgden de polders Spijkenisse en Vriesland. In het oosten lag de polder Putten. Aan het einde van de middeleeuwen zijn ook de voornaamste kernen in het gebied ontstaan (Zuidland, Biervliet, Spijkenisse, Hekelingen, et cetera). De bebouwing lag oorspronkelijk op en langs de dijken.

Afbeelding 4.3

Uitsnede kaart Voorne Putten in 1400



Historische geografie en bouwhistorie (lokaal/ dijkniveau)

Historische geografie

Aan het verkavelingspatroon en het patroon van de wegen, waterlopen, dijken en bebouwingslinten kan de ontginningsgeschiedenis van het gebied goed worden afgelezen (Bijlage 3, figuur 2.20). De huidige patronen dateren deels nog uit de ontginningsfase, vooral het dijkenpatroon. Op de dijk langs het Spui eindigen verschillende historische polderdijken. De Spuidijk zelf maakt eveneens onderdeel uit van het historische dijkenpatroon. De meeste van deze dijken volgen het oorspronkelijke traject. De dijk is echter vaak door verschillende ingrepen onder invloed van wegenaanleg of dijkversterkingen veranderd. Oftewel de oorspronkelijk opbouw van de dijk is daardoor verstoord. Uitzonderingen hierop zijn bijvoorbeeld de dijk door het dorp Hekelingen en de westelijke dijk van polder Schuddebeurs.

Bouwhistorie (MIP)

Langs en in de nabijheid van de dijk langs het Spui bevindt zich een aantal monumenten (zie Tabel 4.3 en bijlage 3 figuur 2.20):

Tabel 4.3

Monumenten

Rijksmonument	Gemeentelijk monument	Omschrijving
	135871	Boerderij aan zuidoordsedijk, bouwjaar 1911
	135769	Boerderij aan Drogendijk, bouwjaar circa 1890
213178		Hoeve Bouwlust-zeldenrust (Agrarische gebouwen) hofstede uit 1611

Autonome ontwikkelingen

Voor het aspect cultuurhistorie zijn er geen relevante autonome ontwikkelingen.

4.2 LANDSCHAP

In deze beschrijving zijn de belangrijkste landschappelijke kenmerken beschreven. De beschrijving is gebaseerd op bureauonderzoek en een verkenning in het veld. De meer uitgebreide beschrijving is te vinden in de Kaartenatlas in bijlage 3 paragraaf 2.7.4.

De ontstaansgeschiedenis van het gebied heeft, in combinatie met menselijke invloeden, op lokaal niveau geleid tot twee landschapstypen. Het betreft het rivierenlandschap en het kleipolderlandschap.

Het rivierenlandschap

De zone langs het Spui hoort tot het rivierenlandschap. Het Spui is een getijdenrivier die slib afzet. Wanneer de oevers voldoende waren opgeslibd, werden ze omdijkt en ontgonnen tot gras- of bouwland. Het landschaptype heeft een open karakter. Bebouwing komt incidenteel voor (bijvoorbeeld de villa ter hoogte van de Toldijk) en er is geen tot weinig opgaande begroeiing. De grens van het landschapstype wordt gevormd door de twee dijken aan de noord – en zuidzijde van het Spui.

Het kleipolderlandschap

De kleipolders zijn ontstaan door aandijkingen. Dit is nog goed te zien aan de verschillende dijken in het landschap en vormen hiermee belangrijke beelddragers in het landschap. In het uitsnede gebied zijn verschillende dijken zichtbaar.

De ruimte binnen de verschillende dijken is relatief open en kent een gevarieerd grondgebruik (akkerbouw/grasland). De verspreide (agrarische) bebouwing in het open landschap is voor een deel omringd door forse erfbeplanting (windsingel). De in sommige gevallen storende bebouwing worden daardoor afgeschermd. Vanuit de omgeving bieden deze beplante erven het beeld van groene eilanden in de open ruimte.

De Bernisse, van oudsher de scheiding tussen Voorne en Putten, is ingericht als recreatiegebied en duidelijk als ruimtescheiding herkenbaar. Ook in het uitsnedegebied zijn langs de Bernisse verschillende bossages gelegen waaronder een relatief groot bos in polder Nieuw Schuddebeurs.

Beleving van het landschap vanaf de dijk

De dijk langs het Spui (plangebied) wordt begeleidt door een onderdijkse weg. De weg is voor grootste deel van het traject aan de binnenzijde van de dijk gelegen. De beleving vanaf de weg is hier voornamelijk gericht op het open kleipolderlandschap. Op een aantal plaatsen is de weg op de dijk gelegen. Vanaf deze plaatsen is het Spui beleefbaar. Dit is bijvoorbeeld ter hoogte van het pontje naar Nieuw Beijerland, waar de Toldijk aansluit op de Spuidijk bij Hekelingen en op twee plaatsen ter hoogte van de Wolvenpolder. Daarnaast is het Spui beleefbaar bij de jachthaven aan de Krommedijk.

Autonome ontwikkelingen

In de Wolvenpolder wordt natuurontwikkeling verwacht. Het landschap zal als gevolg hiervan van landbouwkundig gebruik naar recreatie- en natuurgebied gaan.

4.3 ARCHEOLOGIE

Voor het archeologisch onderzoek is in het kader van deze notitie reikwijdte en detailniveau een globale inventarisatie van de in het studiegebied aanwezige en mogelijk te verwachten archeologische waarden uitgevoerd. Deze paragraaf beschrijft de belangrijkste resultaten, de kaartenatlas in bijlage 3 paragraaf 2.7.3 geeft een meer uitgebreide beschrijving.
In de projectnota/MER zal de huidige situatie verder worden uitgewerkt en zullen de effecten van de dijkversterking op de archeologische waarden beoordeeld worden op basis van een bureauonderzoek.[3]

Terreinen van archeologische waarden

In de directe nabijheid van het plangebied zijn volgens de Archeologische *Monumenten Kaart Zuid Holland* geen terreinen met archeologische waarde bekend (Bijlage 3 figuur 6.3). De dichtstbijzijnde terreinen zijn gelegen op de oude kreekrug aan de zuidkant van Spijkenisse nabij de wijk Vriesland. In de polders aangrenzend aan het plangebied zijn wel verschillende archeologische vondsten bekend. In de Wolvenpolder en Nieuwe uitslag hebben recente vondsten aangetoond dat hier oude boerderijen en mogelijk het verdwenen dorp Putten zijn te verwachten.

Archeologische verwachtingswaarde

Naast de aanwezigheid van bekende terreinen kan er ook sprake zijn van een verwachtingswaarde (de kans op archeologische sporen). Op de cultuurhistorische waardekaart van de provincie Zuid Holland is de verwachtingswaarde in het plangebied en aanliggende polders (uitsnede kaartenatlas) als volgt gedefinieerd:

- Middelhoge archeologische verwachtingswaarde ten oosten van de Bernisse (met uitzondering van het buitendijkse gebied) en een kleiner gebied ten westen van de Bernisse (nabij de Kromme dijk).
- Lage archeologische verwachtingswaarde in het overige gebied ten westen van de Bernisse.

Onderzoek

Voor het gehele gebied (uitsnede kaartenatlas) geldt dat bij ingrepen nader archeologisch onderzoek verplicht is. Graafwerk zal niet kunnen worden uitgevoerd zonder inventariserend en/of verkennend archeologisch onderzoek. Voor alle aangetroffen vondsten geldt dat ze behouden dienen te worden.

Autonome ontwikkelingen

Alle overblijfselen van menselijke activiteiten in de bodem zijn onderhevig aan degradatie. Door zuren en uitspoeling, bodemvormende processen in het algemeen, zal de kwaliteit van sporen en vondsten afnemen. Aan het einde van dit proces zullen slechts de meest inerte materialen zoals porselein en in sommige omstandigheden edelmetalen overblijven.

In het kader van de projectnota/MER kan gezien het lage tempo de autonome ontwikkeling voor archeologie op nul worden gesteld. Aanpassingen of veranderingen aan het profiel zullen dus relatief grote effecten hebben op de aanwezige archeologische waarden.

[3] Het Bureauonderzoek is de eerste stap van onderzoek binnen de Archeologische Monumentenzorg cyclus en is conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (versie 3.1).

4.4 ECOLOGIE

De juridische bescherming van de Nederlandse natuur is in hoofdlijnen geregeld via twee sporen: de soortenbescherming, die landelijk is geregeld door de Flora- en faunawet, en de gebiedsbescherming, waarbinnen de Natuurbeschermingswet 1998 een belangrijk beschermingskader is. Naast de wettelijk bepaalde gebied- en soortenbescherming is er ook natuurbeleid (o.a. de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) ontwikkeld voor de bescherming van natuur).

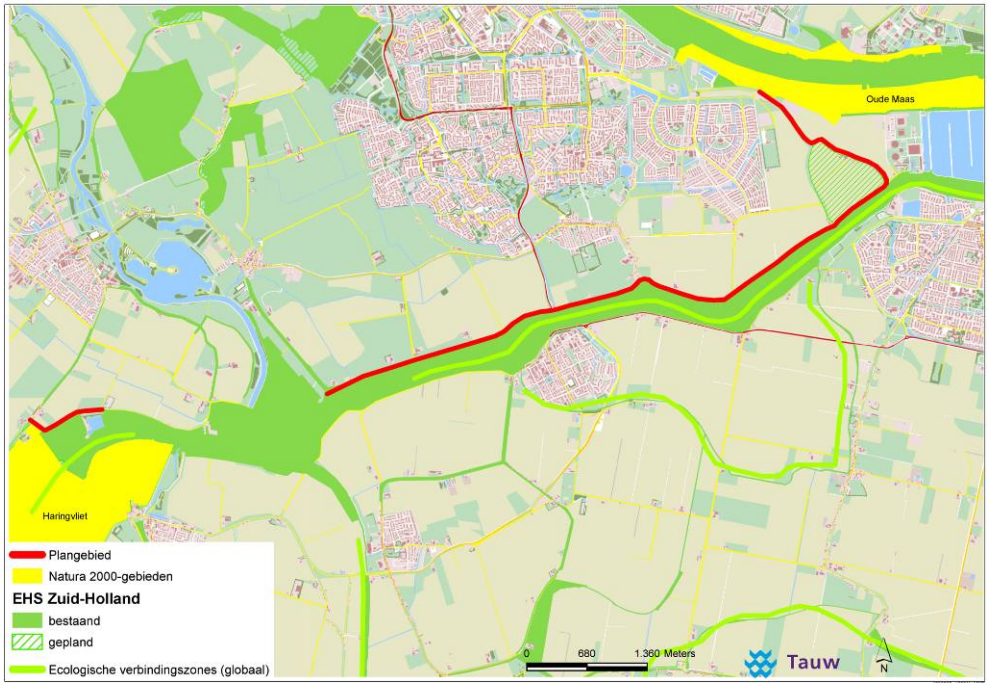
Deze paragraaf beschrijft achtereenvolgend de beschermde gebieden en ecologische waarden in de vorm van biotopen en de verwachte soorten in het plangebied. De Kaartenatlas (zie bijlage 3, paragraaf 2.8) gaat hier dieper op in, en geeft daarnaast een uitgebreide beschrijving van de relatie met Natura 2000-gebieden Haringvliet en Oude Maas en de EHS.

Beschermde gebieden

Het plangebied ligt deels in de Natura 2000-gebieden 'Haringvliet' en 'Oude Maas'. Het is tevens onderdeel van de EHS (zie Afbeelding 4.4).

Afbeelding 4.4

Natura 2000 en EHS in het plangebied dijkversterking Spui West



Haringvliet

Het Haringvliet is een afgesloten zeearm met watergebonden natuur die van oorsprong onder invloed stond van getijden, met vegetaties van zoute tot brakke omstandigheden. Door de afsluiting van het Haringvliet in 1970 is de getijdenwerking gedempt en verzoette het water. De (drogere) graslanden verruigden, oevers kregen te maken met afslag en er verdwenen grote oppervlakten van de oorspronkelijke slikken. Ook het belang van het Haringvliet als belangrijke trekroute voor trekvissen is door de afsluiting sterk terug-gelopen. De oeverzone bevat nu nog een groot areaal slikken, (zand) platen en buitendijkse gras- en ruigtelanden (gorzen). Door het Kierbesluit, het besluit van het Rijk om de Haringvlietsluizen ook bij vloed op een kier te zetten, zal de zoetwatervoorziening rondom het Haringvliet veranderen (Zie Kaartenatlas, bijlage 3, pag. 27).

Het deel van het plangebied dat binnen het Natura2000-gebied valt bestaat momenteel uit akkerland en valt buiten het vogelrichtlijngebied.

Kwalificerende habitattypen, soorten en instandhoudingdoelen
aanwezigheid van de onderstaande kwalificerende habitattypen en soorten (zie ook bijlage 4 en het ontwerp-aanwijzingsbesluit [Ministerie van LNV, 2007]). De gebiedsspecifieke ecologische vereisten voor de duurzame instandhouding van deze kwalificerende habitattypen en soorten zijn beschreven in instandhoudingdoelen. Een beknopte weergave hiervan is gegeven in bijlage 4.

Kwalificerende habitattypen
De kwalificerende habitattypen voor het Haringvliet zijn habitattypen die gebonden zijn aan de dynamiek van rivieren en zeearmen (zie bijlage 4).

Kwalificerende habitatrichtlijnsoorten
De kwalificerende soorten zijn voornamelijk vissen van rivieren en riviermondingen. De Noordse woelmuis is een prioritaire soort. Een prioritaire soort is een soort waarvoor Nederland een speciale verantwoordelijkheid draagt omdat deze soort dreigt te verdwijnen en/of enkel in Nederland voorkomt.

Kwalificerende vogelrichtlijnsoorten
De kwalificerende vogelsoorten zijn voornamelijk watervogels gebonden aan de aanwezigheid van grote oppervlakten water met foerageer- en slaapmogelijkheden.

Oude Maas
Het Natura2000-gebied Oude Maas is een langgerekt gebied langs de rivier de Oude Maas met smalle uiterwaarden. Het bestaat voornamelijk uit zoetwatergetijde riviergebonden natuur zoals uiterwaarden met gras-, riet- en ruigtevegetaties en ooibossen. Oorspronkelijk speelde het getij een belangrijke rol. Hoewel het getij gedempt is door de afsluiting van het Haringvliet, is de invloed van eb en vloed nog steeds groot. De hogere delen in de uiterwaarden worden echter niet meer regelmatig overspoeld bij hoogwater [Ministerie van LNV, 2007] en [Janssen, J.A.M. en Schaminée J.H.J., 2009]. Het deel van het plangebied dat binnen het Natura2000-gebied valt bestaat uit zachthoutooibos.

Kwalificerende habitattypen en soorten en instandhoudingdoelen
Het Natura2000-gebied de Oude Maas is aangewezen als Natura2000-gebied vanwege de aanwezigheid van de onderstaande kwalificerende habitattypen en habitatrichtlijnsoorten (zie Ministerie van LNV, 2007a). De gebiedsspecifieke ecologische vereisten voor de duurzame instandhouding van deze kwalificerende habitattypen en soorten zijn beschreven in instandhoudingdoelen en zijn opgenomen in paragraaf 2.8 van de Kaartenatlas.

Kwalificerende habitattypen
De kwalificerende habitattypen voor de Oude Maas zijn habitattypen van zoetwatergetijde vegetaties op laag gelegen gebieden.

Kwalificerende habitatrichtlijnsoorten
De kwalificerende habitatrichtlijnsoort is de Noordse woelmuis. De Noordse woelmuis is een prioritaire soort.

Ecologische waarden en beschermde soorten

Biotopen

Het plangebied is onder te verdelen in biotopen die binnendijks of buitendijks zijn gelegen en de winterdijk zelf.

Binnendijks bestaat het plangebied uit:

1) Agrarisch land: vrijwel langs het gehele traject bestaat het agrarisch landschap uit intensief bewerkte akkers.
2) Ruigte: tussen HM 22.0 en 23.0. De begroeiing bestaat uit voornamelijk Harig wilgenroosje en Grote brandnetel. Het is een vochtig tot nat, voedselrijk habitat.
3) Boomstructuren: vrijwel uitsluitend de erfbeplantingen.
4) Bebouwing: voornamelijk binnendijkse boerderijen.
5) Watergangen: de watergang aan de dijkvoet en watergangen tussen akkers.

WILDE TULPEN

Momenteel komen langs de Toldijk wilde tulpen voor. Deze tulpen stammen waarschijnlijk uit de 17e eeuw. Het maaibeheer van de dijk is aangepast aan het voor komen van deze tulpen. De tulpen zijn weliswaar niet beschermd onder de Flora- en faunawet maar hebben voor de omwonenden een bijzondere waarde.

Wilde tulpen

Tussen het binnendijks gelegen deel van het plangebied en het buitendijkse deel ligt de winterdijk zelf. Het voorkomen van de Wilde kruisdistel duidt op ‘een min of meer kalkhoudende bodem’ (Weeda et al., 2003). De dijk wordt begraasd door schapen en wordt jaarlijks minstens éénmaal gemaaid waarbij het maaisel verwijderd wordt; dit werkt het voedselarmer worden (en/of houden) van de standplaatsen in de hand. Concluderend voorziet de dijk in warme, droge, min of meer kalkhoudende, matig tot niet voedselrijke standplaatsen.

Buitendijks herbergt het plangebied:

1) Watergangen inclusief oevers: de verschillende watergangen in de uiterwaarden exclusief nevengeulen. Het habitat is voedselrijk en staat onder invloed van de rivier. Door het gedempte getijde wordt materiaal afgezet op flauwe oevers.
2) Graslanden: vrijwel langs het gehele traject aan het Spui. De begroeiing op deze graslanden is zeer kort. Tijdens het veldbezoek foerageerden er ganzen en graasden er schapen.
3) Akker: het akkergebied nabij de jachthaven. De akker is in productie en was tijdens het veldbezoek net geploegd.
4) Buitendijks laag gelegen ruigtes: met name langs de nevengeulen in de uiterwaarden en rietperceel bij de jachthaven.
5) Buitendijks hoog gelegen graslanden/ruigtes: met name tussen nevengeulen en Spui.
6) Boomstructuren: zoals bij de jachthaven, Natura 2000-gebied Oude Maas en de verspreid staande bomen langs de vooroeververdediging. Zachthoutooibossen zoals in het Natura 2000-gebied Oude Maas, worden gekenmerkt door een sterke invloed van rivierwater; daarmee zijn zij dynamisch en voedselrijk.

7) Nevengeulen inclusief oevers: de oevers van de nevengeulen hebben overwegend flauwe taluds. Op de oevers wordt materiaal afgezet door de getijdewerking. De nevengeulen zijn tweezijdig aangetakt aan het Spui.
8) Oeververdediging: de stenen oeververdediging aan het Spui.
9) Begroeiing in het Spui.

Verwachte soorten

Op basis van de verspreidingsgegevens uit de beschikbare literatuurbronnen en het oriënterend veldbezoek zijn in de onderstaande Tabel 4.4 de soorten weergegeven, waarvan verwacht wordt dat deze in of in de nabije omgeving van het plangebied voor kunnen komen. In de volgende fase zal natuuronderzoek uitwijzen of deze soorten daadwerkelijk aanwezig zijn. In de tabel zijn de kwalificerende soorten van het Natura 2000-gebied, en zwaarder beschermde soorten opgenomen (Flora- en faunawet tabel 2 en 3). De licht beschermde soorten (tabel 1) waarvoor veelal een vrijstelling geldt, zijn niet genoemd. Rode Lijst soorten zonder beschermde status zijn evenmin opgenomen.

Tabel 4.4

Beschermde soorten (tabel 2/3) die op basis van verspreidingsgegevens, veldbezoek en expert-judgement in of in de nabije omgeving van het plangebied aanwezig kunnen zijn.

Soortgroep	Verwachte soorten (tabel 2/3)
Flora	Zomerklokje en Spindotterbloem (tabel 2)
Zoogdieren	Noordse woelmuis, Waterspitsmuis en Bever (tabel 3)
Vleermuizen	Watervleermuis, Meervleermuis, Gewone grootoorvleermuis, Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Laatvlieger, Tweekleurige vleermuis en Rosse vleermuis (tabel 3)
Vogels (vaste verblijfplaatsen)	Buizerd, Ransuil, Sperwer en Gierzwaluw
Vogels (Categorie vijf)	Blauwe reiger, Boerenzwaluw , Boomklever, Bosuil, Gekraagde roodstaart, Grauwe vliegenvanger, Groene specht, Grote bonte specht, Huismus, Huiszwaluw, Koolmees, Pimpelmees, Spreeuw, Torenvalk, Zwarte kraai
Reptielen	Geen tabel 2- of 3-soorten verwacht
Amfibieën	Rugstreeppad (tabel 3)
Vissen	Rivierdonderpad (tabel 2) Bittervoorn en Rivierprik (tabel 3)
Dagvlinders	Geen tabel 2- of 3-soorten verwacht
Libellen	Rivierrombout (tabel 3)
Overige ongewervelden	Geen tabel 2- of 3-soorten verwacht

Autonome ontwikkelingen

De onderstaande ecologische autonome ontwikkelingen zijn relevant voor de m.e.r. procedure:

- Het Kierbesluit: met het Kierbesluit zal de getijdewerking in het Spui toenemen. Daardoor zullen naar verwachting de uitwaarden een natter karakter krijgen, mogelijk worden oppervlakten weer dagelijks overspoeld. Zo wordt de ontwikkeling van de karakteristieke gorzen gestimuleerd. In hoeverre de Spui verzilt of brakker wordt als gevolg van het Kierbesluit is nog niet duidelijk.
- Spuimonding West: polder Zuidoord en de polder de Beningerwaard. Evenals de polder Beningerwaard valt de polder zuidoord in het nog vast te stellen Natura 2000-gebied Haringvliet. Er wordt voorzien in een krekenstelsel met verbinding met het Spui.

- Deltanatuur: in het kader van Deltanatuur worden aan weerszijden van het Spui gras- en ruigtegorzen ontwikkeld. Dit wordt in combinatie met nevengeulen en maaiveldverlaging gedaan. Zo ontstaat mogelijk habitat voor o.a. de Noordse woelmuis.
- Natuurbeheerplan: de provincie Zuid-Holland heeft een nieuw natuurbeheerplan opgesteld. In principe is dit een beleidsarmplan waarbij de oude doelen zijn gehandhaafd. Het deel van de polder Nieuw Schuddebeurs tussen polder Oud Schuddebeurs en de Toldijk heeft als ambitie Weidevogelgebied, ten oosten van de Toldijk is de ambitie Akkerfaunagebied. Ten westen van de polder Oud Schuddebeurs is de ambitie Akkerfaunagebied.
  De uiterwaarden hebben als ambitie Kruiden- en structuurrijk grasland afgewisseld met Moeras (de maaiveldverlagingen). Verschillende onderdelen van de uiterwaarden zijn op genomen als 'nog om te vormen naar natuur'. Het betreft die onderdelen waar in het kader van het project Spuigorzen nevengeulen en maaiveldverlagingen worden overwogen of al gerealiseerd zijn.
  Voor de Wolvenpolder zijn de natuurdoeltypen 3.14 Gebufferde poel en wiel, 3.24 Moeras, 3.25 Natte strooiselruigte, 3.32 Nat, matig voedselrijk grasland, 3.39 Bloemrijk grasland van het rivieren- en zeekleigebied, 3.53 Zoom, mantel en droog struweel van het rivieren- en zeekleigebied, 3.55 Wilgenstruweel en 3.61 Ooibos.
- Het Krekenplan Voorne-Putten: onderdeel van het Krekenplan is de aanleg van een natuurvriendelijke oever bij de watergang parallel aan de Hekelingseweg voorzien. Ook wordt 's Landswatering omgevormd tot een natuurvriendelijker watergang met ook recreatie mogelijkheden.
- EHS voltooiing: het rijksbeleid is erop gericht dat in 2018 de EHS is ingericht.
- Herijking EHS: De begrenzing van de EHS in Zuid-Holland zijn recentelijk herijkt. De nieuwe grenzen zijn nog niet definitief vastgesteld. De kaarten laten zien dat de dijk zelf niet langer tot de EHS wordt gerekend.
- Natura 2000: de aanwijzingsbesluiten zijn binnen enkele jaren definitief, inclusief de beheerplannen. Het beheer inclusief financiering van deze gebieden om de instandhoudingsdoelen te behouden of uit te breiden is beschreven in de beheer-plannen.

4.5 WONEN EN WERKEN

Deze paragraaf beschrijft de activiteiten wonen en werken rondom de betreffende dijktrajecten. Een overzicht van de bebouwing langs de dijk is gegeven in de overzichtskaart van de Kaartenatlas, bijlage 3, figuur 1. Hieronder wordt per traject een korte beschrijving gegeven van de aard van de bebouwing.

Deeltraject 1

Langs de Krommedijk is met rood de bebouwing aangegeven. De woningen staan betrekkelijk verspreid, zowel aan de binnenzijde als aan de buitenzijde van de dijk. Halverwege ligt ten zuiden van de Krommedijk jachthaven De Blinckvliet (zie Afbeelding 4.5).

Afbeelding 4.5

Woningen en bedrijfsgebouwen langs de Krommedijk.

Afbeelding 4.6

WONINGEN EN BEDRIJFSGEBOUWEN LANGS DE SCHUDDEBEURSDIJK

Deeltraject 2

Langs de Schuddebeursedijk zijn verschillende boerderijen met bijbehorende schuren gelegen. De bebouwing staat betrekkelijk verspreid, aan de binnenzijde van de dijk (zie Afbeelding 4.6).

Deeltraject 3

Aan de Schuddebeursdijk en de Aaldijk zijn enkele boerderijen en bijbehorende bedrijfspanden gelegen. Een cluster van woningen is te vinden op het kruispunt met de Toldijk, waar de Schuddebeursedijk overgaat in de Aaldijk (zie Afbeelding 4.7).

Op het punt waar de Schuddebeursdijk de Hekelingseweg kruist is aan de buitenzijde van de dijk een veerstoep voor de veerpont naar de overzijde van het Spui.

Afbeelding 4.7

Woningen en bedrijfsgebouwen langs de Schuddebeursdijk en de Aaldijk.

Deeltraject 4, 5 en 6

Aan deze deeltrajecten zijn eveneens enkele boerderijen en bijbehorende bedrijfspanden gelegen op het punt waar de Aaldijk overgaat in de Kerkhofsdijk. Hetzelfde geldt voor de binnenzijde van de Wolvendijk (zie Afbeelding 4.8).

Afbeelding 4.8

Woningen en bedrijfsgebouwen langs de Kerkhofsdijk, Wolvendijk en Papendijk.

Autonome ontwikkelingen

Langs de dijken zijn nog geen concrete autonome ontwikkelingen op het gebied van wonen voorzien. Op termijn (na 2010) komt het landelijk wonen in dit gebied –in samenhang met natuurontwikkeling- op de politieke agenda. In de periode erna wordt dit in ontwikkeling genomen. Tot 2010 wordt er geen significante nieuwbouw verwacht. (bron: Structuurvisie 2010-2020, gemeente Spijkenisse). Langs de dijken vindt er wel een verandering in de gemalen 'De Volharding' en 'De Biersum' plaats. Voor de gemalen aan Het Spui is het plan opgevat een nieuw gemaal te bouwen, waarbij de bestaande gemalen afgebroken worden of in functie veranderen. De leidingen die naar de betreffende gemalen lopen, worden uit de grond verwijderd (bron: ontwerpbestemmingsplan buitengebied, gemeente Spijkenisse, juni 2008).

De veerstoep nabij de Hekelingseweg zal op termijn worden aangepast.

4.6 RECREATIE

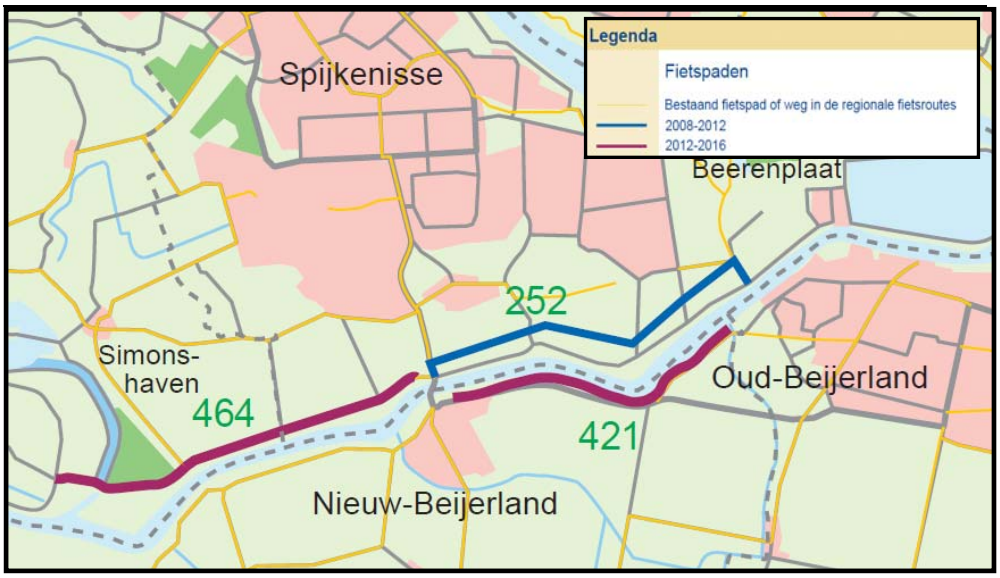
Recreatieve routes en voorzieningen

Langs de betreffende dijken bevinden zich momenteel geen (formele) recreatieve wandel- en fietsroutes. De weg op de dijk wordt wel recreatief benut voor een lokale fietstocht. Het recreatief aanbod is momenteel beperkt, het is nu nog vooral agrarisch landschap. Halverwege de Krommedijk is jachthaven De Blinckvliet gelegen. Het Spui is in trek bij vissers; de visstekken aan het Spui worden regelmatig gebruikt.

Autonome ontwikkelingen

Recreatieve routes

Voor zowel de Schuddebeursedijk als de Aaldijk zijn op termijn recreatieve fietsroutes gepland. Het fietsplan 2008 van de Provincie Zuid Holland geeft aan dat er in de periode 2008-2012 een recreatieve route zal lopen over de Aaldijk tussen de Hekelingseweg tot het pontje bij de Wolvendijk. Dit fietspad komt in principe buitendijks te liggen, over grote lengten vlak tegen het dijklichaam van de primaire waterkering de Aaldijk en Kerkhofsdijk. In de periode 2012-2016 zal ook het fietspad over de Schuddebeursedijk hierin worden opgenomen (zie Figuur 4.7). Het fietspad wordt opgenomen in de "7-dijkenroute" en een fietsknooppuntenroute.



Figuur 4.7
Geplande recreatieve fietsroutes Schuddebeursdijk en Aaldijk (bron: PZH).

Volgens het "Overzicht beschermenswaardige bestaande wandelverbindingen" lopen er door het betreffende plangebied geen recreatieve wandelroutes.

Recreatieve voorzieningen
Voor recreatieve voorzieningen zijn er vooralsnog geen relevante autonome ontwikkelingen.

4.7 LANDBOUW

Binnendijks en achter de Krommedijk, Schuddebeursedijk, Aaldijk, Wolvendijk en Papendijk liggen voornamelijk landbouwarealen. Alleen binnendijks van de Schuddebeursedijk is een gedeelte natuurgebied (polder nieuw Schuddebeurs). Gezien het grote landbouwareaal blijft het behoud van deze functie van belang.

Autonome ontwikkelingen
Voor landbouw zijn er vooralsnog geen relevante autonome ontwikkelingen.

4.8 INFRASTRUCTUUR

De relevante infrastructuur voor het projectplan staat aangegeven in de afbeeldingen in paragraaf 4.5 en de kaart in bijlage 3 figuur 4.

Krommedijk
Over de Krommedijk loopt een verharde weg die aansluit op de T-splitsing met de Zuidoordsedijk en de Drogendijk. Vervolgens is er langs de Krommedijk een aantal landbouwwegen die de landbouwpercelen ontsluiten.

Schuddebeursedijk
Over de Schuddebeursedijk loopt een verharde weg waarop meerdere verharde wegen aansluiten. Dit zijn van west naar oost de Rachelseweg, Vrieslandseweg, Hekelingseweg tot aan de kruising met de Toldijk en de Aaldijk. Daarnaast zijn er langs de Schuddebeursedijk verschillende landbouwwegen die de landbouwarealen ontsluiten.

Aaldijk-Kerkhofsdijk-Wolvendijk-Papendijk

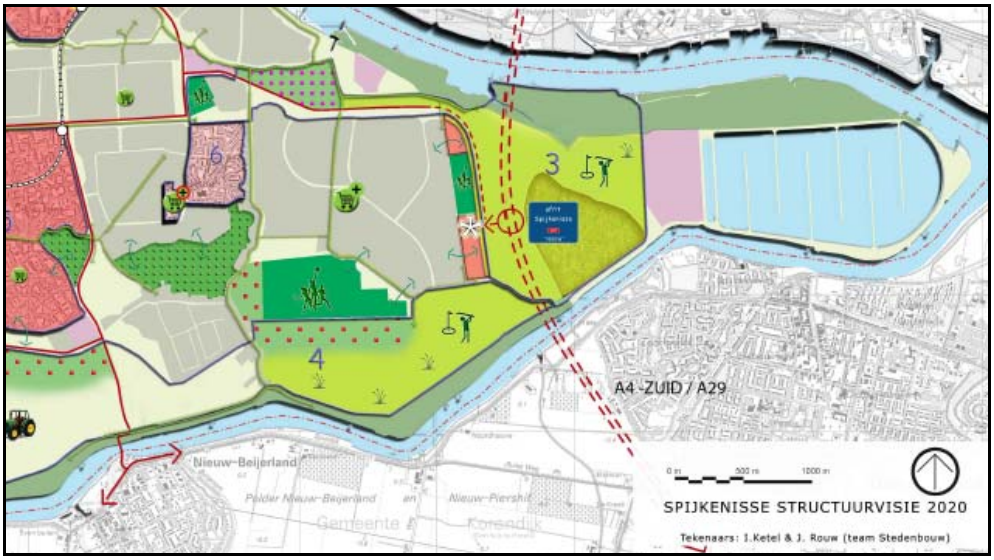
Over de Aaldijk en Kerkhofsdijk loopt een verharde weg. Op deze weg sluiten achtereenvolgend de Drogendijk, de Zanddijk en het Wolvenpad aan. Over de Wolvendijk en de Papendijk loopt alleen een fietspad. Langs het hele traject zijn er verschillende landbouwwegen die de landbouwarealen ontsluiten.

Autonome ontwikkelingen

In het gebied speelt de (mogelijke) aanleg van de A4-zuid. Het tracé van de corridor voor deze rijksweg doorkruist het grondgebied van de gemeente Spijkenisse. Het Project Mainport Corridor Zuid (PMZ) is één van de prioritaire UPR-projecten (Urgentie Programma Randstad). De route is primair een doorstroomroute voor het vrachtverkeer tussen Rotterdam en Antwerpen. De realisatie biedt voor de gemeente Spijkenisse een belangrijke kans voor een betere verbinding met het hoofdverkeerswegennet, waardoor de gemeente volledig rekening wil houden met de mogelijke aanleg. Het tracégedeelte van de A4-Zuid op het grondgebied van Spijkenisse is geprojecteerd tussen de wijk Maaswijk en de Wolvenpolder (zie Figuur 4.8) en zal op twee locaties de dijkversterking kruisen. Naar verwachting zal eind 2009 duidelijk worden wanneer een begin wordt gemaakt met de A4-Zuid. (Bron: Structuurvisie 2010-2020, gemeente Spijkenisse).

Figuur 4.8

Ligging voorlopig tracé tussen Maaswijk en Wolvenpolder.



4.9 BODEM EN WATER

Deze paragraaf beschrijft beknopt de regionale en lokale bodemopbouw, alsmede het maaiveldniveau, grondwater en oppervlaktewatersysteem. Een uitgebreide beschrijving van bodem en water is te vinden in de Kaartenatlas in bijlage 3, paragraaf 2.6

Bodemopbouw

Regionale bodemopbouw

De bodemopbouw en geohydrologische situatie is beschreven op basis van TNO boringen uit de directe omgeving van het plangebied. Uit de regionale bodemopbouw blijkt het volgende:

- De deklaag is tussen 4 en 15 m dik en bestaat uit klei op veen op klei. Lokaal is de veenlaag afwezig. De deklaag is het dunst in de Schuddebeurspolder en minimaal 3,5 m dik.

- De veenlaag in de deklaag is 1 à 2 m dik.
- Onder de deklaag komt voor het grootste deel een matig siltig fijnzandig pakket voor van circa 9 – 13 m dikte,
- Hieronder is de eerste scheidende laag aanwezig bestaande uit veen, klei en leem. De totale dikte varieert tussen 0 en 4 m waarvaan de veenlaag maximaal 0,3 m dik is.
- De 1e scheidende laag komt vooral aan de westzijde van het plangebied voor.
- Hieronder komt een grofzandig pakket voor; het 2e watervoerende pakket met een dikte van circa 4 m.
- Op circa 23 m-mv wordt een leem /kleilaag aangetroffen van circa 1,5 m dikte.

Lokale bodemopbouw (tot 1,2 m-mv)

In de bodemkaart van Nederland (Stiboka) worden in het plangebied volgende bodemtypen onderscheiden, zoals ook bijlage 3, figuur 5.1 laat zien:

- Poldervaaggronden.
- Drechtvaaggronden (middendeel).
- Waardveengronden op zeggeveen / rietzeggeveen of mesotroof broekveen (ter plaats van Hekelingen).

Langs de dijk komt de poldervaaggrond bestaande uit zware zavels het meeste voor. Dit bodemtype kenmerkt zich door jonge zeeklei waar onvoldoende bodemrijping heeft kunnen plaatsvinden. In de polder Schuddebeurs komt een combinatie van polder- en drechtvaagronden voor. De poldervaaggronden zijn gelegen op kreekruggen. De drechtvaaggronden liggen hiertussen. Laatstgenoemde bestaan uit zavel en lichte klei. Op basis van de bodem- en hoogtekaart worden ter plaatse van het dijktraject drie tot vier fossiele kreken gekarteerd in deze polder. Veengronden komen voor op een klein deel van het traject.

Hoogteligging

Het maaiveldniveau ter plaatse van het plangebied varieert binnendijks tussen -2,5 m NAP tot 0 m NAP (bijlage 3, figuur 5.2).

Bodemkwaliteit

De bodemkwaliteit is in kaart gebracht met behulp van het Bodemloket. Hiermee wordt inzicht gegeven in maatregelen die de afgelopen jaren getroffen zijn om de bodemkwaliteit van het plangebied en omgeving in kaart te brengen (bodemonderzoek) of te herstellen (bodemsanering). Ook laat het Bodemloket zien waar vroeger (bedrijfs-) activiteiten hebben plaatsgevonden die extra aandacht verdienen.

Uit de bodemkwaliteitsgegevens (zie ook bijlage 3 Kaartenatlas, paragraaf 2.6.2) van het Bodemloket blijken de volgende (mogelijke) verontreinigingen of bekende 'verdachte' historische activiteiten te hebben plaatsgevonden:

- Diverse dempingen in of nabij het plangebied (o.a. ter plaatse van de Schuddebeursdijk).
- Veerstoep Schuddebeursdijk: zelling met baggerspecie.
- Wolvenpolder: dieseltank, benzinepompinstallatie en baggerspeciedepot (op land, ter plaatse van het buitendijks gebied in het voorland van de Wolvenpolder, de Beerenplaat).

Uit het bodemonderzoek in het kader van herinrichting Wolvenpolder is gebleken dat het dijkvak ter plaatse van het depot "matig tot sterk verontreinigd met PAK, zware metalen en PCB's is. Naar verwachting bevindt de sterke verontreiniging zich niet in de directe contactzone, al is er waarschijnlijk wel sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging." (Bron: Voorlopig Ontwerp Spijkenisse Wolvenpolder en Groenzone Zuidoost).

Grondwater

De grondwaterstanden van het waterschap en TNO zijn geanalyseerd en in de Kaartenatlas (bijlage 3, figuur 5.3) grafisch weergegeven. Uit de analyse blijkt dat de gemiddelde freatische grondwaterstand van peilbuis B37G0828 -2,08 m NAP is en de stijghoogte van het diepe grondwater -2,2 m NAP. Er is dus sprake van een wegzijgingssituatie. Peilbuis B37G0451 heeft een gemiddelde stijghoogte van +0,9 m NAP. Beide peilbuizen zijn gelegen aan de oostzijde van het plangebied, waarvan B37G0451 buitendijks is gelegen.

In Tabel 4.5 zijn de gemiddelde, hoogste en laagste stijghoogten weergegeven.

Tabel 4.5

Peilbuisgegevens TNO

? = onbekend

TNO nr.	Filterdiepte (m NAP)	Gemiddelde GWS (m NAP)	GLG (m NAP)	GHG (m NAP)	Kwelsituatie (wel of geen)
B37D0217	-8,2	-1,02	-1,26	-0,88	Wel
B37D0218	-7,2	-1,59	-1,69	-1,48	Geen
B37G0451	-20	+0,9	+0,73	+1,17	?
B37G0508	-4,9	-2,17	-2,19	-1,97	Wel
B37G0601	-2,1	-,169			?

Uit de tabel blijkt dat de stijghoogte ter plaatse van peilbuis B37G0451 afwijkt van de overige metingen. Wat tevens opvalt, is dat er over het plangebied soms sprake is van een gemiddelde wegzijgingssituatie (B37D0218) en soms is er sprake is van een opwaartse stijghoogtedruk (kwel).

Oppervlaktewater

In onderstaande tabel zijn de polderpeilen (streefpeilen) van de betreffende polders weergegeven. Kaart 5.4 van de Kaartenatlas geeft een beeld van deze polderpeilen.

Tabel 4.6

Oppervlakte waterpeilen

Polder	Waterpeil (m t.o.v. NAP)
Wolvenpolder	-1,55
Nieuwe uitslag van Putten	-1,9
Oude uitslag van Putten	-2,25
Maaswijk West	-2,35
Hekelingen	-2,65
Oud- en klein Schuddebeurs	-3,0
Nieuw Schuddebeurs	-1,8
Velgersdijk	-2,0
Grootenhoek-Stroodorp	-1,25
Zuidoord (buitendijks)	-0,9

De Polder Oud Schuddebeurs heeft het laagste polderpeil, namelijk -3,0 m t.o.v. NAP. Hier komt ook het laagste maaiveld voor. Het polderwater wordt hier uitgemalen op het Spui.

Het oppervlaktewaterpeil van het Spui fluctueert en is in de huidige situatie 0,30 – 0,65 meter + NAP, wat betekent dat het gemiddelde laagwater 0,30 meter + NAP bedraagt en het gemiddelde hoogwater 0,65 meter + NAP.

Onderbemalingen

In het plangebied komt één afwijkende bemaling voor ten aanzien van de rest van de waterkering. Het betreft hier een opmaling bedoeld voor calamiteiten. Dit is de kwelsloot ter hoogte van de jachthaven.

Gemalen

In het projectgebied liggen 2 gemalen, de Biersum (HM 18.7) en de Volharding (HM 21.4). De locaties van de gemalen zijn gegeven in figuur 5.4 van bijlage 3. In de dijk om de Wolvenpolder ligt ook nog de Hevel Wolvenpolder (HM 25.0, zie figuur 5.4 van bijlage 3). Deze is in 2005 nog aangepast. De specificaties zijn gegeven in Tabel 4.7.

Tabel 4.7

Specificaties gemalen en hevel

Kunstwerk	Bemalingoppervlak (ha)	Capaciteit (m^3/min)	Bouwjaar
Gemaal de Biersum	653	40	1970
Gemaal de Volharding	1575	160	1973
Gemaal Rachelseweg	2228	450	In ontwerp
Hevel Wolvenpolder	Nvt	Nvt	1983

Autonome ontwikkelingen

Autonome ontwikkelingen bodem

BODEMDALING

Voor deze bodemdaling kan worden uitgegaan van een waarde van 0,20 m per eeuw. Deze waarde is ontleend aan een rapportage waarin de scenario's voor externe krachten ten behoeve van het advies van de 'Commissie Waterbeleid 21e eeuw' (WB21) zijn beschreven [RIZA/WL/KNMI, 2000].

DIJKVERSTERKING SPUI-OOST

In het project dijkversterking Spui-Oost worden de problemen aangaande de afschuiving voorland / zettingsvloeiing aangepakt.

Autonome ontwikkelingen grondwater

Als gevolg van klimaatsveranderingen, bodemdaling en oppervlaktewaterverzilting zal het grondwater verzilten. Omdat dit nauw samenhangt met de ontwikkelingen rondom het oppervlaktewater zal dit in de volgende paragraaf worden beschreven.

Autonome ontwikkelingen oppervlaktewater

KIERBESLUIT

Besluit van het Rijk om de Haringvlietsluizen ook bij vloed op een kier te zetten. Dit heeft gevolgen voor de zoetwatervoorziening rondom het plangebied. Voor de maatgevende hoogwaterstanden wordt verwacht dat het Kierbesluit geen gevolgen zal hebben. Een omschrijving van het Kierbesluit is te vinden in de Kaartenatlas (bijlage 3, pag. 27).

VERZILTING

Een gevolg van het weer toelaten van getij in het Haringvliet is een grotere waterstandsfluctuatie van het Spui. Onduidelijk is nog welk effect dit precies heeft op de waterstanden in het Spui. Het geschatte peil in het Spui (ter hoogte van Zuidland) na uitvoering van het Kierbesluit wordt -0,05 – 0,65 meter + NAP (gemiddeld laagwater – gemiddeld hoogwater) (Bron: Rijkswaterstaat).

Een gevolg van de klimaatverandering is een toename van verzilting van het oppervlaktewater en het grondwater. Momenteel is er in het Spui sprake van achterwaartse verzilting. Deze treedt bij een lage rivierafvoer en een overwegende westenwind.

Het zoute/brakke water komt dan via de Nieuwe Waterweg en de Oude Maas om de Beerenplaat heen, waardoor het Spui te brak wordt om te kunnen inlaten. In de toekomst zal de frequentie waarin dit zich voordoet toenemen.
Daarnaast zal de verzilting van het grondwater in de polders toenemen als gevolg van de zeespiegelstijging en bodemdaling. Hierdoor is meer zoet water nodig om de polders door te spoelen.

GEMALEN

De beide gemalen worden vervangen door een nieuw te bouwen gemaal, dat nabij de Rachelseweg moet gaan komen (HM 19.6, zie figuur 5.4 van bijlage 3). Wanneer dit gaat gebeuren is nog niet duidelijk.

HOOFDSTUK 5 Oplossingsruimte

Dit hoofdstuk is de schakel tussen de probleemverkenning uit hoofdstuk 2 en de oplossingsrichtingen in hoofdstuk 6. Het geeft de visie van waterschap Hollandse Delta (WSHD) op het dijkversterkingsproject weer. Vanuit deze visie worden de oplossingen geformuleerd.

5.1 VISIE OP VEILIGHEID

HYDRAULISCHE RANDVOORWAARDEN

Voor het ontwerp van de waterkering baseert WSHD zich op de uitgangspunten voor het bepalen van de hydraulische belasting (met name waterstanden en golven) uit de Leidraad Rivieren. WSHD houdt rekening met toekomstige ontwikkelingen en onzekerheden, zoals klimaatverandering, door robuust en toekomstvast te ontwerpen. Als uitgangspunt voor het binnendijks gebied geldt de wettelijke norm uit de Waterwet, een overschrijdingskans van gemiddeld 1/4.000 per jaar. In dit project is de planperiode voor het aanpassen van een dijk in grond, gelegen in landelijk gebied, een periode van 50 jaar. Voor aanpassing of aanleg van waterkerende kunstwerken en bijzondere waterkerende constructies zoals damwanden is dat 100 jaar. Voor deze periode houdt WSHD rekening met de klimaatontwikkeling volgens het WB21-middenscenario.

Om onzekerheden in de hydraulische belasting op te vangen, past WSHD voor het berekenen van de nieuwe dijkhoogte de ‘ dijkringbenadering’ toe. Dit is een gebruikelijke benadering in het benedenrivierengebied. De dijkringbenadering houdt in dat de overschrijdingskans van de hydraulische belasting (gemiddeld 1/4000 per jaar) betrekking heeft op de hele waterkering om dijkringgebied Voorne-Putten. Per dijkvak dient daarom een kleinere overschrijdingskans aangehouden te worden. De overschrijdingskans wordt daarom vermenigvuldigd met een dijkringfactor 10, met als gevolg dat de belasting per dijkvak berekend wordt met een overschrijdingskans van 1 / 40.000 in plaats van 1 / 4.000. Voor het berekenen van de stabiliteit gaat WSHD uit van een zogeheten robuustheidstoeslag van 0,3 meter op de hydraulische belasting. WSHD rekent verder met een toelaatbaar golfoverslagdebiet van 1,0 l/s/m en een waakhoogte van 0,5 m. De ontwerpwaterstanden en –kruinhoogten zijn berekend met het computerprogramma Hydra-BT 1.2.8.

5.2 VISIE OP TECHNIEK

Het zoeken naar oplossingen vindt mede plaats aan de hand van de volgende (technische) criteria (in willekeurige volgorde):

- De oplossing is effectief in het oplossen van het optredende faalmechanisme.
- Altijd oplossingen in grond, bijzondere constructies waar het niet anders kan.
- Oplossingen zijn uitbreidbaar, zodat het in de toekomst aan zwaardere eisen kan voldoen.

- Aanvaardbare maatschappelijke kosten.
- Zo veel mogelijk behoud van de geometrie van het bestaande dijklichaam(lijnelementen).
- Zo veel mogelijk rekening houden met de bestaande functies op en nabij de dijk.

5.3 VISIE OP RUIMTE

In de visie op de dijkversterking staat het behalen van de wettelijk vereiste veiligheid voorop, met behoud en waar mogelijk versterken van de ruimtelijke kwaliteit. De dijktrajecten zijn vergelijkbaar in ruimtelijk karakter, en deze visie is dan ook van toepassing op het hele dijkversterkingsproject Spui West. De ontwikkeling en selectie van alternatieven en varianten gebeurt op basis van onderstaande uitgangspunten:

- Behoud en mogelijk versterken van de continuïteit, herkenbaarheid en het historische profiel van de dijk.
- Het zoveel mogelijk behouden van bebouwing, huidige functies op en langs de dijk en andere karakteristieke met de dijk samenhangende elementen.
- Benutten van kansen ter versterking van recreatie.

5.4 VISIE OP LANDSCHAP EN CULTUURHISTORIE

Behoud van de karakteristiek van de dijk en haar omgeving is een belangrijk landschappelijk uitgangspunt voor de dijkversterking. Het versterken van de kwaliteit van het landschap door een goede inpassing van de dijk in haar omgeving is hiermee een kans voor het (dijk-) ontwerp.
De landschappelijke waarden van de omgeving zijn groot. De dijken vormen belangrijke structuren in het landschap. Zij dragen bij aan haar herkenbaarheid en ‘vertellen’ het verhaal van de strijd tegen het water en de landaanwinning. De dijken begrenzen en begeleiden de ruimte.

Nu vormen dijken veelal de scheiding tussen binnendijkse landbouwgrond en buitendijkse natuur. De toekomstige situatie is sterk afhankelijk van de voorziene veranderingen in landgebruik in bijvoorbeeld het ontwerp structuurplan “Spijkenisse Wolvenpolder en Groenzone Zuidoost”. De dijken blijven de dragers van de ruimtelijke structuur, hierdoor neemt hun waarde als drager van continuïteit toe.

Primaire aandachtspunten zijn:

1. Vanuit de wens tot behoud van het huidige karakter dient zoveel mogelijk te worden gestreefd naar het behoud van een zo compact mogelijke dijk. Beperk de breedte van de binnenberm om het contrast met de omgeving scherp te houden. Streef naar continuïteit van de dijk in de lengterichting, zodat maatregelen niet als incident plaatsvinden tenzij daar (historisch) aanleiding voor is.
2. De huidige vorm van (het tracé van) de dijk en van de open zichtlijnen over het water en langs de dijk dient zoveel mogelijk te worden behouden.
3. Versterking van de dijk aan binnendijkse zijde zal in een aantal gevallen leiden tot aantasting van binnendijks aanwezige landschapswaarden. Concreet betekent dit het voorkomen van aantasting van beplantingen. Indien dit niet mogelijk is, is herplant van deze boomstructuren gewenst met duurzame soorten (zoals es) volgens de richtlijnen van bevoegd gezag.

4. Aandacht voor landschappelijke vormgeving van 'bijzondere plekken' op het dijktracé. Het gaat hier om bijzondere (historische) elementen zoals de hoeve Bouwlust – Zeldenrust uit 1611, of de boerderij aan de Drogendijk, bouwjaar circa 1890.

5.5 VISIE OP ECOLOGIE

Aandacht voor een goede inpassing van de dijk bij bestaande en toekomstige natuurwaarden is een belangrijk aandachtspunt voor de dijkversterking. Daarbij is zowel het behouden van de natuurwaarden na de realisatie (permanente effecten) als het behouden van de natuurwaarden tijdens de realisatie (tijdelijke effecten) een belangrijk aandachtspunt.

- Rekening houden met belangrijke natuurwaarden op en langs de dijk.
- Benutten van kansen ter versterking van de ecologische kwaliteiten van de dijk en de directe omgeving.

5.6 BELANGRIJKE AANDACHTSPUNTEN VANUIT RUIMTELIJKE INPASSING

In Tabel 5.8 zijn de belangrijkste aandachtspunten per dijktraject aangegeven. De aandachtspunten zijn niet geformuleerd vanuit het standpunt dat aantasting pertinent niet mogelijk is. De genoemde aandachtspunten zullen per sectie afgewogen worden tegen de uitgangspunten en randvoorwaarden uit de vorige paragrafen en de visies op de verschillende aspecten (landschap & cultuurhistorie, archeologie en natuur).

Tabel 5.8

Aandachtspunten per dijktraject vanuit ruimtelijke inpassing

Dijktraject	Gedeelte (hm)	Aandachtspunten vanuit ruimtelijke inpassing
Krommedijk	14,8-15,8	Waterzuiveringsinstallatie direct achter de dijk.
		Aanwezigheid jachthaven buitendijks op 40 meter afstand dijk.
		Huizen aan binnenzijde en buitenzijde dijk.
		Weg op of langs dijk.
		Gemeentelijk momument: Boerderij aan Zuidoordsedijk, bouwjaar 1911.
		Gemeentelijk momument: Boerderij aan Drogendijk, bouwjaar circa 1890.
		Nabijheid nog vast te stellen Natura 2000-gebied Haringvliet buitendijks.
Schuddebeursdijk	19,2-19,5	Huizen aan binnenzijde dijk.
		Weg op of langs dijk.
Schuddebeursdijk-Aaldijk	21,4-24,85	Huizen aan binnenzijde dijk.
		Weg op of langs dijk.
		Buitendijks veerstoep voor veerpont.
		Rijksmonument: Hoeve Bouwlust – Zeldenrust hofstede uit 1611
		Vier grote leidingkruisingen bij HM 21,80 en één bij HM 24,30
		Gemaal de Volharding (HM 21.4)
Kerkhofsdijk	24,97-25,71	Huizen aan binnenzijde dijk.
		Weg op of langs dijk.
Wolvendijk-Papendijk	26,00-27,55	Huizen aan binnenzijde dijk. Huis en bebouwing Beerenplaat aan de buitenzijde (bij het spui hm 26.00)
		Nabijheid Natura 2000 gebied Oude Maas buitendijks.

HOOFDSTUK 6 Alternatieven

Op basis van de visie in hoofdstuk 5 zijn in dit hoofdstuk de oplossingsrichtingen en alternatieven gegeven voor de problemen die in hoofdstuk 2 zijn vastgesteld. De mogelijke oplossingen zijn per faalmechanisme beschreven. Daarna is aangegeven hoe, op basis van deze oplossingen, dijkversterkingsalternatieven zijn ontwikkeld. Daarmee wordt een kader gegeven voor de op te stellen projectnota/MER. De alternatieven die in de notitie reikwijdte en detailniveau als reële verbeteringsmogelijkheid naar voren komen, worden in de projectnota/MER nader geoptimaliseerd, in samenspraak met belanghebbenden.

6.1 OMSCHRIJVING PRINCIPE-OPLOSSINGEN

Zoals aangegeven in hoofdstuk vijf, worden bij het maken van de keuzes voor principe-oplossingen en alternatieven achtereenvolgens de volgende stappen doorlopen:

- Als eerste zoeken naar een oplossing in grond.
- Alleen als dat niet mogelijk of wenselijk is, zoeken naar een constructieve of innovatieve oplossing (zie hieronder), eventueel in combinatie met een oplossing in grond.

Constructieve en innovatieve oplossingen brengen hoge kosten met zich mee en zijn alleen maatschappelijk te verantwoorden wanneer het behouden van bepaalde functies of (landschappelijke) elementen opweegt tegen de kosten van dergelijke maatregelen.

ÉÉN OPLOSSINGSRICHTING VOOR MEERDERE PROBLEMEN

In hoofdstuk twee is beschreven waarop de waterkering is afgekeurd. Per faalmechanisme bestaan vaak meerdere oplossingsrichtingen om aan de vereiste sterkte te voldoen. Eén principe-oplossing kan meerdere faalmechanismen verhelpen; de aanleg van een binnenberm kan zowel macro-instabiliteit van het binnentalud als piping oplossen. Tabel 6.9 laat per faalmechanisme zien welke oplossingsrichting mogelijk zijn die voor de komende 50 jaar voldoen. Vervolgens worden de oplossingsrichtingen nader toegelicht.

Tabel 6.9

Faalmechanismen en oplossingsrichtingen Spui West die voldoen voor de komende 50 jaar

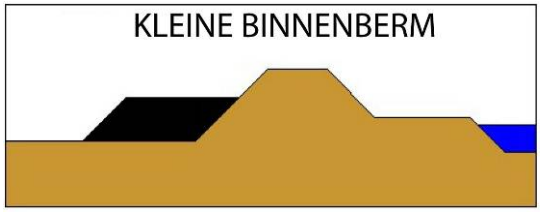
Probleem	Oplossingsrichtingen								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Stabiliteit Binnenwaarts	X	X	X	X	X				
Stabiliteit Buitenwaarts				X	X		X		
Piping	X	X	X	X	X	X			
Bekleding buitentalud								X	
Hoogte / kruinbreedte									X
1= kleine binnenberm; 2= grote binnenberm; 3= asverschuiving buitenzijde; 4=constructieve oplossing; 5= innovatieve oplossing; 6= verlengen kwelweg: kleiingraving of kwelscherm; 7= kleine buitendijkse berm; 8= bekleding buitentalud; 9= dijkverhoging / verbreden kruin.									

Oplossing 1: Aanleg van kleine binnendijkse berm

De berm verhoogt de stabiliteit van het binnentalud en verlengt de kwelweg waardoor de weerstand tegen piping groter wordt. In een eerste veilige benadering zijn bermen van 10 tot 25 meter breed genoeg geacht om de stabiliteitsproblemen op te lossen. De bermen zullen 1 tot 2,5 m hoog zijn. Verflauwing van het binnentalud levert bij Spui West onvoldoende versterking op om als oplossingsrichting te worden meegenomen. Taludverflauwing kan in de verdere uitwerking van een maatregel wel worden meegenomen als dit wenselijk is in het kader van beheer en onderhoud.

Afbeelding 6.9

Aanleg van kleine binnendijkse berm

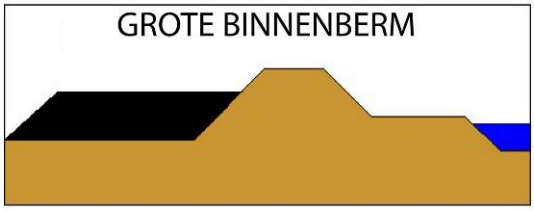


Oplossing 2: Aanleg van grote binnendijkse berm

Op een groot deel van het traject heeft een kleine berm te weinig effect en is een grotere berm nodig. Ook de aanleg van een grote binnendijkse berm verhoogt de stabiliteit van het binnentalud. Een grote binnenberm is 25 tot 50 meter breed. De bermen zullen 1 tot 2,5 m hoog zijn. Net als bij de kleine berm geldt voor de grote berm dat taludverflauwing in de verdere uitwerking van de maatregel wordt meegenomen.

Afbeelding 6.10

Aanleg grote binnendijkse berm



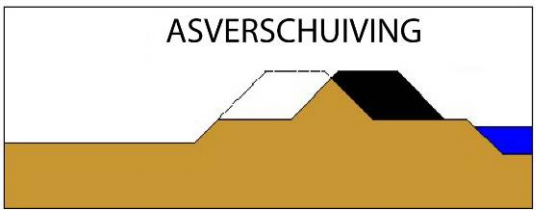
Daarnaast verlengt ook een grote berm de kwelweg, waardoor de weerstand tegen piping groter wordt. In een eerste veilige benadering worden bermen van 25 tot 50 meter breed genoeg geacht om de piping- en/of problemen met de binnenwaartse macrostabiliteit op te lossen.

Oplossing 3: Asverschuiving naar buitenzijde dijk

In plaats van het aanleggen van een binnendijkse berm is ook een buitendijkse verzwaring mogelijk om de binnenkant van de dijk sterk genoeg te maken. De dijk wordt gedeeltelijk afgegraven en naar buiten verplaatst. Door het vergraven van de dijk kan een langere kwelweg ontstaan, in dat geval is de asverschuiving ook effectief voor het verhelpen van piping. Een asverschuiving is alleen mogelijk als ook de stabiliteit aan de buitenkant van de dijk gewaarborgd is.

Afbeelding 6.11

Toepassen asverschuiving



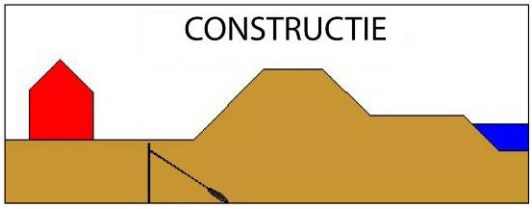
Oplossing 4: Constructieve oplossingen

De binnenwaartse/buitenwaartse macrostabiliteit kan worden vergroot door toepassing van constructieve maatregelen, zoals een damwandscherm, een korte damwand of een diepwand.

Vanwege de relatief hoge kosten en andere nadelen zullen dergelijke oplossingen alleen overwogen worden als er een lokaal ruimtegebrek is, bijvoorbeeld door de aanwezigheid van bebouwing.
Een constructieve oplossing kan ook gekozen worden om een functiescheiding aan te brengen, bijvoorbeeld indien bebouwing op of bij de dijk aanwezig is en aan de bebouwing geen waterkerende functie toegekend kan worden. Bij toepassing van een doorgaande constructie kan de constructie ook als kwelscherm functioneren (zie oplossing 6).

Afbeelding 6.12

Toepassen constructie



Oplossing 5: Innovatieve oplossingen

De innovatieve mogelijkheden vergroten de stabiliteit van de dijk. Vanwege golfoverslag of piping kunnen nog aanvullende maatregelen nodig zijn. Op de volgende bladzijde wordt een aantal innovatieve oplossingen benoemd. Vanwege de relatief hoge kosten en andere nadelen zullen dergelijke oplossingen alleen overwogen worden als er een lokaal ruimtegebrek is, bijvoorbeeld door de aanwezigheid van bebouwing.

PRAKTIJKPROEF INSIDE TECHNIEKEN.

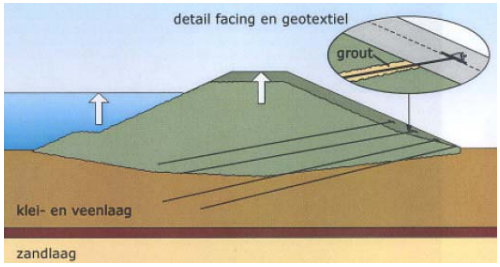
Recent is er een praktijkproef uitgevoerd bij het waterschap Rivierenland (toepassing Mixed in place en dijkdeuvels). De resultaten van deze proef zijn nog niet uitgewerkt. Wel is gebleken dat er nog wat haken en ogen kleven aan de toepassing van de onderzochte technieken. Een toepassing buiten een proefomgeving wordt nu dan ook niet reëel geacht.

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 dijkenklei en slappe klei.

Afbeelding 6.6-13

Een schematische weergave van dijkvernnageling



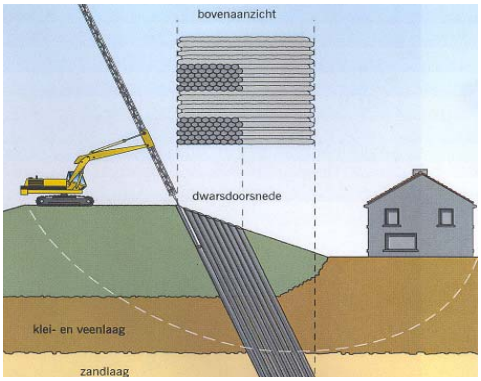
MIXED IN PLACE (MIP)

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 bindmiddel (onder andere cement) te vermengen met de aanwezige 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.

Afbeelding 6.6-14

Een schematische weergave van MIP grondverbetering

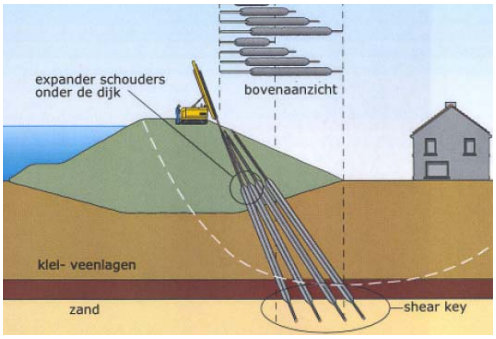


DIJKDEUVEL

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 dijkenklei en slappe klei.

Afbeelding 6.6-15

Een schematische weergave van dijkdeuvels

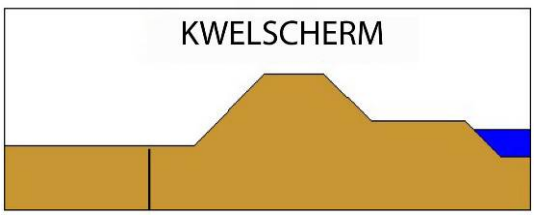


Oplossing 6: kleiingraving of kwelscherm

Door een kleilaag in te graven in het voorland wordt het intreedpunt van het kwelwater verder van de dijk gelegd. Hierdoor wordt de kwelweglengte groter en neemt het risico op piping af. In een eerste veilige benadering wordt een ingraving van 40 tot 80 meter breed genoeg geacht om de pipingproblemen op te lossen.

Afbeelding 6.16

Aanleg kwelscherm



Een kwelscherm verlengt de kwelweg of sluit een zandtussenlaag af, waardoor de kwelstroom vermindert en piping niet meer op kan treden. In gevallen waarin de zandtussenlaag niet te diep ligt kan in plaats van een schermconstructie de zandlaag ook met een buitendijkse ‘kleikist’ worden afgesloten. Bij toepassing van een kwelscherm kan veelal een minder brede binnendijkse berm (zie oplossingen A en B) worden toegepast.

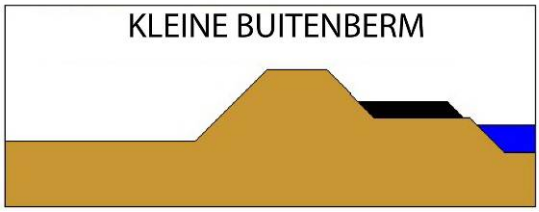
Bij een constructief kwelscherm geldt net als bij de toepassing van constructies dat hieraan hoge kosten verbonden zijn. Een dergelijke oplossingen zal in de overweging alleen lokaal lonen als er ruimtegebrek is, bijvoorbeeld door aanwezigheid van bebouwing.

Oplossing 7: Aanleg kleine buitendijkse berm

De berm verhoogt de stabiliteit van het buitentalud. In een eerste veilige benadering worden bermen van 10 tot 25 meter breed genoeg geacht om de stabiliteitsproblemen op te lossen. De bermen zullen 1 tot 2,5 m hoog zijn.

Afbeelding 6.17

Aanleg kleine buitenberm

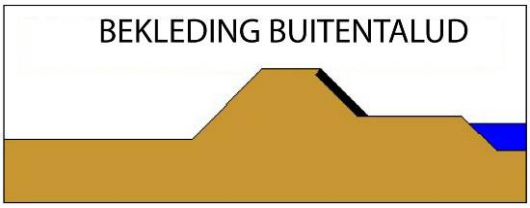


Oplossing 8: herstellen/aanpassen bekleding buitentalud

De buitendijkse bekleding bestaat veelal uit gras. Waar de grasbekleding, of de onderliggende klei te slecht van kwaliteit is, moet deze worden verbeterd zodat deze bestand is tegen de hier optredende (golf-)belasting. Dit gebeurt door de bestaande bekleding te verwijderen en een laag goede klei van voldoende dikte aan te brengen. Indien noodzakelijk wordt hierbij ook het talud verflauwd. Op de nieuwe kleilaag wordt een nieuwe grasbekleding aangebracht.

Afbeelding 6.18

Aanleg bekleding buitentalud



Oplossing 9: Dijkverhoging / verbreden kruin.

Waar de dijk niet hoog genoeg is moet deze worden opgehoogd. Dit gebeurt door op de bovenkant van de dijk (de kruin) extra grond aan te brengen. Om de breedte van de bovenkant te handhaven moet ook ter plaatse van het binnen (en/of buiten)talud extra grond worden aangebracht. Op locaties waar de kruin te smal is om over heen te rijden in geval van calamiteiten wordt ook de kruin verbreed door het aanbrengen van grond.

Afbeelding 6.19

Verhogen kruin

6.2 ALTERNATIEVENONTWIKKELING

ALTERNATIEVEN DIJKVERSTERKINGEN

Om tot een werkbaar overzicht van de dijkversterkingsalternatieven te komen en de bandbreedte van de milieueffecten in beeld te brengen, is gekozen voor twee uiteenlopende alternatieven:

1. Zo veel mogelijk binnendijks: Bij dit alternatief worden de problemen waar mogelijk binnendijks opgelost.
2. Zo veel mogelijk buitendijks: Bij dit alternatief worden de problemen waar mogelijk buitendijks opgelost.

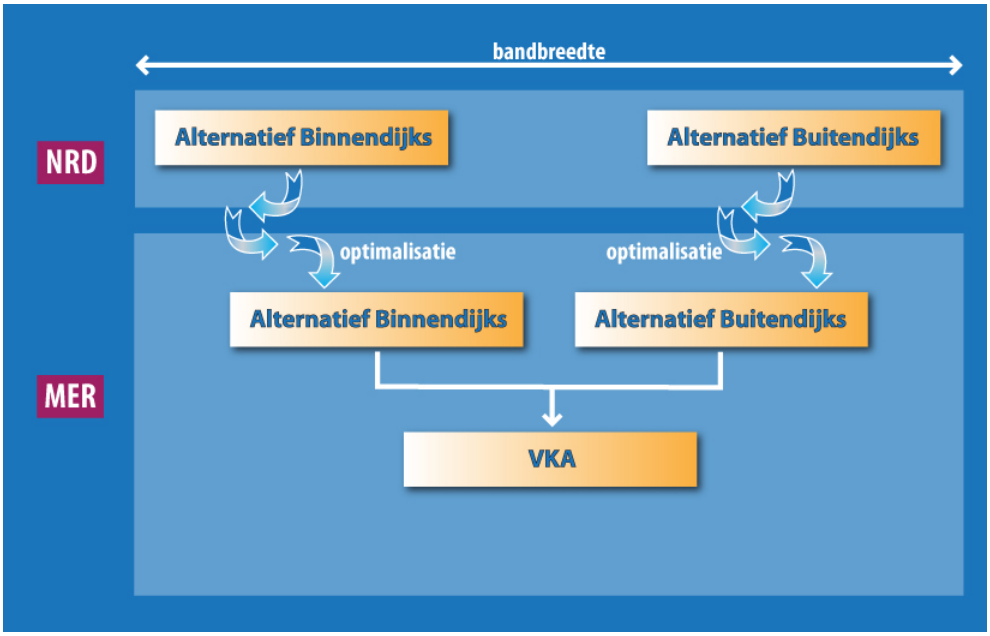
Deze alternatieven zijn in de volgende paragrafen nader uitgewerkt. De alternatieven moeten in de eerste plaats probleemoplossend zijn, waarbij de fysieke ruimte (mogelijkheid om buitendijks te versterken) de enige harde randvoorwaarde is. Bij deze uitwerking is geen rekening gehouden met mogelijke knelpunten zoals woningen en natuur.

De keuze voor een dergelijke uitwerking betreft een weergave van de uiterste alternatieven die mogelijk zijn, ook wel de maximale bandbreedte genoemd. Zo wordt aan beide zijde van de waterkering het maximale ruimtebeslag bepaald. Hierdoor wordt in de effectbepaling in de projectnota/MER uitgegaan van het maximale ruimtebeslag. De gekozen alternatieven worden in de projectnota / MER technisch geoptimaliseerd. Dat houdt in dat er onder andere gekeken wordt naar precieze breedte van de bermen, de bekleding en hoogte van de dijk. Vervolgens worden de milieueffecten van deze geoptimaliseerde alternatieven bepaald. Op deze wijze geven zij de bandbreedte van milieueffecten weer. Deze alternatieven vormen de input om het VKA te gaan bepalen (zie Afbeelding 6.20).

Afbeelding 6.20

Weergave alternatiefontwikkeling in Notitie reikwijdte en detailniveau-fase (NRD) en MER-fase

VKA = Voorkeursalternatief



Een aantal faalmechanismen bieden geen mogelijkheid te kiezen tussen een binnendijkse en een buitendijkse oplossing. Sommige faalmechanismen kunnen alleen worden opgelost aan de kan van de dijk waar het probleem zich bevindt. Zo zal het probleem 'bekleding buitentalud' altijd buitendijks moeten worden opgelost.

In de notitie reikwijdte en detailniveau-fase is niet bekeken of bij eventuele knelpunten ook een constructieve of innovatieve oplossing ingepast kan worden. Dit zal in de MER-fase nader worden bekeken. Daarbij geldt het volgende principe:

- Als eerste gezocht naar een oplossing in grond.
- Alleen als dat niet mogelijk of wenselijk is, zoeken naar een constructieve of innovatieve oplossing (zie hieronder), eventueel in combinatie met een oplossing in grond.

Maatregelen alternatief Binnendijks

Tauw ARCADIS FUGRO

Oude Maas

Deeltraject 1

16.0

15.0

Deeltraject 6

28.0

27.0

Deeltraject 5

26.0

Deeltraject 4

25.0

Deeltraject 3

24.0

23.0

22.0

21.0

Deeltraject 2

20.0

19.0

18.0

Legenda

- Kruinverhoging
- Kruinverbreding
- Binnenberm groot
- Binnenberm klein
- Buitenberm klein
- Bekleding buitentalud
- Hectometerpalen Spui West
- Deelgrenzen

← Deeltraject 1

N

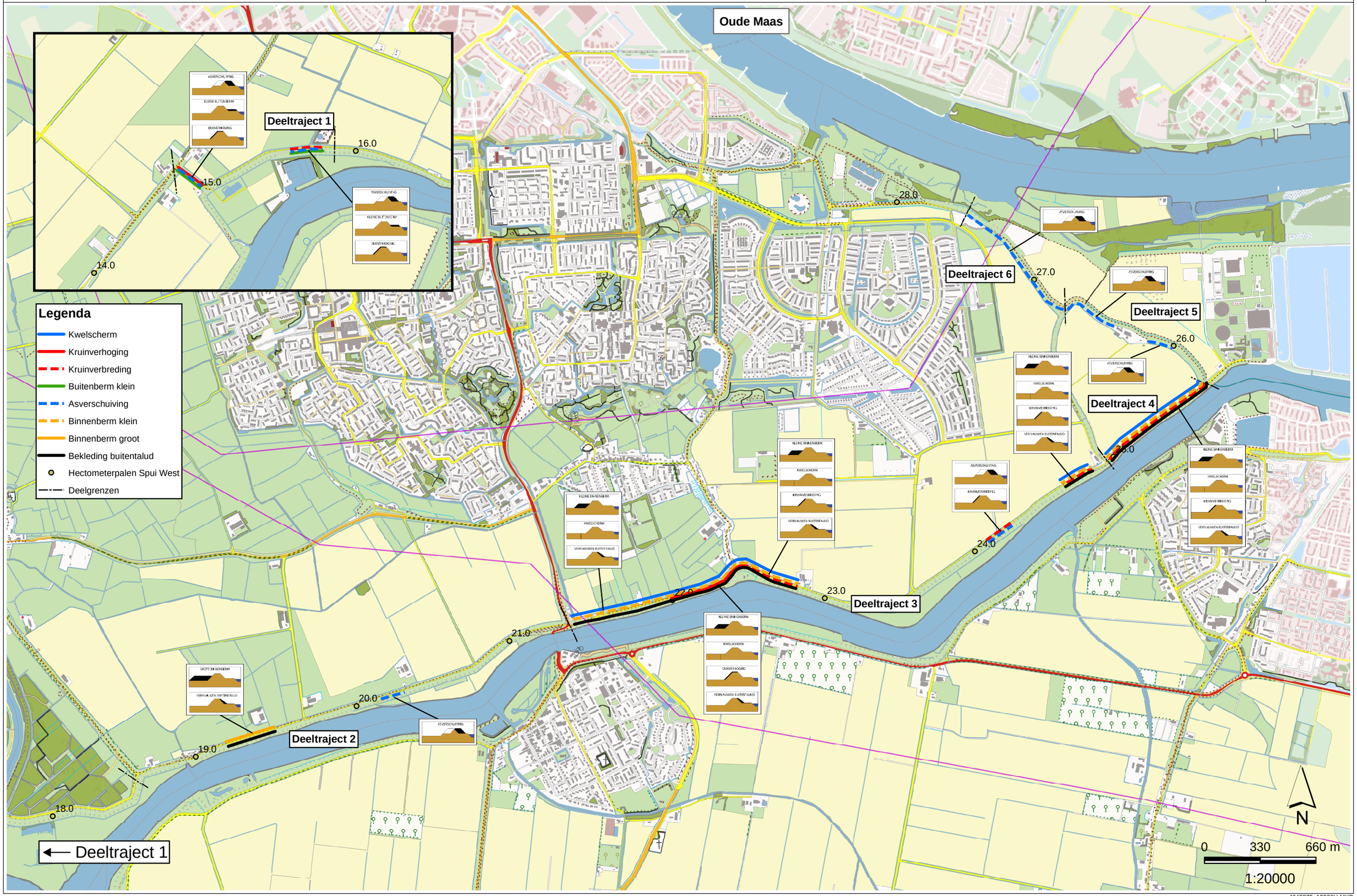
0 340 680 m

1:20000

4640375_10005U.MXD

Maatregelen alternatief Buitendijks

Tauw ARCADIS FUGRO



4640375_10006U.MXD

6.3 TOELICHTING ALTERNATIEVEN

In deze paragraaf zijn de alternatieven beschreven die in het MER onderzocht gaan worden. Onderscheid is gemaakt in een alternatief waarbij zo veel mogelijk binnendijks wordt versterkt en een alternatief waarbij zo veel mogelijk buitendijks wordt versterkt. Hierbij is in de eerste plaats gezocht naar een oplossing in grond. In deze notitie reikwijdte en detailniveau is nog niet geanalyseerd of bij knelpunten een constructieve / innovatieve oplossing in plaats van een oplossing in grond mogelijk of wenselijk is.
In Tabel 6.10 zijn de maatregelen per alternatief per deeltraject weergegeven. Onder de tabel zijn beide alternatieven kort toegelicht.

Tabel 6.10

Maatregelen per alternatief per deeltraject.

Deeltraject	Sectie	Van – tot	Alternatief Binnendijks	Alternatief Buitendijks
1		14,82 – 15,8		
	1a	14,82-15,05	Kleine binnen- en buitenberm, kruinverhoging, bekleding buitentalud	Asverschuiving buitenwaarts, kruinverhoging, kleine buitenberm
	1b	15,6-15,8	Kleine binnen- en buitenberm, kruinverhoging, bekleding buitentalud	Asverschuiving buitenwaarts, kruinverhoging, kleine buitenberm
2		18,6-21,4		
	2a	19,2-19,5	Grote binnenberm, bekleding buitentalud	Grote binnenberm, bekleding buitentalud
	2b	20,15-20,3	Grote binnenberm, bekleding buitentalud	Asverschuiving buitenwaarts
3		21,4-24,97		
	3a	21,4-22,82	Grote binnenberm, kruinverhoging/-verbreding, bekleding buitentalud	Kleine binnenberm, kwelscherm, kruinverhoging/ -verbreding, bekleding buitentalud
	3b	24,1-24,27	Grote binnenberm, kruinverbreding, bekleding buitentalud	Asverschuiving buitenwaarts, kruinverbreding
	3c	24,65-24,85	Grote binnenberm, kruinverbreding, bekleding buitentalud	Kleine binnenberm, kruinverbreding, kwelscherm, bekleding buitentalud
4		24,97-25,71		
	4a	24,97-25,71	Grote binnenberm, kruinverbreding, bekleding buitentalud	Kleine binnenberm, kwelscherm, kruinverbreding, bekleding buitentalud
5		25,71-26,75		
	5a	26,0-26,15	Kleine binnenberm	Asverschuiving buitenwaarts
	5b	26,35-26,75	Kleine binnenberm	Asverschuiving buitenwaarts
6		26,75 – 27,8		
	6a	26,75-27.55	Kleine binnenberm, bekleding buitentalud	Asverschuiving buitenwaarts

Alternatief 1: Zo veel mogelijk binnendijks

Uitgangspunt voor het binnendijkse alternatief is dat de buitenkruinlijn in principe op dezelfde plaats blijft liggen. De problemen met piping, kruinhoogte en binnenwaartse stabiliteit worden binnendijks opgelost. Stabiliteits- en pipingproblemen worden in dit alternatief opgelost met een berm tegen het binnentalud. Twee soorten bermen zijn gedefinieerd: grote (25-50 m breed) en kleine (10-25 m breed).

Maatregelen voor problemen met de stabiliteit buitenwaarts en de bekleding van het buitentalud kunnen alleen buitendijks worden opgelost.

Alternatief 2: Zo veel mogelijk buitendijks

Uitgangspunt voor dit alternatief is dat waar mogelijk de teen van de binnenberm op dezelfde plaats blijft liggen. De oplossingen worden in eerste instantie buitendijks gezocht door het toepassen van asverschuivingen en/of kwelschermen. Hierdoor zijn binnendijks geen of minder grote bermen nodig. De kwelschermen verkorten de lengte van de kwelweg zodanig dat bijna overal kleine binnenbermen in plaats van grote kunnen worden toegepast.

Aangezien bij dit alternatief minder grote binnenbermen nodig zijn in vergelijking tot het binnendijkse alternatief, zullen er minder knelpunten ontstaan.

Op de volgende bladzijden zijn per deeltraject en sectie de alternatieven weergegeven.

Voorkeuralternatief (VKA)

Op basis van de beschreven effecten en de vergelijking van de alternatieven zal de initiatiefnemer het voorkeursalternatief kiezen. Het voorkeursalternatief wordt vervolgens uitgewerkt in het op te stellen projectplan.

HOOFDSTUK 7 Beoordelingscriteria en vervolgstappen

7.1 BESCHRIJVING EFFECTEN

De projectnota/MER beschrijft de effecten van alle alternatieven en eventuele varianten daarop. Bij de beschrijving wordt gebruik gemaakt van een zogenaamde ingreepeffect-relatiematrix. 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 deze notitie reikwijdte en detailniveau wordt een aanzet gegeven voor de effectcriteria, die in de projectnota/MER zullen worden onderzocht.

7.2 TOELICHTING PER EFFECT

Per (deel)aspect worden één of meer toetsingscriteria geformuleerd. Aan de hand van deze toetsingscriteria zullen gegevens worden verzameld waarmee de effecten van de 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 projectgebied aanwezige waarden. Indien het gebied potentiële waarden bezit (landschappelijke en natuurwaarden), wordt dit in de effectbeoordeling meegenomen. De methoden voor de effectbepaling worden in de projectnota/MER beschreven, evenals de toetsingscriteria voor de beoordeling van de alternatieven.

Tabel 7.11

Beoordelingskader ten behoeve van effectbeschrijving in de projectnota/MER

Thema	Aspect	Criteria
Cultuurhistorie	Cultuurhistorische gebieden	Invloed op cultuurhistorisch waardevolle gebieden
	Cultuurhistorische patronen	Verandering cultuurhistorisch waardevolle structuren en patronen
Landschap	Geomorfologische waarden	Aantasting statusgebieden
	Visueel landschappelijke kenmerken	Invloed op visueel-ruimtelijke waarden
		Invloed op waardevolle structuren, patronen en elementen
Archeologie	Archeologische waarden	Invloed op archeologische monumenten& terreinen
		Aantasting archeologisch waardevol gebied
Ecologie	Beschermde gebieden	Verandering natuurareaal (ha)
		Hinder tijdens aanleg (o.a. verstoring)
		Verdroging
		Versnippering
	Beschermde soorten	Verandering habitats
		Hinder tijdens aanleg (o.a. verstoring)
		Verdroging
		Versnippering
Ruimtelijke ordening	Wonen	Aantal te amoveren panden, verandering perceelgrenzen
		Invloed op woningen (kwantitatief en kwalitatief)
		Overlast tijdens aanleg
		Verandering uitzicht
	Werken	Invloed op bedrijven (kwantitatief)
		Aantal te amoveren panden
		Overlast tijdens aanleg
	Recreatie	Invloed op recreatieve voorzieningen
		Overlast tijdens aanleg
	Landbouw	Verandering landbouwareaal
		Overlast tijdens aanleg
	Infrastructuur	Verkeersafwikkeling en –veiligheid tijdens aanleg
Bodem en Water	Bodem	Grondverzet - depot
		Doorsnijding afsluitende lagen
		Verandering in bodemkwaliteit
	Oppervlaktewater	Doorsnijding primaire waterlopen
		Verandering waterberging
		Verandering kwaliteit oppervlaktewater
	Grondwater	Verandering in grondwaterkwaliteit
		Effecten op grondwaterkwantiteit
Kosten	Kosten	Aanlegkosten
		Kosten voor beheer en onderhoud
Veiligheid	Waterkering	Verandering flexibiliteit in beheer en onderhoud
	Rivierbeheer	Veranderingen aan het oppervlakte winterbed

De veiligheid en de toekomstwaarde van de dijk zijn uitgangspunten voor dit dijkversterkingsproject. Deze uitgangspunten zijn meegenomen in de alternatievenontwikkeling. Ieder alternatief voldoet daarom aan de veiligheidseisen en biedt voldoende toekomstwaarde.

7.3 VERVOLGSTAPPEN

Het vervolg van het project ziet er als volgt uit:

Tabel 7.12

Vervolgfasen project

Fase	Planning
Onderzoeken (o.a. grondonderzoek, natuuronderzoek)	t/m november 2010
Voorkeursalternatief	Eerste helft 2011
Projectnota/MER	Eind 2011
Ontwerpversterkingsplan	Eind 2011
Inspraak op het ontwerpversterkingsplan, de projectnota/MER en alle bijbehorende ontwerp-besluiten	Medio 2012
Definitief versterkingsplan, vastgesteld door het waterschap en goedgekeurd door de provincie	Eind 2012
Beroep mogelijk bij de Raad van State op het besluit van de provincie	Eind 2012 begin 2013
Besteksvorming en aanbesteding	Tweede helft 2013
Uitvoering	2014-2016

BIJLAGE 1

Begrippen en afkortingen

Begrip	Toelichting begrip
Achterland	Het gebied dat binnen een dijkring ligt en dat door de dijkring beschermd wordt tegen overstroming.
Autonome ontwikkeling	De ontwikkeling van het milieu, beleid en wetgeving van overheden (op het gebied van bijvoorbeeld recreatie of infrastructuur) 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 besluit te nemen over een procedure, of een vergunning of ontheffing verleent.
Binnen (-dijks, -teen)	Aan de kant van het land.
Buiten (-dijks, -teen)	Aan de kant van het water.
Commissie voor de m.e.r.	Onafhankelijke commissie die het Bevoegd Gezag adviseert over richtlijnen voor de inhoud en de beoordeling van de kwaliteit van de Projectnota/MER en die een MER toetst op juistheid en volledigheid.
Compenserende maatregelen	Maatregelen die gericht zijn op het vervangen van (natuur)waarden die verloren gaan.
Dijkdeuvels	Innovatieve dijkversterkingsmethode: stalen buizen waaromheen een ontvouwbare kunststof hoes over de dikte van de zachte klei/veenlagen is aangebracht. Deze worden in de kruin dóór het dijklichaam en de onderliggende zachte lagen tot in het draagkrachtige zand geplaatst, waarna de hoes gevuld wordt met vulvloeistof zodat de buis verankerd wordt. Door de deuvels in een waaiervorm 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	Innovatieve dijkversterkingsmethode: een soort grondwapening vergelijkbaar met de benodigde wapening in beton. De nagels worden in het binnentalud geplaatst in buitendijkse richting en geven de bestaande dijk extra sterkte waardoor het afschuiven van de dijk wordt verhinderd.
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 onder invloed van (in dit geval) water.
Fauna	Dieren
Flora	Planten

Begrip	Toelichting begrip
Freatisch Grondwater	Ondiep grondwater.
Geometrie	Afmetingen van de dijk.
Geomorfologie	De vorm en structuur van het aardoppervlak; hiertoe behoort ook het landschapsreliëf.
GHG	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
GLG	Gemiddeld laagste grondwaterstand
Grout	Mengsel van cement en water.
GWS	Grondwaterstand
HWBP	Hoogwaterbeschermingsprogramma.
IN	Initiatiefnemer.
Initiatiefnemer	Rechtspersoon die de m.e.r.-plichtige activiteit wil ondernemen.
Inklinking	Daling van het grondoppervlak door volumeverkleining van grondlagen.
Knelpunt	Plaatsen waar LNC-waarden of bebouwing aanwezig zijn die bij uit te voeren dijkversterking in het gedrang kunnen komen.
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 de waterkering.
Kwel	Het aan het oppervlakte treden van water onder invloed van stijghoogteverschillen ter plaatse van het binnendijks talud van de dijk of in het achterland, dat direct aan de dijk grenst.
Kwelweglengte	De afstand die door water ondergronds wordt afgelegd van intree- naar uittreepunt.
Kwelscherm	Een waterdicht scherm 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 en af te voeren.
Macrostabiliteit	Weerstand tegen afschuiven van grote delen van een grondlichaam langs rechte of gebogen glijvlakken in het talud en/of de ondergrond.
MER	Milieu-effectrapport, het document.
m.e.r.	Milieu-effectrapportage, de procedure.
Microstabiliteit	Weerstand tegen uitspoelen van gronddeeltjes als gevolg van uittredend water uit het binnentalud.
M.I.P.	Mixed in Place

Begrip	Toelichting begrip
Mixed in Place	Innovatieve dijkversterkingsmethode waarbij de sterkte van het dijklichaam wordt verbeterd door het aanbrengen van een bindmiddel in de aanwezige grond.
Mitigerende maatregelen	Verzachtende, effectbeperkende maatregelen.
Morfologie	Leer en beschrijving van de vormen van de aardoppervlakte.
NAP	Normaal Amsterdams Peil.
Normfrequentie	Gemiddelde overschrijdingskans – per jaar – van de hoogste hoogwaterstand waarop de tot directe kering van het buitenwater bestemde primaire waterkering wettelijk gezien moet zijn berekend.
PEHS	Provinciale Ecologische Hoofdstructuur.
Piping	Het verschijnsel dat water onder de dijk doorstroomt, met een zodanige stroomsnelheid dat gronddeeltjes worden meegenomen, waardoor zich onder de dijk holle ruimten (pipes) kunnen ontwikkelen.
Projectnota/MER	Rapport waarin milieu- en andere aspecten, zoals dijkontwerp, geotechniek, kosten en beheer, van dijkversterkingsalternatieven integraal worden behandeld.
Robuust ontwerpen	Ontwerpen waarbij rekening gehouden wordt met onzekerheden in de ontwerpuitgangspunten gedurende een bepaalde levensduur.
Toetspeilen	De toetspeilen zijn de stormvloedstanden waartegen de primaire waterkeringen bestand moeten zijn en waarop ze dus getoetst worden. Ze zijn gekoppeld aan een bepaalde norm voor de veiligheid: een maximaal toegestane overschrijdingsfrequentie van de betreffende stormvloedstand. Aan de hand van statistische gegevens wordt berekend hoe vaak een bepaalde combinatie van waterstand en golfhoogtes zich voor kan doen.
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 MHW en begaanbaar houden van de dijk; voor de waakhoogte wordt een minimale waarde van 0,5m gehanteerd.
Windworp	Windworp ontstaat wanneer bomen op de dijk omvallen en daarbij stukken dijk meenemen, waardoor er schade ontstaat aan de dijk.
Wro	Wet op de Ruimtelijke Ordening.

Begrip	Toelichting begrip
Zetting	Bodemdaling als gevolg van een bovenbelasting, bijvoorbeeld door het gewicht van een aangebrachte ophoging of een verlaagde grondwaterstand.

BIJLAGE 2 Resultaten toetsing 2006

Resultaten toetsing 2006

3.1

Tauw ARCADIS FUGRO

Deeltraject 1

16.0

15.0

14.0

Legenda

- Toetsing piping onvoldoende
- Deelgrenzen
- Toetsing macrostabiliteit onvoldoende
- Toetsing afschuiven voorland onvoldoende
- Hectometerpalen

Oude Maas

28.0

Deeltraject 6

27.0

Deeltraject 5

26.0

Deeltraject 4

25.0

24.0

23.0

Deeltraject 3

22.0

21.0

20.0

Deeltraject 2

19.0

18.0

← Deeltraject 1

N

0 390 780 m

1:20000

BIJLAGE 3 Kaartenatlas

BIJLAGE 4

Ecologische gegevens Haringvliet en Oude Maas

Ecologische gegevens Haringvliet

Tabel B3.13

Kwalificerende habitattypen voor het Haringvliet

Habitattype nummer	Habitattype naam	Korte omschrijving[2]
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	Buitendijkse, regelmatig door zout water overstroomde graslanden met zouttolerante soorten als Lamsoor, Gewoon Kweldergras, Zulte en Zeealsem. De term grasland is misleidend omdat in dit habitattype ook veel kruiden voorkomen. Ook wel kwelders genoemd. Binnen het habitattype kunnen verschillende plantengemeenschappen op de voorgrond treden naar gelang de hoogteligging.
H3270	Slikkige rivieroevers	Oevers van rivieren en nevengeulen met hoge rivierdynamiek. De dynamiek zorgt voor erosie en sedimentatie. Het habitattype omvat dan ook voornamelijk pioniervegetaties. Plantensoorten als Riempjes, IJzerhard en Witte munt kunnen hier in voorkomen.
H6430_B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	Natte, soortenrijke ruigte met Harig wilgenroosje en Moerasmelkdistel. Binnen overstromingsbereik van rivierwater.
H91E0_A	Vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen)	Bossen op natste en/of meest dynamische plekken langs rivieren. Bestaan veelal uit (smalbladige) wilgensoorten met een ondergroei van algemene moeras- en ruigteplanten
H19E0_B	Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	Bossen op de hogere kleiige delen van uiterwaarden waarin de Gewone es domineert. Staan minder onder invloed van de rivier dan de zachthoutooibossen. In Nederland alleen nog in sterk gedegradeerde toestand aanwezig

Tabel B3.14

instandhoudingsdoelstellingen habitattypen Haringvliet

Habitattype nummer	Habitattype naam	Doelstelling oppervlakte[1]	Doelstelling kwaliteit[1]	
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	=	=	
H3270	Slikkige rivieroevers	>	=	
H6430_B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	>	>	
H91E0_A	Vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen)	>	>	
H19E0_B	Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	>	>	
[1] =: gelijkblijvend aan huidige situatie, > : vergroten of verbeteren t.o.v. huidige situatie (bron: Essentietabel Haringvliet [Ministerie van LNV, 2009a)				

Tabel B3.15

Kwalificerende habitatrichtlijnsoorten en instandhoudingsdoelstelllingen voor het Haringvliet

Habitat-richtlijnnummer	Nederlandse soortsnaam	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit	Doelstelling populatiegrootte
H1095	Zeeprik	=	>	>
H1099	Rivierprik	=	>	>
H1102	Elft	=	>	>
H1103	Fint	=	>	>
H1106	Zalm	=	>	>
H1134	Bittervoorn	=	=	=
H1163	Rivierdonderpad	=	=	=
H1340	Noordse woelmuis	=	=	=
bron: Essentietabel Haringvliet [Ministerie van LNV, 2009a]				

Tabel B3.16

Instandhoudingsdoelstellingen Vogelrichtlijnsoorten Haringvliet

Vogel-richtlijnnummer	Nederlandse soortsnaam	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit	Doelstelling populatiegrootte
Broedvogels 1				
A081	Bruine kiekendief	=	=	20
A132	Kluut	=	=	2000
A137	Bontbekplevier	=	=	100
A138	Strandplevier	=	=	220
A176	Zwartkopmeeuw	=	=	400
A191	Grote stern	=	=	4000
A193	Visdief	=	=	6500
A195	Dwergstern	=	=	300
A272	Blauwborst	=	=	300
A295	Rietzanger	=	=	420
Niet broedvogels 2				
A005	Fuut	=	=	160
A017	Aalscholver	=	=	240
A034	Lepelaar	=	=	160
A037	Kleine zwaan	=	=	
A041	Kolgans	=	=	400
A042	Dwerggans	=	=	20
A043	Grauwe gans	=	=	6600
A045	Brandgans	=	=	14800
A048	Bergeend	=	=	820
A050	Smient	=	=	8900
A051	Krakeend	=	=	860
A052	Wintertaling	=	=	770
A053	Wilde eend	=	=	6100
A054	Pijlstaart	=	=	30
A056	Slobeend	=	=	90
A061	Kuifeend	=	=	3600
A062	Toppereend	=	=	120
A094	Visarend	=	=	3
A103	Slechtvalk	=	=	8
A125	Meerkoet	=	=	2300

Vogel-richtlijnnummer	Nederlandse soortsnaam	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit	Doelstelling populatiegrootte
A132	Kluut	=	=	160
A140	Goudplevier	=	=	1600
A142	Kievit	=	=	3700
A156	Grutto	=	=	290
A160	Wulp	=	=	210
[1]: Aantallen in broedparen, doelstelling voor gehele Deltagebied, tenzij anders vermeld bron: Essentietabel Haringvliet [Ministerie van LNV, 2009a [2]: Aantallen hebben betrekking op individuen. Voor functie van Haringvliet voor deze soorten, zie bijlage 3 Kaartenatlas				

Ecologische gegevens Oude Maas

Tabel B3.17

Kwalificerende habitattypen voor de Oude Maas

Habitattype nummer	Habitattype naam	Korte omschrijving[2]
H3270	Slikkige rivieroevers	Oevers van rivieren en nevengeulen met hoge rivierdynamiek. De dynamiek zorgt voor erosie en sedimentatie. Het habitattype omvat dan ook voornamelijk pioniervegetaties. Plantensoorten, IJzerhard en Witte munt kunnen hier in voorkomen.
H6430_B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	Natte, soortenrijke ruigte met Harig wilgenroosje en Moerasmelkdistel. Binnen overstromingsbereik van rivierwater.
H91E0_A	Vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen)	Bossen op natte en/of dynamische plekken langs rivieren. Bestaan veelal uit (smalbladige) wilgensoorten met een ondergroei van algemene moeras- en ruigteplanten
bron: [Ministerie van LNV, 2007a] [2] bron: [Janssen en Schaminée, 2003]		

Tabel B3.18

Instandhoudingsdoelstellingen Habitattypen Oude Maas

Habitattype nummer	Habitattype naam	Doelstelling oppervlakte[1]	Doelstelling kwaliteit[1]	
H3270	Slikkige rivieroevers	=	=	
H6430_B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	>	=	
H91E0_A	Vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen)	=	=	
=: gelijkblijvend aan huidige situatie, > : vergroten of verbeteren t.o.v. huidige situatie (bron: Essentietabel Oude Maas [Ministerie van LNV, 2009a)				

Tabel B3.19

Kwalificerende habitatrichtlijnsoorten instandhoudingdoelstellingen Oude Maas

Habitatrichtlijn- of vogelrichtlijnsoort Nummer	Nederlandse soortsnaam	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit	Doelstelling populatiegrootte
H1340	Noordse woelmuis	>	>	>
bron: Essentietabel Oude Maas [Ministerie van LNV, 2009b]				

BIJLAGE 5 Literatuurlijst

- Archeologie Zuid-Holland; dat zit goed. Provincie Zuid-Holland, november 2007.
- Beleidskader Peilbeheer Zuid-Holland. Provincie Zuid-Holland, 26 maart 2008.
- Beleidsplan waterkeringen WSHD. Waterschap Hollandse Delta, december 2006.
- Grondwaterplan 2007-2013. Provincie Zuid-Holland, afdeling water, 2007.
- Handreiking Cultuurhistorische Hoofdstructuur Zuid-Holland. Provincie Zuid-Holland, 13 februari 2007.
- Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 3.1. Centraal College van Deskundigen Archeologie, vrijgegeven 1 augustus 2006.
- Nota Belvedere, beleidsnota over de relatie cultuurhistorie en ruimtelijke inrichting. Ministerie van OC&W, 1999.
- Nota Ruimte, ruimte voor ontwikkeling. Vastgesteld in de Ministerraad 23 april 2004.
- Planstudie Spui-West, Fugro Ingenieursbureau, 2009.
- Provinciaal Waterplan Zuid-Holland 2010-2015. Provincie Zuid-Holland, 11 november 2009.
- Scenario's externe krachten t.b.v. WV21. RIZA, WL en KNMI, 2000.
- Ruimtelijk Plan regio Rotterdam 2020 (RR2020). Stadsregio Rotterdam, januari 2005.
- Streekplan Zuid-Holland Zuid, provincie Zuid-Holland, 2000.
- Structuurvisie Spijkenisse 2010-2020. Gemeente Spijkenisse, 12 mei 2009.
- Spijkenisse Wolvenpolder & Groenzone Zuidoost. Dienst Landelijk Gebied. Den Haag, 24-10-2008.
- Visie op Zuid-Holland. Ontwerp Structuurvisie. Provincie Zuid-Holland, 3 november 2009.
- Waterstructuurplan Voorne-Putten. Waterschap de Brielse Dijkring; Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden, 17 september 2002.
- Zuid-Holand méér op de fiets. Fietsplan 2008. Provincie Zuid-Holland, afdeling Verkeer en Vervoer, 26 maart 2008.

COLOFON

NOTITIE REIKWIJDTE EN DETAILNIVEAU M.E.R. DIJKVERSTERKING SPUI WEST

OPDRACHTGEVER:

WATERSCHAP HOLLANDSE DELTA

STATUS:

Vrijgegeven

AUTEUR:

S. Veken MSc (ARCADIS)

GECONTROLEERD DOOR:

drs. ing. S. Ebben-Gerrits (ARCADIS)

VRIJGEGEVEN DOOR:

ing. J. Frakking

26 augustus 2010
C03011/CE0/011/000034/ws

ARCADIS NEDERLAND BV
Beaulieustraat 22
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Tel 026 3778 911
Fax 026 3515 235
www.arcadis.nl
Handelsregister
9036504

©ARCADIS. 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.