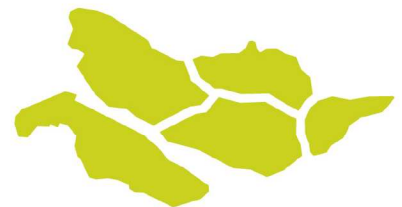




Dijkversterking Spui West

Projectnota/MER



DEFINITIEF
6 juni 2013

waterschap
**Hollandse
Delta**



**PROJECTNOTA/MER DIJKVERSTERKING SPUI
WEST**

DEEL A

WATERSCHAP HOLLANDSE DELTA

6 juni 2013
077052346:C - Definitief
B02022.300012.100



Inhoud

Leeswijzer.....	3
Deel A.....	4
1 Inleiding.....	5
1.1 Aanleiding dijkversterkingsprogramma waterschap Hollandse Delta.....	5
1.2 Dijkversterking Spui West.....	6
1.3 Aanleiding m.e.r.-procedure	6
1.4 Betrokkenen.....	8
2 Achtergronden en doelstelling.....	10
2.1 Inleiding.....	10
2.2 Beschrijving projectgebied.....	10
2.3 Faalmechanismen	12
2.4 Doelstelling dijkversterking Spui West	14
2.5 Veiligheidsanalyse 2006-2060.....	15
3 Oplossingsruimte.....	17
3.1 Inleiding.....	17
3.2 Visie op de veiligheid.....	17
3.3 Visie op techniek.....	17
3.4 Visie op ruimte.....	18
3.5 Visie op landschap en cultuurhistorie	18
3.6 Visie op ecologie	19
3.7 Belangrijke aandachtspunten vanuit ruimtelijke inpassing	19
4 Beschrijving alternatieven.....	20
4.1 Inleiding.....	20
4.2 Omschrijving principe-oplossingen.....	20
4.3 Alternatievenontwikkeling.....	23
4.4 Toelichting alternatieven	25
5 Effectvergelijking alternatieven en Voorkeursalternatief.....	27
5.1 Inleiding.....	27
5.2 Methode beoordeling effecten	27
5.3 Samenvatting effectbeoordeling	28
5.4 Mitigerende en compenserende maatregelen	34
5.5 Voorkeursalternatief (VKA)	37
5.6 Projectontwerp	38
Colofon.....	51

Leeswijzer

Deze Projectnota/MER is opgebouwd uit drie losse documenten:

- Deel A
- Deel B
- Bijlagen

Deel A van de Projectnota/MER bevat de kernhoofdstukken bedoeld voor de bestuurlijke lezer en belanghebbenden. Deel A is opgebouwd uit de inleiding (Hoofdstuk 1), achtergronden en doelstelling van deze Projectnota/MER (Hoofdstuk 2), mogelijke oplossingen (Hoofdstuk 3), de beschrijving van de alternatieven (Hoofdstuk 4) en de effectvergelijking (Hoofdstuk 5).

Deel B van de Projectnota/MER bevat uitgebreidere beschrijvingen van de huidige situatie per milieuaspect en een nadere uitwerking van de effectbepalingen en beoordelingen. Dit deel bevat meer specialistische informatie en is onderbouwend en aanvullend op deel A. Deel B is opgebouwd uit de uitgebreide effectbeoordeling (hoofdstukken 6 t/m 12), de besluiten en beleidskaders (Hoofdstuk 13) en de leemten in kennis en de aanzet tot het evaluatieprogramma (Hoofdstuk 14).

De volgende **Bijlagen** zijn in de Projectnota/MER opgenomen:

- Bijlage 1 Verklarende woordenlijst
- Bijlage 2 Literatuurlijst
- Bijlage 3 Resultaten toetsing 2006
- Bijlage 4 Transponeringstabel Advies Reikwijdte en detailniveau
- Bijlage 5 Afbeeldingen alternatieven Binnendijks en Buitendijks
- Bijlage 6 Ruimtebeslag Projectontwerp versus VKA en dwarsdoorsneden Projectontwerp
- Bijlage 7 Kaarten landschap
- Bijlage 8 Uitgebreide beschrijving referentiesituatie Natuur
- Bijlage 9 Voorkomen van functies van vleermuizen, broedvogels en wintervogels
- Bijlage 10 Passende Beoordeling
- Bijlage 11 Kosten per sectie
- Bijlage 12 Uitgebreide effectentabellen

Deel A

Minder versterking nodig

Als gevolg van beschikbaar gekomen aanvullende informatie en voortschrijdende inzicht, is in de loop van het project duidelijk geworden dat niet alle deeltrajecten, die in eerste instantie afgekeurd waren, versterkt hoeven te worden. Ook is de versterking vaak minder ingrijpend dan aan het begin van het project voorzien. Aangezien in deze Projectnota/MER alle deeltrajecten en de maximale oplossingen al in beeld gebracht waren, is besloten deze informatie te laten staan. Zo blijft inzichtelijk welk proces de keuze voor het uiteindelijk dijkversterkingsontwerp doorlopen heeft.

In het Projectplan dat tegelijk bij deze Projectnota/MER ter inzage ligt, is het definitieve ontwerp opgenomen. Hierin is per deeltraject aangegeven of en zo ja, hoe de versterking plaats vindt.

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.



Afbeelding 1: Beheergebied van WSHD (Rode lijnen zijn te versterken dijkclusters)

Toetsing

De veiligheid van primaire waterkeringen wordt periodiek getoetst. In de tweede toetsronde in 2006 is gebleken dat 39 dijkvakken in Zuid-Holland Zuid niet meer voldoen aan de wettelijke veiligheidseisen. Deze dijkvakken zijn gebundeld tot 14 dijkversterkingsprojecten.

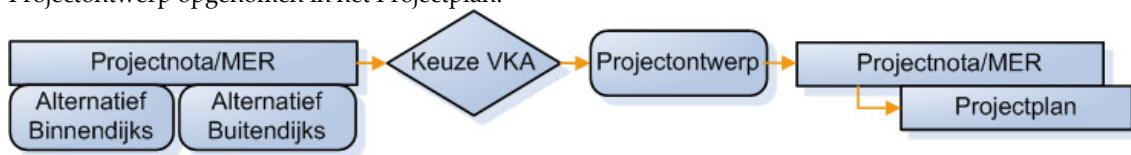
Veiligheidsnorm

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 dijkkring wordt een vastgestelde norm gehanteerd, voor Voorne Putten is deze 1/4.000 per jaar. In de huidige veiligheidsbenadering is die norm de overschrijdingsfrequentie van de waterstand die de dijk moet kunnen keren.

1.2 DIJKVERSTERKING SPUI WEST

Projectplan met maatregelen

Deze Projectnota/MER 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 versterkingsmaatregelen worden uitgewerkt in een Projectplan (artikel 5.4, Waterwet). De relatie tussen de Projectnota/MER en het Projectplan is weergegeven in Afbeelding 2. De Projectnota/MER beschrijft de milieueffecten van de alternatieven, waarna een Voorkeursalternatief (VKA) gekozen wordt. Dit VKA is nader onderzocht en het ontwerp geoptimaliseerd tot het Projectontwerp. De milieueffecten van dit Projectontwerp zijn toegevoegd aan de Projectnota/MER. Vervolgens is het Projectontwerp opgenomen in het Projectplan.



Afbeelding 2: Relatie tussen de Projectnota/MER en het Projectplan

Hoofdstuk 2 van dit MER bevat een nadere beschrijving van het dijkversterkingsproject Spui West. In totaal moet 2,37 km dijk verbeterd worden binnen een traject van 9,93 km. Wellicht moeten er daarnaast nog kabels en leidingen verlegd worden in delen die niet versterkt worden.

Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP)

Het HWBP is een programma dat ervoor zorgt dat de belangrijkste waterkeringen van Nederland worden versterkt. Via het HWBP worden de versterkingen van primaire waterkeringen gefinancierd. De staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu stelt dit programma vast. Het programmabureau van het HWBP begeleidt het proces en organiseert en toetst de uitvoering van de versterkingen.

Om voor financiering in aanmerking te komen, moet de beheerder van de waterkering een Projectplan voor de dijkversterking indienen. Deze plannen moeten uiteindelijk goedgekeurd worden door Gedeputeerde Staten. De ingediende verbeterplannen met het bijbehorende kostenplaatje worden opgenomen in het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP).

1.3 AANLEIDING M.E.R.-PROCEDURE

Waarom een m.e.r.-procedure?

De verplichting tot een m.e.r.(beoordeling) kan voortvloeien uit het Besluit milieueffectrapportage (Besluit m.e.r.) en uit de verplichting om een passende beoordeling in het kader van de natuurbeschermingswet te maken.

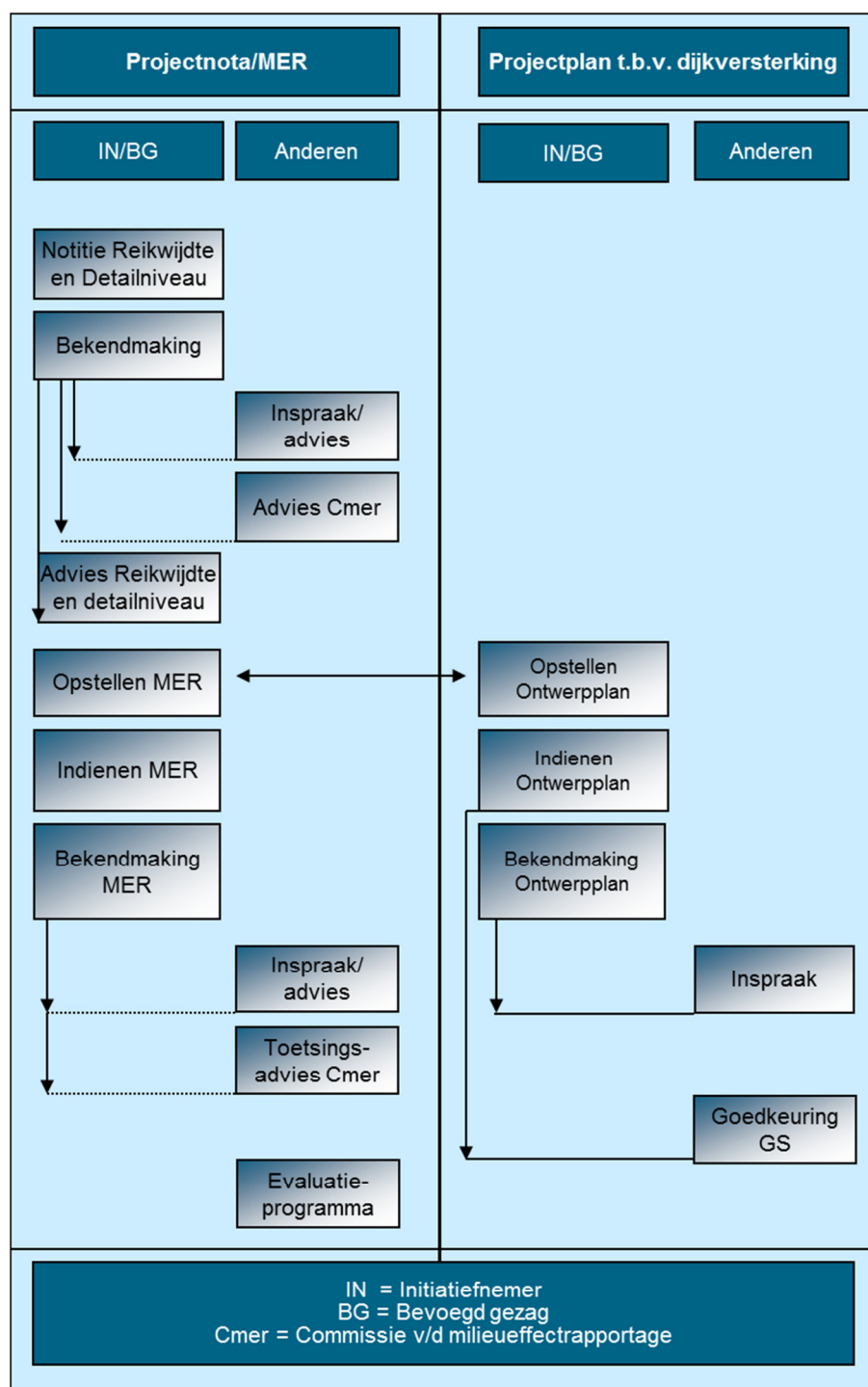
In dit rapport zijn de volgende definities gebruikt:

m.e.r.= milieueffectrapportage = de procedure

Projectnota/MER = milieu effectrapport = het product

Sinds het uitbrengen van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau is het Besluit-m.e.r. aangepast. In het nieuwe Besluit-m.e.r. staat dat “de aanleg, wijziging of uitbreiding van werken inzake kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire waterkeringen en rivierdijk (D 3.2)” m.e.r.-beoordelingsplichtig is. Dit houdt in dat nu voor dit project een m.e.r.-beoordeling moet plaatsvinden,

waarbij onderzocht wordt of het project mogelijk belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu heeft. Indien dit niet uitgesloten kan worden moet de m.e.r.-procedure doorlopen worden. Wanneer een Passende Beoordeling benodigd is, waardoor in een m.e.r.-beoordeling belangrijke nadelige gevolgen niet uitgesloten kunnen worden, dient altijd de m.e.r.-procedure doorlopen te worden. Gezien de ligging nabij beschermde natuurgebieden, heeft WSHD besloten geen m.e.r.-beoordeling uit te voeren maar de m.e.r.-procedure te doorlopen. Bovendien biedt de m.e.r.-procedure bewoners en belanghebbenden de gelegenheid inzicht te krijgen in de milieueffecten en de afwegingen voor de dijkversterkingen en hierop in te spreken. Afbeelding 3 licht de procedure toe.



Afbeelding 3: Schema m.e.r.-procedure.

Doel Projectnota/MER

Voor het doorlopen van de m.e.r.-procedure is voorliggend Milieueffectrapport (MER) opgesteld. Dit MER heeft als doel om het milieubelang een volwaardige rol te laten spelen bij de belangenafweging. De m.e.r.-procedure en met name de rol van de Commissie voor de Milieueffectrapportage geeft alle belanghebbenden de garantie dat de besluitvorming een toetsbare weg doorloopt, waarbij inspraak en advies wezenlijke elementen zijn. In het MER zijn naast de milieuafweging ook andere belangen zoals kosten, beheer en onderhoud meegenomen, we spreken daarom over een Projectnota/MER. De op te stellen Projectnota/MER dient als onderbouwing van het Projectplan.

Start m.e.r.-procedure

De m.e.r.-procedure is officieel van start gegaan met de bekendmaking van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau op 8 september 2010. De Notitie Reikwijdte en Detailniveau heeft van 13 september tot en met 11 oktober 2010 ter inzage gelegen. Zes insprekers hebben zienswijzen ingediend. Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland hebben een advies over reikwijdte en detailniveau voor de Projectnota/MER vastgesteld (26 november 2011) op basis van de zienswijzen, het advies van de Commissie voor de m.e.r. (d.d. 29 oktober 2010) en advies van de wettelijke adviseurs. In het advies van Gedeputeerde Staten is vastgelegd welke informatie de Projectnota/MER moet bevatten en welke onderwerpen en aspecten per onderdeel van de Projectnota/MER moeten worden uitgewerkt. Deze Projectnota/MER is opgesteld aan de hand van dit advies. In Bijlage 4 is het advies van Gedeputeerde Staten opgenomen en aangeven waar dit advies in deze Projectnota/MER is verwerkt.

Inspiraak

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 belangengroeperingen 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.

De Projectnota/MER wordt gezamenlijk met het ontwerp-Projectplan en overige ontwerpbesluiten ter inzage gelegd en dit wordt d.m.v. een publicatie bekend gemaakt. Hierbij is er opnieuw gelegenheid voor inspraak gedurende 6 weken. Na deze periode wordt de Projectnota/MER getoetst door de Commissie voor de m.e.r. (Cie m.e.r.). De Cie m.e.r. kan om aanvulling vragen van onderdelen van de Projectnota/MER wanneer zij van mening is dat de Projectnota/MER onvoldoende informatie bevat voor besluitvorming.

Als coördinerend bevoegd gezag zorgt de provincie Zuid-Holland voor de publicatie en terinzagelegging van de stukken. Schriftelijke reacties kan men binnen een termijn van 6 weken na bekendmaking van de ter inzage legging indienen bij Gedeputeerde Staten Provincie Zuid-Holland, het bevoegd gezag voor deze procedure.

1.4 BETROKKENEN

Waar en wanneer de Projectnota/MER kan worden ingezien, wordt bekend gemaakt door middel van advertenties in lokale en regionale bladen en op de website van WSHD.

Initiatiefnemer

Waterschap Hollandse Delta

Bezoekadres:

Handelsweg 100

2988 DC RIDDERKERK

Postadres:

Postbus 4103

2980 GC RIDDERKERK

Bevoegd gezag*Gedeputeerde Staten Provincie Zuid-Holland*Bezoekadres:

Zuid-Hollandplein 1
2596 AW Den Haag

Postadres:

Postbus 90602
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 Economische Zaken, Landbouw en Innovatie)
- Gemeente Spijkenisse
- Gemeente Bernisse
- Eigenaren
- Omwonenden
- Agrariërs
- Weggebruikers
- Ondernemers
- Pachters/gebruikers
- Kabel- en leidingbeheerders
- Belangengroeperingen.

2

Achtergronden en doelstelling

2.1 INLEIDING

Dit hoofdstuk licht de achtergrond van het project toe en formuleert de doelstelling voor het project. Paragraaf 2.2 geeft een beschrijving van de situatie in het projectgebied en gaat in op de dijktrajecten die zijn afgekeurd. Paragraaf 2.3 beschrijft de verschillende manieren waarop het waterkerend vermogen van de dijk tekort kan schieten. De doelstelling van de dijkversterking Spui West wordt in paragraaf 2.4 behandeld. Tot slot gaat paragraaf 2.5 in op de resultaten van de veiligheidsanalyse en welke gebreken als gevolg hiervan verholpen moeten worden.

2.2 BESCHRIJVING PROJECTGEBIED

Het projectgebied in deze Projectnota/MER is de dijk aan de Westzijde van het Spui. Afbeelding 4 geeft het projectgebied weer. In totaal zijn er 12 losse of aangrenzende stukken van de dijk afgekeurd in de 2de toetsronde met een gezamenlijke lengte van 4,76 km. Het gebied behoort tot dijkkring 20, Voorne-Putten. De dijkkring heeft een totale lengte van 74 km, het gebied waar de afgekeurde stukken van de dijk gelegen zijn meet 9,93 km. De dijkkring heeft een overschrijdingsnorm van 1/4.000 per jaar.



Afbeelding 4: De deeltrajecten behorende bij het project Spui West

Minder versterking nodig

Als gevolg van beschikbaar gekomen aanvullende informatie en voortschrijdende inzicht, is in de loop van het project duidelijk geworden dat niet alle deeltrajecten uit Afbeelding 4 versterkt hoeven te worden. Ook is de versterking vaak minder ingrijpend dan aan het begin van het project voorzien. Aangezien in deze Projectnota/MER alle deeltrajecten en de maximale oplossingen al in beeld gebracht waren, is besloten deze informatie te laten staan. Zo blijft inzichtelijk welk proces de keuze voor het uiteindelijk dijkversterkingsontwerp doorlopen heeft.

In het Projectplan dat tegelijk bij deze Projectnota/MER ter inzage ligt, is het definitieve ontwerp opgenomen. Hierin is per deeltraject aangegeven of en zo ja, hoe de versterking plaats vindt. In Tabel 8 van deze Projectnota/MER is een overzicht van de te versterken deeltrajecten te vinden.

Deeltrajecten

Binnen het tracé worden de volgende deeltrajecten onderscheiden van west naar oost:

Deeltraject 1: Krommedijk hm 14,8-15,05 en 15,60-15,8.

Deeltraject 2: Schuddebeursdijk hm 19,2-19,5 en 20,15-20,30.

Deeltraject 3: Schuddebeursdijk-Aaldijk 21,4-22,82; 24,1 – 24,27 en 24,65-24,85.

Deeltraject 4: Kerkhofsdijk hm 24,97-25,71.

Deeltraject 5: Wolvendijk hm 26,0-26,15 en 26,35-26,75.

Deeltraject 6: Papendijk hm 26,75-27,80.

Deeltraject 1: hm 14,8-15,05 en 15,60-15,8

Dit traject, ten zuiden van Zuidland (onderdeel van de gemeente Bernisse), begint westelijk bij het kruispunt met de Zuudoordsedijk en de Drogendijk en loopt in noordelijke richting tot en met het gedeelte waar buitendijks jachthaven de Blinckvliet ligt. Tussen hm 14,8 en 15,05 is op de dijk een weg aanwezig, tussen hm 15,60 en 15,8 is ter hoogte van de jachthaven binnendijks langs de dijk een weg aanwezig. 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, welke te zijner tijd komt te vervallen.

Het traject bevindt zich in landelijk gebied, waar binnendijks langs de dijk enkele woningen en bedrijfsgebouwen zijn gelegen.

In dit deeltraject liggen binnendijks twee stukken dijk die afgekeurd zijn.

Deeltraject 2: hm 19,2-19,5 en 20,15-20,30

Dit traject start op het kruispunt van de Schuddebeursdijk en de Bernisse Spuidijk en loopt tot halverwege de Schuddebeursdijk. Langs de dijk is binnendijks een weg aanwezig en buitendijks een fietspad.

De dijk kern 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 binnendijks woningen en bedrijfsgebouwen.

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

Deeltraject 3: hm 21,4-22,82; 24,1 – 24,27 en 24,65-24,85

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. Langs de dijk is binnendijks een weg aanwezig.

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 Schuddebeursdijk overgaat in de Aaldijk, ligt een cluster van woningen. Tevens wordt de dijk gekruist door enkele grote transportleidingen en een hoogspanningskabel.

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. Langs de dijk is binnendijks een weg aanwezig.

Zowel de opbouw van de dijk als de laagopbouw van de ondergrond is 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. Wel ligt parallel aan de dijk een grote watertransportleiding van Evides.

Dit hele deeltraject is afgekeurd in de toetsronde uit 2006.

Deeltraject 5: hm 26,0-26,15 en 26,35-26,75

Dit deeltraject begint na de Kerkhofsdijk en loopt in noordelijke richting door tot de Papendijk. In tegenstelling tot de voorgaande dijken, waarop of waarlangs een weg aanwezig is, 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 26,75-27,80

Dijktraject Papendijk sluit aan op de Wolvendijk en loopt in noordelijke richting door tot waar de dijk weer overgaat in een openbare weg en ligt er net als bij deeltraject 5 enkel een fietspad op de dijk. 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.

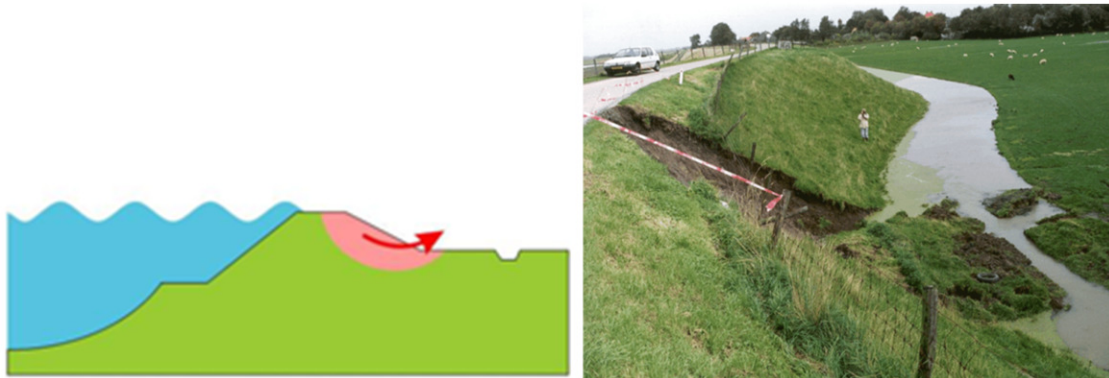
Het traject van hm 27,55 tot hm 27,80 met lengte van circa 250 meter wordt versterkt in het kader van het programma Ruimte voor de Rivier.

2.3 FAALMECHANISMEN

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.

Macrostabieliteit (binnenwaarts en buitenwaarts)

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



Afbeelding 5: Schematische weergave binnenwaartse macrostabieliteit als faalmechanisme (l) [bron: helpdeskwater.nl] en voorbeeld uit de praktijk (r).

De macrostabieliteit 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 macrostabieliteit binnen- en buitenwaarts). De macrostabieliteit 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 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 zand voerende wellen aan de binnenzijde van de dijk.



Afbeelding 6: Schematische weergave piping als faalmechanisme (l) [bron: helpdeskwater.nl] en voorbeeld van een zand voerende wel (r).

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

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.



Afbeelding 7: Schematische weergave golfploop en -overslag als faalmechanisme (l) [bron: helpdeskwater.nl] en voorbeeld van een overstromende zomerkade (r).

Stabiliteit voorland: afschuiving voorland en zettingsvloeiing

Het voorland kan op twee manieren niet stabiel genoeg zijn. Afschuiving kan optreden omdat de oever van het voorland, vooral onder water, te steil is. Daarnaast kan voorland bezwijken door zettingsvloeiing. Dit 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 dit dat bij beide faalmechanismen een deel van het voorland afschuift in het buitendijks gelegen water. Bij zettingsvloeiing is de omvang van de afschuiving veelal groter. De aanwezigheid van diep uitgesleten geulen in de waterbodem werkt het optreden van beide faalmechanismen in de hand.



Afbeelding 8: Schematische weergave afschuiving voorland als faalmechanisme (l) [bron: helpdeskwater.nl] en praktijkvoorbeeld (r) [bron: Optimum, Informatie-magazine voor de GWW sector, Nr. 9, september 2002, blz. 6-9. D.R. Mastbergen, Th.P. Stoutjesdijk]

Bekleding

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 en dikte van de aanwezige kleilagen in het buitentalud vastgesteld. 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.

2.4 DOELSTELLING DIJKVERSTERKING SPUI WEST

Het doel van dit project is het versterken van 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.

2.5 VEILIGHEIDSANALYSE 2006-2060

De veiligheid van primaire waterkeringen wordt periodiek getoetst. Bekeken wordt of de primaire waterkeringen in de periode na de toetsing voldoen aan de voorwaarden en veilig genoeg zijn. In de tweede toetsronde in 2006 is gebleken dat in totaal 4,76 km van de genoemde dijken binnen Spui West niet voldoet aan de wettelijk gestelde eisen en om die reden versterkt moeten worden. In Bijlage 3 is een overzichtskaart met de afgekeurde delen opgenomen. 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'¹ indicatieve ontwerpberoeeningen uitgevoerd. Hierbij is de situatie voor een levensduur van 50 jaar² als uitgangspunt gehanteerd, op basis van de ontwerppeilen 2060. Tabel 1 geeft 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 1: Gebreken Spui West n.a.v. de toetsing en de veiligheidsanalyse, m.u.v. mogelijke problemen aangaande de bekleding van het buitentalud (los van de kleibekleding wordt hier tevens steenbekleding (zetsteen en/of stortsteen) bedoeld). Afgekeurd in 2006. Ook te versterken voor 2060.

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

In het Projectplan is een geactualiseerde versie van bovenstaande tabel opgenomen. Hierin is de aanvullende informatie en het voortschrijdend inzicht meegenomen dat er toe leidt dat niet alle deeltrajecten versterkt worden.

¹ Planstudie Spui West, Fugro Ingenieursbureau, 2009.

² Voor constructieve oplossingen wordt een levensduur van 100 jaar gehanteerd, deze worden dan ook ontworpen op belastingen die na honderd jaar zullen optreden

Ter hoogte van deeltraject 4 voldoet de waterkering ook niet aan de eisen wat betreft stabiliteit voorland als gevolg van de faalmechanismen afschuiving voorland/zettingsvloeiing. Deze faalmechanismen worden buiten dit project om onderzocht en versterkt. De maatregelen tegen het faalmechanisme ‘afschuiven voorland/zettingsvloeiing’ vallen dus niet binnen dit project, maar de te nemen versterkingsmaatregelen mogen geen negatieve effecten op deze faalmechanismen hebben. Omdat de waterkering moet voldoen voor alle faalmechanismen voor de komende 50 jaar, 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 binnen het project Spui West.

3

Oplossingsruimte

3.1 INLEIDING

Dit hoofdstuk is de schakel tussen de probleemverkenning uit hoofdstuk 2 en de oplossingsrichtingen in hoofdstuk 4. Het geeft de visie van waterschap Hollandse Delta (WSHD) op het dijkversterkingsproject weer. Vanuit deze visie worden de oplossingen geformuleerd.

3.2 VISIE OP DE VEILIGHEID

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 toekomst vast 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 1/4.000 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 laatste moet gebaseerd zijn op een waakhoogte van 1/4.000. De ontwerpwaterstanden en -kruinhoogten zijn berekend met het computerprogramma Hydra-BT 1.2.8.

3.3 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.
- Bij voorkeur oplossingen in grond, constructieve of innovatieve oplossingen waar het niet anders kan.
- Oplossingen zijn uitbreidbaar, zodat ze in de toekomst bij zwaardere eisen aanpasbaar zijn.
- 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.

3.4 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 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.

3.5 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 herplanting van deze boomstructuren gewenst met duurzame soorten (zoals es) volgens de richtlijnen van bevoegd gezag en het beleid van WSHD.
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 in deeltraject 3, of de boerderij aan de Drogendijk, bouwjaar circa 1890 nabij deeltraject 1.

Bovenstaande aandachtspunten worden zo veel mogelijk toegepast. Echter doordat vanuit het HWBP alleen de afgekeurde delen versterkt kunnen worden, zal altijd sprake zijn van een bepaalde discontinuïteit.

3.6 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.

3.7 BELANGRIJKE AANDACHTSPUNTEN VANUIT RUIMTELIJKE INPASSING

In Tabel 2 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.

Tabel 2: Aandachtspunten per dijktraject vanuit ruimtelijke inpassing.

Dijktraject	Gedeelte (hm)	Aandachtspunten vanuit ruimtelijke inpassing
Krommedijk	14,8-15,8	Waterzuiveringsinstallatie binnendijs direct achter de dijk.
		Aanwezigheid jachthaven buitendijs op 40 meter afstand dijk.
		Huizen aan binnenzijde en buitenzijde dijk.
		Weg op of langs dijk.
		Gemeentelijk monument: Boerderij aan Zuidoordsedijk, bouwjaar 1911.
		Gemeentelijk monument: Boerderij aan Drogendijk, bouwjaar circa 1890.
		Nabijheid nog vast te stellen Natura 2000-gebied Haringvliet buitendijs.
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.
		Buitendijs 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 bij HM 21.4
		Kruisende hoogspanningsleiding met hoogspanningsmast nabij de dijk bij HM 21,5
		Groenzone Zuidoost – ontwikkeling van het buitengebied
Kerkhofsdijk	24,97-25,71	Watertransportleiding van Evides evenwijdig bij bestaande dijklichamen HM 24,65-24,85
		Bestaande kruisende hevelleiding bij HM 24.97
		Huizen aan binnenzijde dijk.
		Weg op of langs dijk.
		Watertransportleiding van Evides evenwijdig bij bestaande dijklichamen.
Wolvendijk-Papendijk	26,00-27,55	Ontwikkeling Wolvenpolder tot natuurgebied.
		Huizen aan binnenzijde dijk. Huis en bebouwing Beerenplaat aan de buitenzijde (bij het spui HM 26.00)
		Nabijheid Natura 2000 gebied Oude Maas buitendijs.
		Ontwikkeling Wolvenpolder tot natuurgebied.
		Ontwikkeling Willemspolder tot recreatiegebied.

4

Beschrijving alternatieven

4.1 INLEIDING

Dit hoofdstuk beschrijft de mogelijke oplossingen voor de vastgestelde faalmechanisme en hoe de alternatieven uit deze oplossingen ontwikkelt zijn.

4.2 OMSCHRIJVING PRINCIPE-OPLOSSINGEN

Zoals aangegeven in hoofdstuk drie, 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, eventueel in combinatie met een oplossing in grond.

Constructieve en innovatieve oplossingen brengen hoge kosten met zich mee, zijn minder goed uitbreidbaar en vergen meer beheersinspanning dan oplossingen in grond. Ze zijn daarmee alleen maatschappelijk te verantwoorden wanneer het behouden van bepaalde functies of (landschappelijke) elementen opweegt tegen de kosten van dergelijke maatregelen. Uit de resultaten van proeven met innovatieve oplossingen blijkt dat deze onvoldoende zekerheid bieden om hier toe te passen. In de Projectnota/MER nemen we daarom alleen oplossingen in grond en constructieve oplossingen mee.

In hoofdstuk 2 is beschreven waarop de waterkering is afgekeurd in 2006. 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 3 laat per faalmechanisme zien welke oplossingsrichting mogelijk zijn die voor de komende 50 jaar voldoen, constructies dienen een levensduur van 100 jaar te hebben. Vervolgens worden de oplossingsrichtingen nader toegelicht.

Tabel 3: Faalmechanismen en oplossingsrichtingen Spui West die voldoen voor de komende 50 jaar.

Oplossingsrichtingen	Probleem				
	Stabiliteit Binnenwaarts	Stabiliteit Buitenwaarts	Piping	Bekleding Buitentalud	Hoogte / Kruinbreedte
Kleine binnenberm	X		X		
Grote binnenberm	X		X		
Asverschuiving buitenzijde	X		X		
Constructieve oplossing	X	X	X		
Verlengen kwelweg: klei-ingraving of kwelscherm			X		
Kleine buitendijkse berm		X			
Bekleding buitentalud				X	
Dijkverhoging / verbreden kruin					X

Oplossing 1: Aanleg van kleine binnendijkse berm

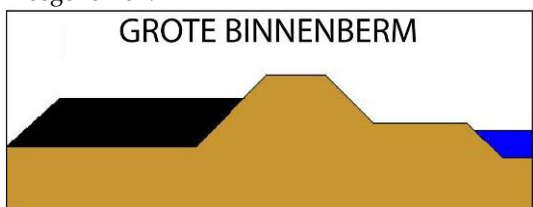
De berm verhoogt de stabiliteit van het binnentalud en verlengt de kwelweg waardoor de weerstand tegen piping groter wordt. In een eerste veilige benadering zijn bermen van 10 tot 25 meter breed genoeg geacht om de stabiliteitsproblemen op te lossen. De bermen zullen 1 tot 2,5 m hoog zijn. Verflauwing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



Afbeelding 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 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.

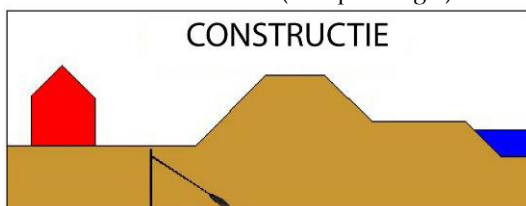


Afbeelding 11: Toepassen asverschuiving.

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.

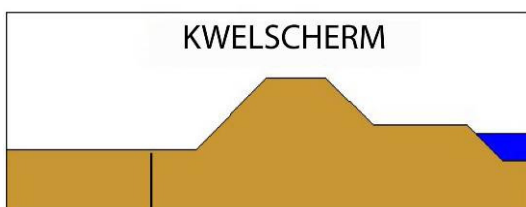
Vanwege de relatief hoge kosten en andere nadelen zullen dergelijke oplossingen alleen overwogen worden als er een lokaal ruimtegebrek is, bijvoorbeeld door de aanwezigheid van bebouwing. Een constructieve oplossing kan ook gekozen worden om een functiescheiding aan te brengen, bijvoorbeeld indien bebouwing 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 5).



Afbeelding 12: Toepassen constructie.

Oplossing 5: klei-ingraving 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 problemen met piping op te lossen.



Afbeelding 13: 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 oplossing zal in de overweging alleen lokaal lonen als er ruimtegebrek is, bijvoorbeeld door aanwezigheid van bebouwing.

Oplossing 6: Aanleg kleine buitendijkse berm

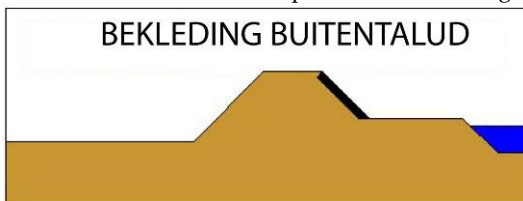
De berm verhoogt de stabiliteit van het buitentalud. In een eerste veilige benadering worden bermen van 10 tot 25 meter, breed genoeg geacht om de stabiliteitsproblemen op te lossen. De bermen zullen 1 tot 2,5 m hoog zijn.



Afbeelding 14: Aanleg kleine buitenberm

Oplossing 7: herstellen/aanpassen bekleding buitentalud

De buitendijkse bekleding bestaat veelal uit gras. Waar de grasbekleding of de onderliggende klei te slecht van kwaliteit is of waar de kleibekleding onvoldoende dik 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 15: Aanleg bekleding buitentalud.

Oplossing 8: 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 16: Verhogen kruin.

4.3 ALTERNATIEVENONTWIKKELING

In hoofdstuk 2 zijn de faalmechanismen van de huidige dijk toegelicht, in hoofdstuk 3 de aandachtspunten die een rol spelen bij de bepaling van de oplossingsrichtingen voor de faalmechanismen. Deze aandachtspunten komen voort uit de visie van waterschap Hollandse Delta op veiligheid, techniek, ruimte, landschap en cultuurhistorie en ecologie.

In dit hoofdstuk zijn de mogelijke oplossingsrichtingen bij de relevante faalmechanismen toegelicht. In Tabel 3 zijn per faalmechanisme meerdere oplossingsrichtingen gegeven.

Uit de oplossingsrichtingen zijn twee alternatieven ontwikkeld: binnendijs en buitendijs. Beide alternatieven zijn dusdanig ontwikkeld dat zij voldoen aan de veiligheidsdoelstellingen en dus de betreffende faalmechanismen verhelpen. De alternatieven en gebruikte oplossingsrichtingen zijn per sectie weergegeven in Tabel 4. Een overzichtskaat van de secties is gegeven in Afbeelding 17.

Tabel 4: Oplossingsrichtingen per alternatief en sectie.

Sectie	Afgekeurd op:	Ook versterken op:	Alternatief Binnendijs	Alternatief Buitendijs*
1a	Macrostabieliteit binnenwaarts	Macrostabieliteit buitenwaarts, piping, hoogte/breedte	Kleine binnenberm Kleine buitenberm Bekleding buitentalud Kruinverhoging	Asverschuiving Kleine binnenberm Kleine buitenberm
1b	Piping	Macrostabieliteit binnenwaarts en buitenwaarts, hoogte/breedte	Kleine binnenberm Kleine buitenberm Bekleding buitentalud Kruinverhoging	Asverschuiving Kleine binnenberm Kleine buitenberm Kruinverhoging
2a	Macrostabieliteit binnenwaarts en piping	Hoogte/breedte	Grote binnenberm Kruinverhoging	Grote binnenberm Kruinverhoging
2b	Macrostabieliteit binnenwaarts	Piping, hoogte	Grote binnenberm Kruinverhoging	Asverschuiving Grote binnenberm
3a	Macrostabieliteit binnenwaarts	Piping, hoogte/breedte	Grote binnenberm Bekleding buitentalud Kruinverhoging Damwand	Kleine binnenberm Bekleding buitentalud Kruinverhoging Kwelscherm Damwand
3b	Macrostabieliteit binnenwaarts	Piping, hoogte/breedte	Grote binnenberm	Asverschuiving Grote binnenberm Kruinverbreding
3c	Piping	Macrostabieliteit binnenwaarts, hoogte/breedte	Grote binnenberm Bekleding buitentalud Kruinverbreding	Kleine binnenberm Bekleding buitentalud Kruinverbreding Kwelscherm
4a	Afschuiving voorland	Macrostabieliteit binnenwaarts, piping	Grote binnenberm Kruinverbreding Bekleding buitentalud	Kleine binnenberm Bekleding buitentalud Kruinverbreding Kwelscherm
5a	Macrostabieliteit binnenwaarts	Piping	Kleine binnenberm	Asverschuiving Kleine binnenberm
5b	Macrostabieliteit binnenwaarts	Piping	Kleine binnenberm	Asverschuiving Kleine binnenberm
6a	Macrostabieliteit binnenwaarts	Piping	Kleine binnenberm	Asverschuiving Kleine binnenberm
6b	Macrostabieliteit binnenwaarts	Piping	Kleine binnenberm Kruinverbreding	Asverschuiving Kleine binnenberm

* Asverschuiving omvat wanneer nodig ook aanpassing bekleding en kruinverhoging

Zoals eerder aangegeven, is niet voor alle deeltrajecten een versterking nodig of kan de mate van versterking beperkt worden. Ten tijde van de ontwikkeling van de alternatieven was dit nog niet bekend. De alternatieven die ontwikkeld zijn, brengen de maximale effecten zoals toen verwacht in beeld.

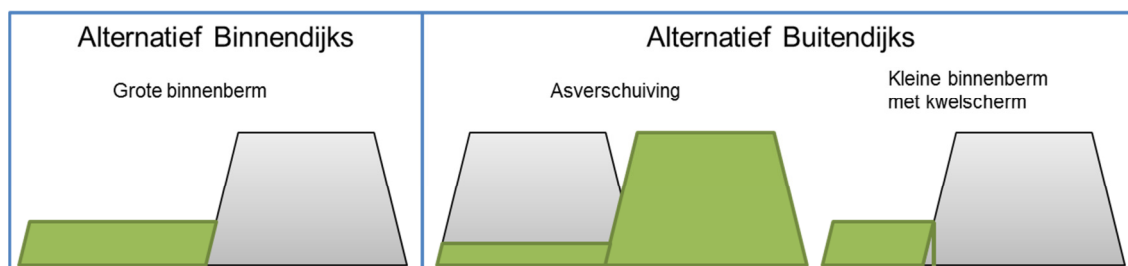


Afbeelding 17: Overzichtskartaal secties dijkversterking Spui West.

4.4 TOELICHTING ALTERNATIEVEN

De delen van de waterkering die in 2006 zijn afgekeurd, voldoen niet voor de faalmechanismen macrostabiliteit binnenwaarts en/of piping. Omdat de waterkering gedurende de planperiode (2060) voor alle faalmechanismen moet gaan voldoen aan de normen, moeten ook maatregelen genomen voor andere faalmechanismen. Op deze faalmechanismen is de kering dus niet afgekeurd maar die kunnen in de toekomst wel een probleem kunnen gaan vormen.

Er zijn twee alternatieven uitgewerkt, een alternatief Binnendijks waarin de versterkingsmaatregelen zoveel mogelijk binnendijks gesitueerd zijn en een alternatief Buitendijks waarin de versterkingsmaatregelen zo veel mogelijk buitendijks gesitueerd zijn. Als dit laatste niet mogelijk is omdat er geen ruimte is, wordt geprobeerd het binnendijkse ruimtebeslag zo veel mogelijk te beperken. Dit is versimpeld weergegeven in Afbeelding 18. Bij beide alternatieven is wanneer nodig een kruinverhoging en/of -verbreding (hoogte), een kleine buitenberm (macrostabiliteit buitenwaarts) of een verflauwing van het buitentalud toegevoegd. In bijlage 5 is per alternatief en sectie een afbeelding opgenomen. Op de volgende pagina volgt een korte toelichting en de uitzonderingen per sectie.



Afbeelding 18: Versimpelde weergave van de alternatieven Binnendijks en Buitendijks

Alternatief Binnendijks

Oplossingsrichtingen die horen bij het alternatief Binnendijks zijn het aanbrengen van een binnenberm voor het verhelpen van de macrostabiliteit binnenwaarts en piping. Uitzondering:

- Alle secties, behalve sectie 3a, worden uitgevoerd zoals hier beschreven. In het westelijk deel van sectie 3a (bij de veerstoept) bevindt zich op een aantal locaties bebouwing binnendijks langs de dijk, ook kruisen hier in de dijk en de ondergrond grote olie- en chemietransportleidingen de dijk. De huidige leidingen kunnen de extra belasting van een binnenberm niet dragen. Hierdoor is geen ruimte voor een binnenberm. Bij locaties waar een binnenberm vanwege bebouwing of leiding niet mogelijk is, is gekozen voor een constructieve oplossing (zoals een verankerde damwand), bij de leidingen wordt lokaal ruimte tussen de constructie open gelaten.

Alternatief Buitendijks

Het alternatief Buitendijks is gebaseerd op de oplossingsrichting asverschuiving buitenwaarts voor het verhelpen van de macrostabiliteit binnenwaarts en piping. Wanneer een asverschuiving buitenwaarts door ruimtegebrek niet mogelijk is, bijvoorbeeld omdat de dijk al grenst aan het Spui, is gekozen voor een binnenberm om macrostabiliteit binnenwaarts te verhelpen eventueel in combinatie met een kwelscherm om piping te verhelpen en het binnendijkse ruimtebeslag te minimaliseren. Dit is het geval bij secties 3a, 3c en 4. Uitzonderingen:

- Secties 2b, 3b en 6b worden uitgevoerd zoals hierboven beschreven.
- Bij sectie 1a gaat de weg niet langer over de dijkkruin, maar over de nieuwe binnenberm.
- Bij sectie 1b wordt vanwege de kade van de jachthaven aan buitendijkse zijde een damwand toegepast.
- Bij sectie 2a is vanwege ruimtegebrek geen asverschuiving mogelijk, en toepassen van een kwelscherm levert hier te weinig ruimtewinst op. Hierdoor is er geen verschil met het alternatief Binnendijks.
- Bij secties 5a, 5b en 6a bevindt zich buitendijks het slibdepot. Dit depot wordt gedeeltelijk afgegraven om de as van de dijk te verschuiven.

5

Effectvergelijking alternatieven en Voorkeursalternatief

5.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk wordt de effectvergelijking van de alternatieven gegeven. Hiervoor wordt eerst de methode van effectbeoordeling toegelicht. Hierna volgt de effectbeoordeling van de twee alternatieven per criterium. Na de effectbeoordeling worden mitigerende en compenserende maatregelen die de negatieve effecten kunnen reduceren of wegnemen besproken. Het hoofdstuk sluit af met de keuze van een voorkeursalternatief per dijksectie.

5.2 METHODE BEOORDELING EFFECTEN

De effectbeoordeling is gedaan aan de hand van onderstaande beoordelingsschaal. Voor een onderbouwing en nadere detaillering van de beoordeling per deelaspect, wordt verwezen naar de betreffende hoofdstukken. Deze effectbeschrijvingen zijn het belangrijkste. Het vertalen naar scores en optellen daarvan is een hulpmiddel en heeft als nadeel dat plussen en minnen soms tegen elkaar 'uitgemiddeld' worden. Met andere woorden de effectscores geven een vereenvoudigd beeld op hoofdlijnen, en om een compleet inzicht te krijgen in alle effecten dienen de teksten over de effecten te worden beschouwd.

Tabel 5: De zevenpunts-beoordelingsschaal.

Score	Omschrijving
+++	Zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie
++	Positief ten opzichte van de referentiesituatie
+	Licht positief ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal
-	Licht negatief ten opzichte van de referentiesituatie
--	Negatief ten opzichte van de referentiesituatie
---	Zeer negatief ten opzichte van de referentiesituatie

Bij de kwalitatieve beoordeling wordt de referentiesituatie neutraal gesteld (score nul). Indien een alternatief ten opzichte van de referentiesituatie licht positief, positief of zeer positief scoort, dan worden deze effecten aangeduid met respectievelijk +, ++ en +++. Indien een alternatief tot negatieve effecten leidt, dan worden deze effecten aangeduid met -, - - of - - -, afhankelijk van de ernst en omvang van het betreffende effect. Er worden geen wegingsfactoren aan de beoordelingscriteria toegekend en doorgerekend.

Bij de behandeling van de scores is enerzijds gekeken naar de (absolute) omvang van het effect en anderzijds naar de ernst van het effect. Zo zal bijvoorbeeld de waardering van een tijdelijk effect minder

zwaar zijn dan van een permanent effect van dezelfde omvang. Gedacht kan worden aan het ruimtebeslag van een tijdelijke werkstrook (de aanlegfase) of van de dijkversterking zelf (de gebruiksfase). Per criterium is aangegeven of het effect tijdelijk of permanent is.

Referentiesituatie

De referentiesituatie is gelijk aan de huidige situatie inclusief autonome ontwikkeling. In de referentiesituatie wordt de situatie beschreven zonder realisatie van het voorgenomen initiatief, maar met realisatie van overige ontwikkelingen die al beleidsmatig vastgesteld zijn. De autonome ontwikkelingen die in de effectbeoordeling zijn meegenomen, zijn:

- Groenzone Zuidoost (gemeente Spijkenisse);
- Natuurontwikkeling in de Wolvenpolder (fase 1) (DLG);
- Spuimonding-West (provincie Zuid-Holland);
- Buitengebruik stelling van huidige zuiveringsinstallatie langs sectie 1b;
- Recreatieve fietsroutes langs de Schuddebeursdijk en de Aaldijk (WSHD en provincie Zuid-Holland);
- Autonome bodemdaling van 0,20 m per eeuw [RIZA/WL/KNMI, 2000];
- Kierbesluit van het Rijk om de Haringvlietsluizen ook bij vloed op een kier te zetten;
- Toename van verzilting als gevolg van klimaatverandering;
- Vervanging van twee gemalen door nieuw te bouwen gemaal nabij de Rachelseweg.

Deze autonome ontwikkelingen worden bij de relevante aspecten toegelicht.

5.3 SAMENVATTING EFFECTBEOORDELING

In Tabel 6 worden de effectscores van de alternatieven weergegeven. Na de tabel volgt een korte toelichting op de scores. In Bijlage 12 is ook toegelicht hoe de effectscores per sectie zijn vertaald naar de effectscores per alternatief.

In Tabel 6 zijn de maximale effecten gegeven op basis van alternatieven die zijn ontwikkeld voordat aanvullende informatie en voortschrijdend inzicht beschikbaar was. De effecten van het uiteindelijke ontwerp voor de dijkversterking zoals opgenomen in het Projectplan zijn beperkter en weergegeven in Tabel 9.

Tabel 6: Effectbeoordeling

Aspect	Criteria	Meetlat	Duur*	Referentie	Alternatief Binnendijks	Alternatief Buitendijks
Cultuurhistorie						
Historische geografie	Verandering cultuurhistorisch waardevolle structuren en patronen	Aantasting historische verkaveling en historische dijken	P*	0	-	-
Historische (steden-) bouwkunde	Verandering historisch waardevolle (steden) bouwkundige elementen en gebieden	Aantasting rijksmonumenten, gemeentelijke monumenten, overige historische bebouwing	P	0	-	-

Archeologie						
Archeologische bekende en verwachte waarden	Invloed op archeologische monumenten, terreinen (bekende waarden) en archeologisch waardevol gebied (onbekende waarden)	Verandering archeologisch waarden	P	0	---	--
Landschap						
Geomorfologische waarden	Aantasting statusgebieden	Ruimtebeslag op aardkundig waardevolle statusgebieden	P	0	0	0
Landschappelijke kenmerken	Invloed op waardevolle structuren, patronen en elementen	Verandering in waardevolle structuren, patronen en elementen. Het verloren gaan van visueel-ruimtelijke waarden (openheid, contrast, zichtlijnen). Hier hoort ook beplanting bij.	P	0	--	--
Natuur						
Beschermd gebied	Verandering natuurareaal	Ruimtebeslag (ha) op: N2000 gebieden Haringvliet en Oude Maas EHS / BNM provinciaal niveau beschermde bloemdijken	P/T	0	0	0
	Versnippering	Doorsnijding: ecologische verbindingzones (EVZ) provinciaal niveau beschermde bloemdijken	P	0	0	0
	Verandering habitats	Kwalitatief		0	0	0
	Hinder tijdens aanleg	Kwalitatief/ expert-judgement; verstoring door geluid (inclusief geluid onder water), beweging en licht	T	0	-	-
Beschermd soorten	Aantasting leefgebied	Kwalitatief (m.b.v. gevoeligheid van soorten en habitattypen voor verdroging uit de effectenindicator van het ministerie van LNV en doorsnijding van leefgebieden van diersoorten en groeiplaatsen)	P/T	0	-	--
	Hinder tijdens aanleg	Kwalitatief/ expert-judgement; verstoring door geluid (inclusief geluid onder water), beweging en licht	T	0	--	---

Ruimtelijke ordening						
Wonen	Verandering perceelareaal	Beïnvloeding perceelareaal (kwalitatief)	P	0	0	0
	Verandering uitzicht	Belemmering van het uitzicht	P	0	---	--
Werken	Invloed op bedrijven	Ruimtebeslag op terrein	P	0	-	0
Recreatie	Invloed op recreatieve voorzieningen	Beïnvloeding fietsroutes Beïnvloeding wandelroutes Beïnvloeding recreatieve voorziening Beïnvloeding bereikbaarheid recreatieve voorziening Verminderde aantrekkelijkheid	T	0	-	-
Landbouw	Verandering landbouwareaal	Ruimtebeslag landbouwareaal	P	0	--	-
Overlast tijdens aanleg	Overlast tijdens aanleg voor wonen, werken, recreatie en landbouw	Geluidshinder Lichtverstoring (bouwlampen)	T	0	--	---
Infrastructuur	Verkeersafwikkeling en –veiligheid tijdens aanleg	Bereikbaarheid woningen, bedrijven, landbouwpercelen	T	0	--	--
	Kabels en leidingen	Beïnvloeding kabels en leidingen	P	0	---	---
Bodem en water						
Bodem	Zetting door ophoging		T	0	--	--
	Zetting door kwelschermen en damwanden	Maximale zetting bodem per kwelscherm (mm)	P	0	--	---
	Verandering in bodemkwaliteit	Uitloging Verwijderen verontreinigde grond [m3] Afdekken van verontreinigingen in m2	P	0	0	0
Oppervlaktewater	Verandering waterberging	Verandering in m3 van de berging in de watergangen (geen effecten)	P	0	-	--
	Aanvoer van kwel	Percentage verandering kwel aanvoer vanuit het Spui	P	0	0	+
	Oppervlaktewaterkwaliteit	Percentage verandering kwel aanvoer vanuit het Spui	P	0	0	-

Grondwater	Effecten op grondwaterkwantiteit	Verandering in kwel / wegzijging Beperking grondwaterstroming door maatregelen	P	0	--	--
	Grondwaterkwaliteit	Percentage verandering kwel aanvoer vanuit het Spui	P	0	-	--
Veiligheid						
Waterkering	Verandering flexibiliteit in beheer en onderhoud	Wijze van onderhoud Bereikbaarheid voor inspectie en onderhoud Toetsbaarheid	P	0	--	--
	Toekomstwaarde	Uitbreidbaarheid	P	0	-	--
Rivierbeheer	Veranderingen aan het oppervlakte winterbed (bergingscapaciteit)	Verschuiving buitenteen	P	0	0	-
Kosten						
Kosten	Aanlegkosten	€ x Miljoen	T	0	23	37

* T = tijdelijk, P = permanent

Cultuurhistorie

Historische geografie

Buitendijkse versterking leidt in enkele gevallen tot het verleggen van het tracé van de dijk. Het historische dijktracé (in de secties 1b, 2b en 3b) raakt hierdoor verstoord. De historische verkaveling in de polder Oud-Schuddebeurs en Klein-Schuddebeurs wordt aangetast door verbreding van de binnenberm (secties 2a, 2b en 3a).

Historische (steden-) bouwkunde

Door het verbreden van de binnenberm in beide alternatieven vindt in de directe omgeving van (historische) bebouwing verlies van samenhang (*contextwaarde*) plaats. Het object wordt zelf weliswaar niet fysiek aangetast, maar raakt ingesloten tussen grondlichamen. Het object wordt hierdoor geïsoleerd van de omgeving. Dit effect treedt op bij historisch bouwkundige objecten zoals historische hoeven (waaronder een Rijksmonument) in het gebied.

De aantastingen leiden tot een licht negatieve beoordeling voor beide alternatieven.

Archeologie

Op basis van het in het archeologisch bureauonderzoek geformuleerde verwachtingsmodel is er in het hele plangebied, zowel dijk als het terrein aan de binnenzijde van de dijken, een archeologische verwachting van middel/hoog tot hoog. Zowel ingrepen in het alternatief Binnendijks als het alternatief Buitendijks hebben een negatieve invloed op de verwachte waarden archeologie. Dijkverleggingen in het alternatief Buitendijks leiden tot aantasting van de kern van de oude dijk. Het aanbrengen van een grote of een naar verhouding kleinere binnenberm leidt tot zettingsverschijnselen die de verwachte archeologische waarden negatief beïnvloeden. Een onderscheid is naar de stand van kennis en techniek nu niet te maken.

Op basis van de archeologische effectbeoordeling lijkt het alternatief Buitendijks de voorkeur te hebben. Deze voorkeur is echter bedrieglijk voor die plaatsen waar sprake is van een asverlegging. Op die plaatsen is er een duidelijke inbreuk op de belevingswaarde van de dijk, dit wordt bij het aspect landschap

beoordeeld. Dit komt niet tot uiting in de beoordeling als zodanig omdat de methode vele factoren bundelt.

Landschap

Geomorfologische waarden

Er vindt geen aantasting plaats van statusgebieden voor aardkundige waarden. Beide alternatieven worden daarom neutraal beoordeeld voor geomorfologische waarden. In sectie 3a vindt wel in beide alternatieven aantasting plaats van de binnendijs gelegen polder Klein Schuddebeurs door ruimtebeslag van de binnenberm op de lokaal aanwezige geomorfologische waarden.

Landschappelijke kenmerken

Landschappelijke kenmerken worden aangetast door verbreding van de binnenberm:

De huidige scherpe aansluiting van de dijk op de polder vertroebelt door toevoeging van een breed element (berm). Dit leidt tot een verlies aan contrast en leesbaarheid van het landschap

De versterking door verbreding van de binnenberm leidt tot een verlies aan continuïteit van het dijktracé.

De verbreding vormt een gebiedsvreemde, lokale uitzondering op een verder lijnvormig element.

Door het verbreden van de binnenberm in de directe omgeving van agrarische erven en woningen kunnen deze geïsoleerd worden van de omgeving. Het zicht op de omgeving vanuit de boerderij of woning wordt belemmerd. Ook vanuit de omgeving is het object minder goed herkenbaar.

Het verbreden van de binnenberm leidt in enkele gevallen tot kap van beplanting bij erven.

Als gevolg van deze aantastingen wordt het alternatief Binnendijs negatief beoordeeld. De aantastingen zijn kleiner bij het alternatief Buitendijs.

Buitendijkse versterking leidt in enkele gevallen tot het verleggen van het tracé van de dijk. Dit kan tot een verlies aan continuïteit van het dijktracé leiden en daarmee aantasting van de dijk als landschappelijk element. Op drie secties vindt verlies aan continuïteit plaats: secties 1b, 2b en 3b. In het geheel wordt het alternatief Buitendijs daarom negatief beoordeeld.

Natuur

Beschermde gebieden

Er vindt geen ruimtebeslag op Natura 2000-gebieden plaats. Effecten op de Natura 2000-gebieden zijn gelegen in de verstoring tijdens de aanleg fase van (overwinterende) ganzen en de Smient in Natura 2000-gebied Haringvliet langs sectie 1a. De mate van verstoring is gelijk tussen de alternatieven. Hoewel wel sprake is van invloed op de genoemde kwalificerende vogelsoorten, is geen sprake van een effect op de instandhoudingsdoelstellingen.

De werkzaamheden zullen in beide alternatieven de aanwezige faunasoorten in de nabij gelegen EHS verstoren. Weidevogels zullen verstoord worden bij sectie 1b en 2a. Overwinterende watervogels zullen verstoord worden bij de secties 1b, 2a, 2b, 3a-c en 4a. Naar verwachting zullen de vogels elders neerstrijken, na afloop van de werkzaamheden zullen de vogels en de fauna weer van het gebied gebruik (kunnen) maken. Het grootste deel van de nabij gelegen EHS gebieden ligt buitendijs. Het alternatief Buitendijs heeft daarom de meeste effecten hierop. De effecten zijn echter beperkt.

Beschermde soorten

Het grote verschil in effecten op beschermde soorten tussen de alternatieven is gelegen in de vergraving van de buitendijkse watergangen bij het alternatief Buitendijs. Mogelijk vervullen deze watergangen in sectie 1b, 2b en 3 een belangrijke rol voor de Rivierdonderpad en Rivierprik.

Met uitvoering van de beschreven mitigerende maatregelen zijn de verschillen in effecten tussen de alternatieven verwaarloosbaar.

Ruimtelijke ordening

Wonen

Binnen alle secties, behalve sectie 1a, waar zich buitendijks woningen bevinden, zijn beide alternatieven dusdanig ontworpen dat geen ruimtebeslag op woonpercelen plaats vindt. Binnen sectie 1a vindt bij het alternatief Buitendijks een zeer beperkte aantasting van het woonperceel plaats. Het uitzicht wordt in het alternatief Binnendijks meer aangetast dan in het alternatief Buitendijks. Met name vanuit de woningen binnen secties 2a, 2b, en 3a als gevolg van de binnenberm. In het alternatief Binnendijks heeft deze een breedte van ongeveer 40 m tot 45 m en een hoogte van 2 tot 3 m boven maaiveld. Bij het alternatief Buitendijks is de binnenberm in sectie 3a iets kleiner. Als gevolg van de veranderingen van het uitzicht wordt het alternatief Binnendijks zeer negatief beoordeeld en het alternatief Buitendijks negatief voor het aspect wonen.

Werken

Alleen in het alternatief Binnendijks vindt beperkt ruimtebeslag op bedrijventerrein plaats in sectie 6b.

Recreatie

Voor beide alternatieven geldt dat er maar een zeer beperkt negatief effect is op recreatie. Het gaat hierbij om beperkt ruimtebeslag bij de golfbaan dit ruimtebeslag vindt plaats bij het alternatief Buitendijks.

Landbouw

Met name het alternatief Binnendijks heeft ruimtebeslag op landbouwareaal. Het areaal landbouwgrond dat door het alternatief Buitendijks wordt aangetast is geringer omdat hier maatregelen zijn genomen om het ruimtebeslag binnendijks te beperken.

Overlast tijdens aanleg

Bij de bepaling van overlast is gekeken naar de overlast van de aan- en afvoer van materiaal en de overlast van de werkzaamheden. Overlast van aan- en afvoer treft meer personen dan overlast van werkzaamheden ter plekke. De aan- en afvoer vinden voor beide alternatieven op een zelfde wijze plaats. In het alternatief Binnendijks wordt bij de secties 1 tot en met 4 meer grond aan- en afgevoerd dan in het alternatief Buitendijks, de overlast hiervan die kan ontstaan gedurende de aanleg is in het alternatief Binnendijks dan ook groter. In het alternatief Buitendijks vinden bij een asverschuiving en plaatsing van een kwelscherm meer werkzaamheden plaats dan in het alternatief Binnendijks, dit veroorzaakt extra overlast in secties 1a en 2b.

Infrastructuur

De Verkeersafwikkeling en -veiligheid tijdens aanleg zijn voor beide alternatieven vergelijkbaar. Voor beide alternatieven geldt voor secties 1, 2 en 3 dat woningen, landbouwgronden en de jachthaven beperkt bereikbaar zullen zijn tijdens de aanlegfase. Dit is negatief beoordeeld.

De grote watertransportleiding van Evides moet in beide alternatieven verplaatst worden. Dit brengt in beide alternatieven aanzienlijke kosten met zich mee. Op overige transportleidingen zijn geen effecten doordat maatregelen worden getroffen om deze te ontzien. Kleinere kabels en leidingen zullen in beide alternatieven door de beheerder moeten worden verlegd.

Bodem en water

Bodem

In de totaalbeoordeling verschillen het alternatief Binnendijks of Buitendijks weinig van elkaar. Het alternatief Binnendijks op sectie 3a heeft als gevolg van de kwelschermen een zelfde soort effect als het alternatief Buitendijks. Echter, de invloedstraal waarbinnen grondwaterstandsverlaging (en dus zetting) optreedt is kleiner en daarmee is er wellicht minder kans op schade aan bebouwing.

Oppervlaktewater

In de totaalbeoordeling verschillen het alternatief Binnendijks of Buitendijks op sommige secties duidelijk van elkaar. Dit is echter het gevolg van de weinig uitgewerkte ontwerpen. In de eindontwerpen dienen alle ontwerpen te voldoen aan de Keur, hetgeen betekent dat er geen afname is van oppervlaktewater. Daarmee is het criterium oppervlaktewater uiteindelijk neutraal en niet onderscheidend.

Grondwater

In de totaalbeoordeling verschillen het alternatief Binnendijks of Buitendijks weinig van elkaar. Over het algemeen kan gesteld worden dat er grondwaterstandsverhoging optreedt bij het verleggen van de poldersloot landinwaarts. Deze verhoging treedt echter op in de binnenberm, waardoor er geen schadelijke gevolgen zijn.

Het plaatsen van damwanden en kwelschermen leidt tot grondwaterstandsverlaging van ca. 25 cm vlak achter het scherm. Omdat de bebouwing vrij dicht tegen de damwanden staat is de verwachting dat hier negatieve effecten optreden. Aan de spuizijde van de damwanden en kwelschermen treedt een verhoging van de grondwaterstand op. Dit leidt niet tot negatieve gevolgen. De effecten bij het buitendijkse huis zijn naar verwachting klein.

Veiligheid

Waterkering

Beide alternatieven verbeteren de veiligheid en voldoen aan de doelstelling van het project. In deze effectanalyse zijn enkel de onderscheidende criteria “beheer en onderhoud” en “toekomstwaarde” opgenomen. De twee alternatieven laten weinig verschillen zien in beheer en onderhoud en toekomstwaarde. Voor sectie 2b scoort het alternatief Buitendijks gunstiger dan het alternatief Binnendijks door het grotere areaal dat bij het alternatief Binnendijks beheerd moet worden. Bij sectie 3b en 6a scoort het alternatief Binnendijks gunstiger. Bij sectie 3b doordat de toekomstwaarde van het alternatief Buitendijks negatief beoordeeld wordt vanwege de technische constructies in het ontwerp. Bij sectie 6a doordat het areaal dat in het alternatief Buitendijks beheerd moet worden groter is. De overige secties laten allemaal gelijke scores zien en zijn dus niet-onderscheidend.

Rivierbeheer

Bij deeltraject 1, 5 en 6 en de secties 2b en 3b worden asverschuivingen toegepast in het alternatief Buitendijks. Alleen bij sectie 2b en 3b leidt dat ook tot een, zij het beperkte, afname van het winterbed. Voor een asverschuiving richting het Spui geldt dat compensatie is vereist conform de status Bergend Regime, vastgelegd in de Beleidsregels Grote Rivieren. Voor de secties 2b en 3b wordt het Buitendijkse alternatief daarom licht negatief beoordeeld. De overige secties scoren allemaal neutraal voor zowel het alternatief Binnendijks als Buitendijks en zijn dus niet-onderscheidend.

Kosten

Slechts voor een sectie is het alternatief Buitendijks goedkoper dan het alternatief Binnendijks (2b). Voor sectie 2a zijn de twee alternatieven op kosten niet—onderscheidend, en voor alle overige secties is het alternatief Binnendijks goedkoper. Het alternatief Buitendijks is 50 tot 200% duurder, met één uitschieter voor sectie 1a van zelfs meer dan 200%.

5.4 MITIGERENDE EN COMPENSERENDE MAATREGELEN

Per aspect zijn mitigerende en compenserende maatregelen gegeven die de negatieve effecten van de dijkversterking kunnen reduceren of wegnemen. Aspecten die neutraal zijn beoordeeld hoeven en kunnen niet gemitigeerd worden. Hiervoor zijn dan ook geen maatregelen opgenomen in deze paragraaf.

Cultuurhistorie

Historische geografie en historische (steden-) bouwkunde

Beperken ruimtebeslag binnenberm in secties 2a, 2b en sectie 3a door toepassing van schermen in het alternatief Binnendijks.

Ontzien van het tracé en de kern van gave (historische) dijken Kerkhofsdijk (traject 4) en Papendijk (traject 6) in het alternatief Buitendijks.

Zie ook de mitigerende en compenserende maatregelen bij landschappelijke kenmerken.

Archeologie

Het is voor archeologische waarden niet mogelijk deze te creëren zodat het niet mogelijk is om deze waarden elders of in het plan te compenseren. De kern van het Europees, Nederlands, Provinciaal en Gemeentelijk archeologiebeleid is om archeologische waarden zoveel mogelijk in de grond (In-Situ) te bewaren. Als het niet mogelijk blijkt 'archeologie-sparend' te bouwen is het noodzakelijk de archeologische waarde te behouden door onderzoek (behoud Ex-Situ). Dit geldt voor beide alternatieven.

In-Situ bewaren:

- Planaanpassingen
- Bouw en graafmethoden met weinig impact op de archeologische waarden, zoals het plaatsen van 'schermen' in de dijk.

Ex-situ:

- Archeologische waarden door middel van opgraving veiligstellen.
- Het delen van de onderzoekresultaten in de vorm van onder andere publicaties, landschapskunst en een toelichting in de vorm van publieksborden.

Landschap

Landschappelijke kenmerken

Mitigerende maatregelen voor beide alternatieven:

- Een onrustig beeld voorkomen. Vooral aandacht voor vormgeving en verschijningsvorm (hoogte en breedte) van de dijk als een geheel (conform richtlijnen).
- Binnendijkse versterking met korte binnenberm door toepassen kwelscherm en/of damwand. Buitendijkse versterking waar dit niet leidt tot wijziging van het tracé van de kruin van de dijk.
- Landschappelijke inpassing van de overgangen van de verbrede binnenberm op de polder.
- Lokale inpassing door toepassing van damwanden en kwelschermen om isolatie/verlies uitzicht op woningen en (historische) erven te voorkomen.
- Binnendijkse versterking bij de Wolvenpolder (sectie 5-6), vanwege de aanwezigheid van het buitendijkse slibdepot.

Natuur

Beschermde soorten

Mitigerende maatregelen voor beide alternatieven:

- Indien de kap van de bomen buiten het actieve seizoen van de vleermuizen en buiten het broedseizoen van vogels (maart-juli/augustus) wordt uit gevoerd kunnen tijdelijke effecten worden voorkomen.
- Heraanplant van bomen zal het licht negatieve effect op vleermuizen en vogels van categorie 5 op termijn weg kunnen nemen.
- Om te voorkomen dat mobiele vissen (zoals de Bittervoorn) worden verwond dan wel gedood bij de demping van de watergang bij het gemaal in sectie 3a, dient in één richting te worden gewerkt naar het niet te dempen deel van de watergang toe. Dit geldt ook voor de buitendijkse watergangen die vergraven worden.

- Door het realiseren van een gelijk dan wel groter oppervlakte binnendijkse watergangen die geschikt zijn voor de Bittervoorn worden negatieve effecten op de staat van instandhouding voorkomen.
- Aan de buitendijkse zijde dienen de te vergraven watergangen terug gegraven te worden zodat leefgebied voor de mogelijk aanwezige Rivierprik en Rivierdonderpad niet afneemt. Een effect op de staat van instandhouding wordt zo voorkomen.
- Om verstoring van broedende vogels te vermijden dient of buiten het broedseizoen (maart-juli/augustus) te worden gewerkt, of met de werkzaamheden worden begonnen voor het broedseizoen en onafgebroken door gewerkt te worden. Ook kan de directe omgeving van de te versterken dijkdelen ongeschikt worden gemaakt voor broedvogels en broedvogels actief geweerd worden vanaf het broedseizoen.
- Boven beschreven maatregelen en maatregelen voor naleving van de zorgplicht dienen in een ecologisch werkprotocol te worden vastgelegd. Met het uitvoeren van deze maatregelen worden overtredingen van de Flora- en Faunawet vermeden. Dit geldt voor zowel het alternatief Binnendijks als het alternatief Buitendijks.

Beschermde gebieden

Mitigerende maatregelen voor beide alternatieven:

- Delen van de buitendijkse gelegen EHS worden door weidevogels gebruikt als foerageergebied en broedgebied (Puntgors en Spuigors). Door de werkzaamheden bij deze secties (1b en 2a) buiten de periode uit te voeren dat de vogels gebruik maken van deze gebieden worden effecten geminimaliseerd.
- De bekleding van het dijktaalud is gebonden aan strikte regelgeving. Hierdoor kan het eventueel gebruik van een armer grondsoort en het gebruik van een soortenrijk(er) inzaaimengsel mogelijk niet worden toegepast. Indien dit wel kan worden toegepast kan het dijktaalud worden ingezaaid met een soortenrijk(er) mengsel en kan de ontwikkeling van een flora- en faunarijk grasland worden bewerkstelligd. Hierdoor zal de beperkte aantasting van de EHS verder worden geminimaliseerd.

Ruimtelijke ordening

Wonen

De verandering van uitzicht wordt met name (zeer) negatief beoordeeld vanwege de binnenberm welke uitzicht vanuit de woningen sterk beperkt en de woningen op sommige locaties 'inbouwt'. Het verkorten en verlagen dan wel geheel wegnemen van deze binnenberm (door het toepassen van onder het huidige maaiveld afgewerkte constructies) zal de beoordeling positief beïnvloeden in beide alternatieven. Met name in het westelijk deel van sectie 3a (in de nabijheid van het gemaal "de Volharding") biedt dit kansen tot mitigatie.

Recreatie

Bij jachthaven Blinckvliet kan de aantasting van de privacy in het alternatief Buitendijks mogelijk gemitigeerd worden door nieuwe beplanting of schermen toe te staan.

Hinder tijdens aanleg

Niet van toepassing

Infrastructuur

- De bereikbaarheid van woningen, recreatieve voorzieningen en landbouwgronden optimaal realiseren door tijdelijke routes te creëren. in beide alternatieven.
- Ondergrondse infrastructuur wordt hooguit eenmaal verlegd, er wordt niet gewerkt met tijdelijke routes in beide alternatieven.

Bodem en water

Bodem

De omvang van de buiten- en binnenberm is te beperken door het gebruik van damwanden en eventueel kwelschermen. Hierdoor wordt het gebied waar zetting optreedt geminimaliseerd.

De grondwaterstandsaling wordt veroorzaakt doordat bij enkele buitendijkse alternatieven gebruik wordt gemaakt van kwelschermen. Hierdoor wordt de kwel vanuit het Spui tegengehouden en ontstaat uitzakking. Door de damwanden en/of kwelschermen verder van de bebouwing af te plaatsen (richting het Spui) schuift de berekende invloedstraal op tot in het dijklichaam. Hiermee kan zetting nabij de gebouwen worden verkleind of vermeden.

De aanleg van een ringdrainage die in contact staat met het poldersysteem kan water aanvoeren rondom bebouwing en daarmee de grondwaterstand op niveau houden.

Door een watergang (met bestaand polderpeil zo dicht mogelijk tegen de waterkering aan te leggen wordt het grondwater aangevuld en het gebied waar grondwaterstandsverlaging optreedt zo klein mogelijk gehouden en mogelijk beperkt tot een gebied waar dit niet leidt tot schade aan gebouwen, infrastructuur of landbouw.

Grondwater

Door de damwanden en/of kwelschermen verder van de bebouwing af te plaatsen (richting het Spui) schuift de berekende invloedstraal van de grondwaterstandverandering op tot in het dijklichaam.

Hierdoor zijn negatieve effecten aan bebouwing te verkleinen of te voorkomen.

De polderwatergang kan worden doorgetrokken tot nabij de woning, mits er fysieke ruimte aanwezig is en dit geen negatief effect heeft op de stabiliteit van de dijk. Als de watergang tussen het kwelscherm en kwetsbare bebouwing wordt aangelegd wordt het effect geheel teniet gedaan.

Mogelijk kan ook ringdrainage worden toegepast om water vanuit de watergangen aan te voeren naar de bebouwing, zodat het grondwater op peil blijft.

Veiligheid

Waterkering

Ten aanzien van de toekomstvastheid van de constructies kan ervoor gekozen worden om deze dusdanig aan te brengen dat wordt voorkomen dat de constructies aangepast moeten worden.

Dit kan door in beide alternatieven langere kwelschermen en sterkere stabiliteitsschermen toe te passen oftewel overdimensionering.

5.5 VOORKEURSALETERNATIEF (VKA)

Sommige deeltrajecten zijn opgedeeld in meerdere secties. Aangezien deze secties niet direct aansluitend zijn is voor iedere sectie een afweging gemaakt voor de versterking binnendijks dan wel buitendijks. Het uiteindelijke VKA bestaat dus uit een samenstelling van de voorkeur per sectie. De effectbeoordeling per sectie is gegeven in Bijlage 12. In onderstaande tabel is per sectie de voorkeur aangegeven en de afweging die gemaakt is om tot deze voorkeur te komen. Het voorkeursalternatief is opgebouwd uit de ontwerpen van de alternatieven zoals weergegeven in de afbeeldingen van de alternatieven in Bijlage 5.

Tabel 7: Voorkeursalternatief per sectie.

Sectie	Voorkeursalternatief	Afweging
1a	Binnendijks	Vanuit de effectbeoordeling is voor de meeste aspecten geen voorkeur voor het alternatief Binnendijks of Buitendijks. Vanuit de aspecten wonen en ecologie is er een voorkeur voor het alternatief Binnendijks. Alleen het aspect landbouw wordt in het voordeel van het alternatief Buitendijks beoordeeld. De kosten voor het alternatief Buitendijks zijn twee maal zo hoog als de kosten van het alternatief Binnendijks.
1b	Binnendijks	Vanuit de meeste aspecten scoort het alternatief Binnendijks beter dan het alternatief Buitendijks. Alleen de aspecten archeologie en landbouw worden in het voordeel van het alternatief Buitendijks beoordeeld. De kosten voor dit alternatief bedragen meer dan 300% van de kosten van het alternatief Binnendijks.
2a	Identiek	Door belemmeringen zowel binnendijks als buitendijks zijn beide alternatieven hier identiek (binnendijks).
2b	Binnendijks	Gezien de mogelijke aantasting van EHS en de eventuele compensatie als gevolg daarvan in het alternatief Buitendijks wordt geadviseerd het alternatief Binnendijks uit te werken. Gezien het negatieve effect van de grote binnenberm in het alternatief Binnendijks wordt geadviseerd om voor dit alternatief nader te onderzoeken of mitigerende maatregelen mogelijk zijn.
3a	Binnendijks	Zowel het alternatief Binnendijks als Buitendijks zijn (zeer) negatief beoordeeld voor cultuurhistorie, landschap en ruimtelijke ordening als gevolg van de binnenbermen rondom de bebouwing. Op basis van de kosten wordt geadviseerd het alternatief Binnendijks uit te werken.
3b	Binnendijks	Vanuit de aspecten archeologie, hinder tijdens aanleg en bodem is geen voorkeur voor het alternatief Binnendijks of Buitendijks, voor de aspecten cultuurhistorie, natuur, water en veiligheid valt de voorkeur op het alternatief Binnendijks. Alleen de aspecten landschap, recreatie en landbouw worden in het voordeel van het alternatief Buitendijks beoordeeld. De effecten op recreatie en landbouw in het alternatief Buitendijks zijn beperkt. Bovendien zijn de kosten van het alternatief Buitendijks hoger. Bij uitwerking van het alternatief Binnendijks kan synergie gecreëerd worden met het plan Groenzone Zuidoost.
3c en 4	Binnendijks	Het verschil tussen de alternatieven is beperkt tot het verschil in afmeting van de binnenberm: in het alternatief Buitendijks wordt een kwelscherm toegepast, waardoor een kleinere binnenberm voldoet. Gezien de hoge kosten die gepaard met het kwelscherm en de beperkte milieuwinst in het alternatief Buitendijks wordt geadviseerd het alternatief Binnendijks uit te werken. In het plangebied is parallel aan de dijk een grote watertransportleiding van Evides gelegen. Bij een versterking van de dijk moet deze leiding worden verlegd, dit brengt in beide alternatieven aanzienlijke kosten met zich mee die deels ten laste komen van de versterking. De alternatieven zijn dan ook niet onderscheidend op dit punt.
5a, 5b en 6a	Binnendijks	Vanuit de meeste aspecten is geen voorkeur voor het alternatief Binnendijks of Buitendijks. Voor de aspecten archeologie en zetting valt de voorkeur op het alternatief Buitendijks, terwijl voor het aspect hinder tijdens aanleg het alternatief Binnendijks de voorkeur geniet. Doorslaggevend voor de keuze van het voorkeursalternatief is het feit dat in het alternatief Buitendijks het slibdepot in de Willemspolder deels wordt afgegraven. Dit brengt hoge kosten en verontreinigingsrisico's met zich mee.
6b	Binnendijks	Vanuit de meeste aspecten is geen voorkeur voor het alternatief Binnendijks of Buitendijks. Voor de aspecten werken en landbouw valt de voorkeur op het alternatief Buitendijks, terwijl voor het aspect hinder tijdens aanleg het alternatief Binnendijks de voorkeur geniet. De kosten voor het alternatief Binnendijks zijn lager dan de kosten van het alternatief Buitendijks. Bovendien sluit sectie 6b aan op sectie 6a, geadviseerd wordt om hier zo veel mogelijk op aan te sluiten en alternatief Binnendijks uit te werken.

5.6 PROJECTONTWERP

Nadat WSHD het voorkeursalternatief heeft vastgesteld, is het ontwerp verder uitgewerkt in het (ontwerp-)Projectplan voor dijkversterking dat gelijktijdig met deze Projectnota/MER ter inzage ligt. In dat

ontwerp zijn ook de mitigerende en compenserende maatregelen verwerkt. Bij de ontwerpuitwerking is gebruik gemaakt van aanvullende onderzoeken. Met name het onderzoek naar de sterkte van de ondergrond en de dijk en naar de waterspanningen in de dijk heeft geleid tot aanpassingen. Ook het differentiëren van de schematiseringsfactor³ heeft geleid tot aanpassingen van het ontwerp. In eerste instantie is voor alle deeltrajecten dezelfde schematiseringsfactor toegepast. Later is deze per deeltraject bepaald. Bij de ontwerpuitwerking is op basis van het aanvullende onderzoek ook vastgesteld dat piping veelal geen maatgevend faalmechanisme is.

De aanpassingen als gevolg van de aanvullende informatie en voortschrijdend inzicht betreffen veelal kleinere bermen en het niet hoeven versterken van de deeltrajecten. In deze paragraaf worden de verschillen tussen het VKA en het Projectontwerp beschreven. Hiervoor worden eerst de verschillen per sectie weergegeven (Tabel 8). In Bijlage 6 is het ruimtebeslag van het Projectontwerp opgenomen, hierbij is het verschil met het VKA inzichtelijk gemaakt. Per sectie zijn hierbij dwarsdoorsneden weergegeven. Na de tabel volgt de beschrijving van de gevolgen voor de effectbeoordeling.

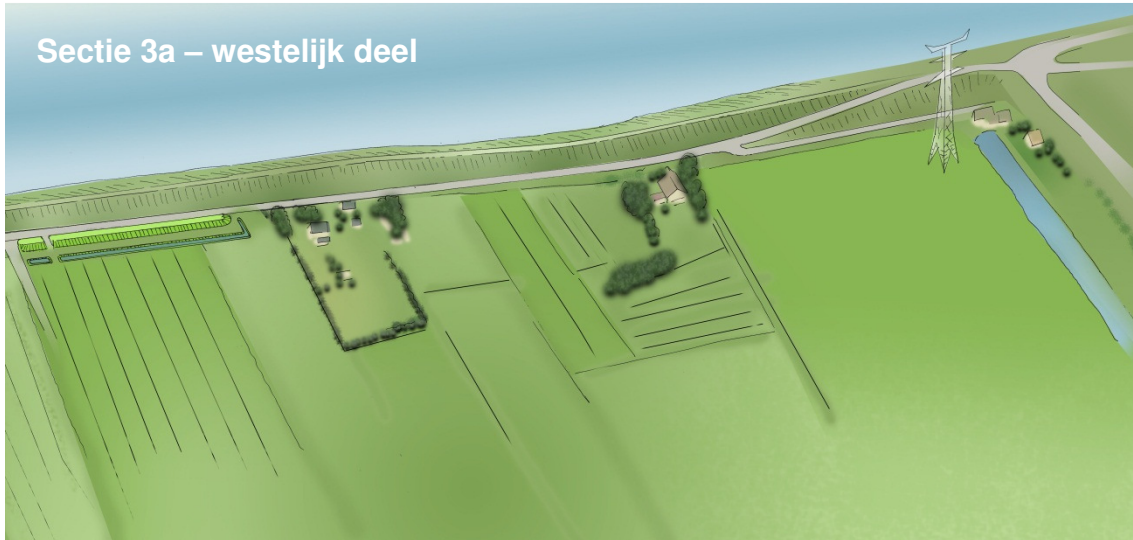
Tabel 8: Verschillen VKA en Projectontwerp per sectie.

Sectie	Optimalisatie
Sectie 1a	Deze sectie wordt niet verhoogd of verbreed en heeft in het Projectontwerp een kleiner binnendijks ruimtebeslag dan het VKA (ca. 30 m t.o.v. ca. 40 m).
Sectie 1b	De versterking van deze sectie komt te vervallen. Mogelijk dienen wel kleinere kabels en leidingen in (de nabijheid van) de dijk te worden verlegd.
Sectie 2a	Deze sectie wordt niet verhoogd en heeft in het Projectontwerp een kleinere binnenberm dan in het VKA (ca. 20 m t.o.v. ca. 45 m en op gelijke hoogte als de huidige binnenberm waarop de weg ligt).
Sectie 2b	Deze sectie wordt niet verhoogd en heeft in het Projectontwerp een kleinere binnenberm dan in het VKA (ca. 20 m t.o.v. ca. 45 m en op gelijke hoogte als de huidige binnenberm waarop de weg ligt). Hierdoor is ook de loop van de sloot aangepast. Aangezien de berm kleiner wordt, ligt de sloot dichterbij de kruin van de dijk. Hierdoor zijn twee extra bochten nodig om de sloot langs het gebouw te leggen.
Sectie 3a	In het Projectontwerp wordt heel sectie 3a niet verhoogd of verbreed. In het westelijk deel wordt over een lengte van circa 500m aaneengesloten damwanden toegepast (t.o.v. een afwisseling van bermen en damwanden in het VKA) om de bestaande transportleidingen binnen deze sectie te ontzien en effecten op wonen, landschap en de aanwezige hoogspanningsmast te mitigeren. Deze damwanden zijn 20% open damwanden om grondwaterstand niet te beïnvloeden. Door het plaatsen van de damwanden is een binnenberm niet meer nodig in dit deel van sectie 3a. De versterking in en naar de bocht toe (westelijk van de aansluiting op de Toldijk) vervalt over een lengte van circa 100m ter plekke van de volkstuinten. Oostelijk van de aansluiting op de Toldijk is nog wel een berm nodig, bovendien wordt hier het buitentalud verflauwd.
Sectie 3b	In het Projectontwerp wordt deze sectie niet verhoogd of verbreed. De berm wordt kleiner ten opzichte van het VKA (28 m t.o.v. 45 m).
Sectie 3c	Deze sectie wordt niet verhoogd of verbreed, ook de bekleding op het buitentalud wordt niet aangepast. In het Projectontwerp wordt de berm kleiner ten opzichte van het VKA (ca. 25 m t.o.v. ca. 45 m). Naar verwachting dient Evides de grote watertransportleiding te verleggen om te voorkomen dat leidingbreuk leidt tot een onveilige dijk.
Sectie 4	De versterking van deze sectie komt te vervallen. Ook de grote watertransportleiding van Evides wordt niet verlegd en er zijn geen aanvullende maatregelen meer nodig.
Sectie 5a	De versterking van deze sectie komt te vervallen.
Sectie 5b	De aanleg van de berm komt in deze sectie te vervallen, wel dient de sloot langs de dijk verlegd te worden.

³ De schematiseringsfactor is een toeslag die aan het ontwerp wordt toegevoegd om te compenseren voor ontbreken van informatie over bijv. de ondergrond van een dijk. Hoe completer de gegevens, des te lager de schematiseringsfactor.

Sectie	Optimalisatie
Sectie 6a	De versterking van deze sectie komt te vervallen.
Sectie 6b	De versterking van deze sectie komt te vervallen





Het is mogelijk dat de veranderingen in het Projectontwerp leiden tot verandering in de milieueffecten ten opzichte van de milieueffecten van het VKA. In deze paragraaf worden deze verschillen besproken, hierbij worden alleen de beoordelingscriteria waar een verandering van effect optreedt, besproken. De dijkversterking in secties 1b, 5a, 6a en 6b vervalt geheel en daarmee ook het effect op deze secties. De effectverschillen zijn per aspect weergegeven.

Cultuurhistorie en Archeologie

Cultuurhistorie

Het kleiner worden van de binnenberm in het Projectontwerp is gunstiger voor de historische waarden in vergelijking met het VKA. Het betreft echter een relatieve kleine verandering; de aantasting door

ruimtebeslag blijft. Het eindoordeel voor de aspecten historische geografie en historische (steden-) bouw blijft licht negatief (-). De veranderingen per relevante sectie zijn hieronder toegelicht.

Door het vervallen van versterking in secties 1b, 4, 5a, 6a en 6b en geen versterking in grond bij secties 4 en 5b leidt tot een neutrale score op deze secties.

De binnenberm in de polder Oud-Schuddebeurs in sectie 2a is in het Projectontwerp kleiner dan in het VKA, en de aantasting beperkt doordat de binnenberm op de bestaande hoogte wordt verbreed.

De omgeving van het gemaal de Volharding (sectie 3a) wordt in het Projectontwerp ontzien door de toepassing van damwanden. Het effect is neutraal.

De aantasting van de aanzet van het historische dijklint Toldijk (sectie 3a) is minder dan in het VKA, doordat direct aansluitend op de Toldijk slechts oostelijk wordt versterkt.

De verbreding van de binnenberm bij de Aaldijk is kleiner dan bij het VKA. Echter de aantasting van de samenhang van de landschappelijk fraai gelegen hofstede (hoeve) "Bouwlust-Zeldenrust" met de omgeving blijft.

De kleinere binnenberm bij de hoeve "Puttenstein" in de oksel van de Aaldijk en Zanddijk (sectie 3c) leidt tot een (beperkt) gunstiger beoordeling.

Archeologie

Door het kleiner worden van de binnenbermen in het Projectontwerp is dit ontwerp gunstiger voor de archeologische waarden dan het VKA. Doordat zowel de lengte als de omvang van de binnenbermen afneemt, wordt het eindoordeel licht negatief.

Landschap

Geomorfologische waarden

In het Projectontwerp vindt net als in het VKA geen aantasting plaats van statusgebieden voor aardkundige waarden. De effectbeoordeling blijft neutraal.

Landschappelijke kenmerken

Het kleiner worden van de binnenbermen in het Projectontwerp is gunstiger voor landschappelijke waarden in vergelijking met het VKA. Het betreft echter een relatieve verandering en de aantasting door ruimtebeslag op landschappelijke waarden blijft. Het eindoordeel voor het aspect landschappelijke waarden is licht negatief (-). Dit effect kan verder beperkt worden door het toepassen van mitigerende maatregelen.

Het verlies aan continuïteit van het dijktracé is in het Projectontwerp negatief beoordeeld.

Dit effect treedt op in minder secties dan in het VKA door het vervallen van een aantal versterkingen. De veranderingen per relevante sectie zijn hieronder toegelicht.

De verbreding van de binnenberm is in het Projectontwerp in de meeste secties weliswaar kleiner dan in het VKA, maar het verlies aan continuïteit van het dijktracé blijft in secties 2a, 2b en 3a. Dit effect is negatief beoordeeld.

De versterking in sectie 1a vindt in het Projectontwerp over de gehele dijk plaats. Deze sectie heeft in het Projectontwerp een kleiner ruimtebeslag dan het VKA. De versterking is in het Projectontwerp op symmetrische wijze uitgevoerd met een getrapt profiel met herkenbare kruin en lage bermen. Deze wijze van versterken bouwt hierdoor beter voort op het huidige profiel dan in het VKA. De dijk blijft op voldoende afstand van de woningen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Het verlies aan herkenbaarheid van erven en woningen is in het Projectontwerp licht negatief beoordeeld. De veranderingen per relevante sectie zijn hieronder toegelicht.

Dit effect treedt op bij minder woningen dan in het VKA door het toepassen van damwanden in het westelijk deel van sectie 3a en het vervallen van de versterking direct westelijk van de Toldijk en bij sectie 5a en 5b. Bovendien is het effect, daar waar het wel optreedt, beperkter doordat de binnenberm kleiner is.

Natuur

Door de verandering van de binnenbermen veranderen de effecten op beschermde soorten, de EHS en Natura 2000.

Beschermde soorten

Door de verandering van de binnenbermen veranderen de effecten op beschermde soorten. Het betreft echter een relatieve kleine verandering. Het eindoordeel voor de criteria blijft gelijk: aantasting leefgebied licht negatief (-) en hinder tijdens de aanleg negatief (--). De veranderingen per relevante sectie zijn hieronder toegelicht.

Voor de beschermde soorten is het effect ten opzichte van het VKA vrijwel identiek. Het niet uitvoeren van werkzaamheden in sectie 1b betekent dat de bomen bij de AWZI Zuidland gespaard blijven, hetgeen een positief effect is voor met name vleermuizen.

EHS

Door de verandering van de binnenbermen veranderen de effecten op EHS. Het betreft echter een relatieve kleine verandering. Het eindoordeel voor EHS blijft gelijk: licht negatief (-) door hinder tijdens de aanleg en neutraal (0) na realisatie. De veranderingen per relevante sectie zijn hieronder toegelicht.

Het niet uitvoeren van de werkzaamheden in sectie 1b, betekent dat aldaar geen aantasting van de EHS plaatsvindt.

De werkzaamheden in sectie 4 hoeven niet te worden uitgevoerd. Dat betekent dat de inrichting van de Wolvenpolder aldaar plaats kan vinden zonder een verdere afstemming. Echter omdat in het inrichtingsplan al rekening was gehouden met de dijkversterking en de verlegging van de watertransportleiding (reservering waterkering) is er geen sprake van een positief effect.

Sectie 5a is komen te vervallen; in sectie 5b is het ruimtebeslag, als gevolg van het verleggen van de sloot, in het Projectontwerp beperkter dan in het VKA. De inrichting van de Wolvenpolder wordt niet belemmerd en is er geen aantasting van de EHS.

Natura 2000

Door de verandering van de binnenbermen veranderen de effecten op Natura 2000. Het betreft echter een relatieve kleine verandering. Het eindoordeel voor Natura 2000 blijft gelijk: licht negatief (-) door hinder tijdens de aanleg en neutraal (0) na realisatie. De veranderingen per relevante sectie zijn hieronder toegelicht.

Het Projectontwerp leidt niet tot wezenlijk andere effecten dan het VKA. Mogelijk dat door het kleiner ruimtebeslag, de doorlooptijd van de werkzaamheden kleiner is en daarmee wordt de verstoring van foeragerende vogels ook kleiner. Er kan dus sprake zijn van een licht positief effect ten opzichte van het VKA, het eindoordeel blijft echter gelijk.

Ruimtelijke ordening

Verandering uitzicht

Door de verandering van de binnenbermen verandert het effect op het uitzicht vanuit de woningen. De overall effectbeoordeling op het aspect verandering uitzicht verandert van zeer negatief (---) naar licht negatief (-). De veranderingen per relevante sectie zijn hieronder toegelicht.

De verandering van het effect op het uitzicht vanuit de woningen speelt binnen secties 2a, 2b, 3a en 3c, waar de binnenberm minder ruimte in beslag neemt dan in het VKA. In secties 2a en 2b wordt niet alleen de diepte van de binnenberm minder maar ook de hoogte. De binnenberm wordt aangelegd op de hoogte van de huidige weg. De aantasting op het uitzicht is hierdoor minder groot. De effectbeoordeling van de betreffende secties gaat van zeer negatief naar licht negatief. Bij het westelijke gedeelte van sectie 3a is in het Projectontwerp voorzien in een onder maaiveld afgewerkte constructie waarmee de binnenberm komt te vervallen, daarmee is het effect op de binnendijkse woningen (Aaldijk 11a en 13) grotendeels gemitigeerd. De effectbeoordeling van sectie 3a gaat van zeer negatief naar licht negatief.

Recreatie

Door de verandering van de binnenbermen verandert het effect op recreatie. Het betreft echter een relatieve kleine verandering. De overall effectbeoordeling op het aspect recreatie blijft licht negatief (-). De veranderingen per relevante sectie zijn hieronder toegelicht.

Binnen secties 3a, 3b en 4 neemt het ruimtebeslag op recreatieve voorzieningen af. De volkstuinen in sectie 3a wordt niet meer overlapt door de binnenberm en sloot. De ruimte voor recreatie in Groenzone Zuidoost (sectie 3b) neemt licht toe. Bij sectie 5a, 5b en 6a neemt het ruimtebeslag op de binnendijkse recreatievoorzieningen in de Wolvenpolder af. In sectie 6a is er geen verschil in effect voor de toekomstige golfbaan in de Willemspolder.

Landbouw

Bij de meeste secties grenst de dijk direct aan landbouwareaal. Door de verandering van de binnenbermen verandert het effect op landbouw. De overall effectbeoordeling op het aspect verandering landbouwareaal wordt licht negatief (-). De veranderingen per relevante sectie zijn hieronder toegelicht.

Bij secties 1a, 2a, 2b, 3a, 3b, 3c, 6a en 6b wordt het ruimtebeslag op landbouwareaal kleiner en daarmee ook het effect. Bij de secties waar het VKA negatief beoordeeld werd, is nu een licht negatieve beoordeling op zijn plaats.

Overlast tijdens aanleg

Overlast tijdens aanleg ontstaat met name als gevolg van het vrachtverkeer voor de aan- en afvoer van materiaal. Door de verandering van de binnenbermen verandert de hoeveelheid aan en af te voeren materiaal en daarmee het effect van overlast tijdens aanleg. De overall effectbeoordeling op het aspect overlast tijdens aanleg blijft negatief (--). De veranderingen per relevante sectie zijn hieronder toegelicht.

Bij secties 1a, 2a, 2b, 3a, 3c, 5a en 5b bevinden zich woningen dicht bij de werkzaamheden. De aan- en afvoer van materiaal zal afnemen door de kleinere binnenbermen, echter gezien de nabijheid van woningen, neemt het effect slechts beperkt af. Bij secties 3b vindt ook veel aanvoer plaats, hier bevinden zich echter geen woningen, de hinder is daarmee beperkt tot recreanten.

Voor secties 1b, 6a, 6b en 4 neemt de mogelijke hinder af door doordat deze secties vervallen. In deze secties bevinden zich geen woningen, wel het toekomstige recreatiegebied in de Wolvenpolder en de golfbaan in de Willemspolder.

Verkeersafwikkeling en -veiligheid tijdens aanleg

Het Projectontwerp heeft geen wezenlijk ander effect op verkeersafwikkeling dan het VKA. De overall effectbeoordeling blijft negatief (-). De veranderingen per relevante sectie zijn hieronder toegelicht.

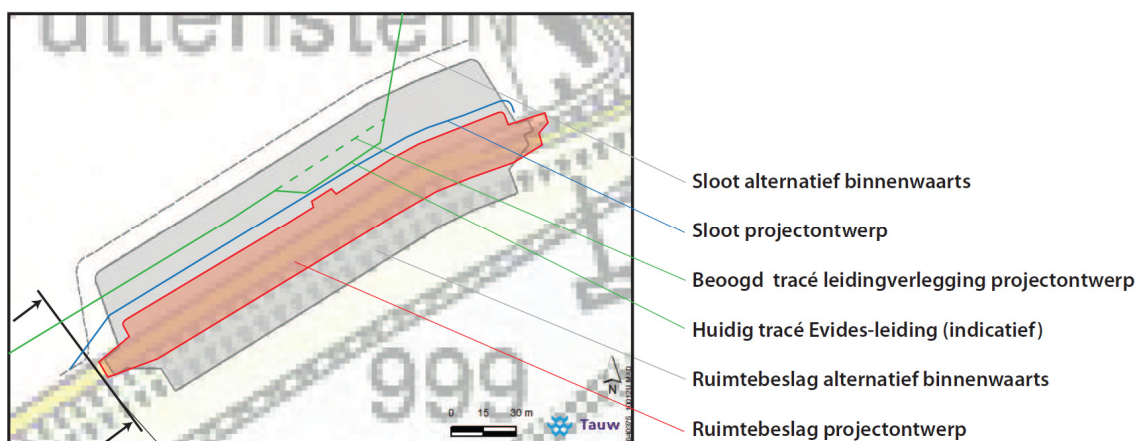
Voor secties 1a, 2a, 2b, 3a, 3b en 3c geldt dat woningen en landbouwgronden beperkt bereikbaar zullen zijn tijdens de aanlegfase. Dit verandert niet bij het Projectontwerp. Langs secties 5a, 5b, 6a en 6b is geen toegang voor gemotoriseerd vervoer. Hier is dus geen sprake van aantasting van de infrastructuur, recreanten kunnen echter wel te maken krijgen met overlast.

Kabels en leidingen

Door de aanpassingen in het Projectontwerp ter hoogte van de hoogspanningskabels en hoofdtransportleidingen verandert het effect op kabels en leidingen. De overall effectbeoordeling verandert van zeer negatief (---) naar neutraal (0). De veranderingen per sectie zijn hieronder toegelicht.

Bij de kruisende hoogspanningsverbinding in sectie 3a wordt de berm vervangen door een constructie hierdoor wordt een negatief effect door vervormingen van de ondergrond op de aanwezige hoogspanningsmast voorkomen.

In secties 3c en 4a ligt de waterleiding van Evides over een beperkte afstand zeer dicht bij de dijk. Evides zal moeten toetsen of de leiding in de toekomstige situatie nog voldoet aan de relevante vergunningseisen, onder andere om de dijk te beschermen bij een eventuele breuk van de waterleiding. Mogelijk moet, als gevolg hiervan, bij sectie 3c de leiding verlegd worden. Naar verwachting is dat bij sectie 4 niet het geval. In Afbeelding 19 is een indicatie weergegeven van de mogelijke verlegging. De mogelijke milieueffecten van de verlegging ontstaan door het vergraven van de grond en de eventuele bemaling die hierbij wordt toegepast en het uitvoeren van de werkzaamheden. Hierdoor ontstaan tijdelijke effecten op de aspecten landbouw en overlast tijdens de aanleg, die grotendeels vallen binnen de effecten die toch al optreden vanwege de werkzaamheden van de dijkversterking zelf. Na de werkzaamheden aan een dergelijke leiding zijn de landbouwgronden in het algemeen na één groeiseizoen weer beschikbaar voor de landbouw. Op archeologie is mogelijk wel een sprake van een permanent effect door de vergraving, dit wordt meegenomen in het nader onderzoek voor archeologie dat in de vervolgfase wordt uitgevoerd.



Afbeelding 19: Beoogd tracé leidingverlegging (groene stippellijn). In Bijlage 6 is een grotere versie van deze afbeelding opgenomen.

Bodem en Water

Bodem

Door de verandering van de binnenbermen verandert het effect op bodem. Op het criterium zetting door ophoging bedraagt de totaalscore licht negatief in plaats van negatief. Op het criterium zetting door

damwanden is de totaalbeoordeling neutraal en zijn alle negatieve effecten opgeheven. De veranderingen per relevante sectie zijn hieronder toegelicht.

Bij de secties 1a, 2a, 2b, 3a, 3b, en 3c wordt de binnenberm ten opzichte van het VKA verkleind. Dit leidt tot een kleiner oppervlak waar zetting optreedt als gevolg van de ophoging.

In het Projectontwerp treedt geen zetting meer op door het plaatsen van damwanden. Door de open constructie (ca. 4 meter wand, 1 meter open) en het feit dat de bestaande watergang op de oorspronkelijke plaats blijft liggen, zijn er geen grondwaterstandverlagingen te verwachten direct achter de damwand.

Water

Door de verandering van de binnenbermen verandert het effect op water. De veranderingen hebben vooral gevolgen voor sectie 3a. De veranderingen staan hieronder toegelicht.

In sectie 3a kan de bestaande watergang op de oorspronkelijke plaats blijven liggen. Hierdoor hoeft hier geen compensatie plaats te vinden. De beoordeling van het criterium waterberging blijft neutraal.

De negatieve effecten in sectie 3a voor het criterium kwelaanvoer worden door de nieuwe constructie opgeheven. De kwelaanvoer van het eerste watervoerend pakket wordt niet meer dan 10% beïnvloed. Hierdoor blijft de totaalbeoordeling neutraal.

De negatieve effecten in sectie 3a voor het criterium grondwaterkwantiteit worden door de nieuwe constructie opgeheven. De kwelaanvoer van het eerste watervoerend pakket wordt niet meer dan 10% beïnvloed. Hierdoor wordt de totaalbeoordeling neutraal.

De negatieve effecten in sectie 3a voor het criterium grondwaterkwaliteit worden door de nieuwe constructie opgeheven. De kwelaanvoer van het eerste watervoerend pakket wordt niet meer dan 10% beïnvloed. Hierdoor wordt de totaalbeoordeling neutraal.

Veiligheid

Verandering in flexibiliteit beheer en onderhoud

Door de verandering van de binnenbermen ten opzichte van het VKA, verandert het effect op de 'verandering flexibiliteit in beheer en onderhoud'. De overall effectbeoordeling op het aspect gaat van negatief (--) naar licht negatief (-). De veranderingen per relevante sectie zijn hieronder toegelicht.

Voor de secties 1b, 5a, 6a, 6b en gedeeltes van 3a, (die vervallen) geldt dat er geen effect meer is. Voor de secties waarvan het ruimtebeslag afneemt (sectie 1a, 2a, 2b, overige deel 3a, 3b, 3c, 4a), geldt dat het effectverschil positief is; de score voor 'Verandering flexibiliteit in beheer en onderhoud' wordt minder negatief, omdat de toename van het te beheren areaal kleiner uitvalt.

Voor uitbreidbaarheid scoort de damwand licht negatief; hij staat de eventuele uitbreiding van de waterkering niet direct in de weg maar is zelf minder eenvoudig aan te passen. Wel moet de damwand bij beheer en onderhoud meegenomen worden, zodat er een licht negatief effectverschil zit op 'Verandering in flexibiliteit beheer en onderhoud'. Dit licht negatieve effectverschil wordt overigens gecompenseerd door het positieve effectverschil naar aanleiding van de afname van het ruimtebeslag (zie hierboven).

Toekomstwaarde

Door de verandering van de binnenbermen ten opzichte van het VKA, verandert het effect op de toekomstwaarde. De overall effectbeoordeling op het aspect blijft licht negatief (-). De veranderingen per relevante sectie zijn hieronder toegelicht.

Voor sectie 3a geldt dat er meer constructies worden toegepast dan in het voorkeursalternatief. Dit betekent een negatief effectverschil op het aspect 'Toekomstwaarde'.

Het effectverschil van het Projectontwerp ten opzichte van het VKA is licht positief. De negatieve effecten van het toepassen van meer damwanden in sectie 3a is minder groot dan het positieve effect van de verkleining van het ruimtebeslag voor de (langere) secties 1a, 2a, 2b, overig deel 3a, 3b, 3c, 4, 5a, 6a en 6b.

Tabel 9: Effectbeoordeling VKA en Projectontwerp.

Aspect	Criteria	Meetlat	Duur*	VKA	Projectontwerp
Cultuurhistorie					
Historische geografie	Verandering cultuurhistorisch waardevolle structuren en patronen	Aantasting historische verkaveling en historische dijken	P	-	-
Historische (steden-) bouwkunde	Verandering historisch waardevolle (steden) bouwkundige elementen en gebieden	Aantasting rijksmonumenten, gemeentelijke monumenten, overige historische bebouwing	P	-	-
Archeologie					
Archeologische bekende en verwachte waarden	Invloed op archeologische monumenten, terreinen (bekende waarden) en archeologisch waardevol gebied (onbekende waarden)	Verandering archeologisch waarden	P	---	-
Landschap					
Geomorfologische waarden	Aantasting statusgebieden	Ruimtebeslag op aardkundig waardevolle statusgebieden	P	0	0
Landschappelijke kenmerken	Invloed op waardevolle structuren, patronen en elementen	Verandering in waardevolle structuren, patronen en elementen. Het verloren gaan van visueel-ruimtelijke waarden (openheid, contrast, zichtlijnen). Hier hoort ook beplanting bij.	P	--	-

Aspect	Criteria	Meetlat	Duur*	VKA	Project-ontwerp
Natuur					
Beschermd gebied	Verandering natuurareaal	Ruimtebeslag (ha) op: N2000 gebieden Haringvliet en Oude Maas EHS / BNM provinciaal niveau beschermd bloemdijken	P/T	0	0
	Versnippering	Doorsnijding: ecologische verbindingzones (EVZ) provinciaal niveau beschermd bloemdijken	P	0	0
	Verandering habitats	Kwalitatief		0	0
	Hinder tijdens aanleg	Kwalitatief/ expert-judgement; verstoring door geluid (inclusief geluid onder water), beweging en licht)	T	-	-
Beschermd soorten	Aantasting leefgebied	Kwalitatief (m.b.v. gevoeligheid van soorten en habitattypen voor verdroging uit de effectenindicator van het ministerie van LNV en doorsnijding van leefgebieden van diersoorten en groeiplaatsen)	P/T	-	-
	Hinder tijdens aanleg	Kwalitatief/ expert-judgement; verstoring door geluid (inclusief geluid onder water), beweging en licht)	T	--	--
Ruimtelijke ordening					
Wonen	Verandering perceelareaal	Beïnvloeding perceelareaal (kwalitatief)	P	0	0
	Verandering uitzicht	Belemmering van het uitzicht	P	---	-
Werken	Invloed op bedrijven	Ruimtebeslag op terrein	P	-	-

Aspect	Criteria	Meetlat	Duur*	VKA	Project-ontwerp
Recreatie	Invloed op recreatieve voorzieningen	Beïnvloeding fietsroutes Beïnvloeding wandelroutes Beïnvloeding recreatieve voorziening Beïnvloeding bereikbaarheid recreatieve voorziening Verminderde aantrekkelijkheid	T	-	-
Landbouw	Verandering landbouwareaal	Ruimtebeslag landbouwareaal	P	--	-
Overlast tijdens aanleg	Overlast tijdens aanleg voor wonen, werken, recreatie en landbouw	Geluidshinder Lichtverstoring (bouwlampen)	T	--	--
Infrastructuur	Verkeersafwikkeling en – veiligheid tijdens aanleg	Bereikbaarheid woningen, bedrijven, landbouwpercelen	T	--	--
	Kabels en leidingen	Beïnvloeding kabels en leidingen	P	---	0
Bodem en water					
Bodem	Zetting door ophoging		T	--	-
	Zetting door kwelschermen en damwanden	Maximale zetting bodem per kwelscherm (mm)	P	--	0
	Verandering in bodemkwaliteit	Uitloging Verwijderen verontreinigde grond [m3] Afdekken van verontreinigingen in m2	P	0	0
Oppervlaktewater	Verandering waterberging	Verandering in m3 van de berging in de watergangen (geen effecten)	P	-	0
	Aanvoer van kwel	Percentage verandering kwel aanvoer vanuit het Spui	P	0	0
	Oppervlaktewaterkwaliteit	Percentage verandering kwel aanvoer vanuit het Spui	P	0	0
Grondwater	Effecten op grondwaterkwantiteit	Verandering in kwel / wegzijging Beperking grondwaterstroming door maatregelen	P	--	0
	Grondwaterkwaliteit	Percentage verandering kwel aanvoer vanuit het Spui	P	-	0

Aspect	Criteria	Meetlat	Duur*	VKA	Project-ontwerp
Veiligheid					
Waterkering	Verandering flexibiliteit in beheer en onderhoud	Wijze van onderhoud Bereikbaarheid voor inspectie en onderhoud Toetsbaarheid	P	---	-
	Toekomstwaarde	Uitbreidbaarheid	P	-	-
Rivierbeheer	Veranderingen aan het oppervlakte winterbed (bergingscapaciteit)	Verschuiving buitenteen	P	0	0

* T = tijdelijk, P = permanent

Colofon

PROJECTNOTA/MER DIJKVERSTERKING SPUI WEST

DEEL A

OPDRACHTGEVER:

Waterschap Hollandse Delta

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

Veroniek van der Biezen
Y.A. Verlinde MSc.

GECONTROLEERD DOOR:

Drs.Ing. S. Ebben-Gerrits

VRIJGEGEVEN DOOR:

Ing. J. Frakking



6 juni 2013
077052346:C

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

**PROJECTNOTA/MER DIJKVERSTERKING SPUI
WEST**

DEEL B

WATERSCHAP HOLLANDSE DELTA

6 juni 2013
077052347:C - Definitief
B02022.300012.100



Inhoud

Leeswijzer.....	55
Deel B – Effectbeoordeling.....	56
6 Cultuurhistorie en archeologie.....	57
6.1 Inleiding.....	57
6.2 Historische geografie.....	57
6.3 Historische (steden-) bouwkunde	63
6.4 Archeologie.....	67
7 Landschap.....	74
7.1 Inleiding.....	74
7.2 Aardkundige waarden.....	74
7.3 Landschappelijke kenmerken	76
8 Natuur.....	83
8.1 Inleiding.....	83
8.2 Beschermde soorten.....	85
8.3 Beschermde gebieden.....	94
9 Ruimtelijke Ordening.....	114
9.1 Inleiding.....	114
9.2 Wonen	115
9.3 Werken	120
9.4 Recreatie.....	121
9.5 Landbouw.....	126
9.6 Overlast tijdens aanleg.....	127
9.7 Infrastructuur	129
10 Bodem en water.....	133
10.1 Inleiding.....	133
10.2 Bodem	134
10.3 Oppervlaktewater.....	142
10.4 Grondwater	147
11 Veiligheid.....	157
11.1 Inleiding.....	157
11.2 Waterkering.....	157
11.3 Rivierbeheer	160
12 Kosten	162
12.1 Inleiding.....	162
12.2 Kosten.....	162

13 Besluiten en beleidskaders	165
13.1 Inleiding.....	165
13.2 Besluiten.....	165
13.3 Beleidskader	166
14 Leemten in kennis en evaluatie.....	169
14.1 Leemten in kennis.....	169
14.2 Aanzet evaluatieprogramma.....	170
Colofon.....	172

Leeswijzer

De Projectnota/MER is opgebouwd uit drie losse documenten:

- Deel A
- Deel B
- Bijlagen

Deel A van de Projectnota/MER bevat de kernhoofdstukken bedoeld voor de bestuurlijke lezer en belanghebbenden. Deel A is opgebouwd uit de inleiding (Hoofdstuk 1), achtergronden en doelstelling van deze Projectnota/MER (Hoofdstuk 2), mogelijke oplossingen (Hoofdstuk 3), de beschrijving van de alternatieven (Hoofdstuk 4) en de effectvergelijking (Hoofdstuk 5).

Deel B van de Projectnota/MER bevat uitgebreidere beschrijvingen van de huidige situatie per milieuaspect en een nadere uitwerking van de effectbepalingen en beoordelingen. Dit deel bevat meer specialistische informatie en is onderbouwend en aanvullend op deel A. Deel B is opgebouwd uit de uitgebreide effectbeoordeling (hoofdstukken 6 t/m 12), de besluiten en beleidskaders (Hoofdstuk 13) en de leemten in kennis en de aanzet tot het evaluatieprogramma (Hoofdstuk 14).

De volgende **Bijlagen** zijn in de Projectnota/MER opgenomen:

- Bijlage 1 Verklarende woordenlijst
- Bijlage 2 Literatuurlijst
- Bijlage 3 Resultaten toetsing 2006
- Bijlage 4 Transponeringstabel Advies Reikwijdte en detailniveau
- Bijlage 5 Afbeeldingen alternatieven Binnendijks en Buitendijks
- Bijlage 6 Ruimtebeslag Projectontwerp versus VKA en dwarsdoorsneden Projectontwerp
- Bijlage 7 Kaarten landschap
- Bijlage 8 Uitgebreide beschrijving referentiesituatie Natuur
- Bijlage 9 Voorkomen van functies van vleermuizen, broedvogels en wintervogels
- Bijlage 10 Passende Beoordeling
- Bijlage 11 Kosten per sectie
- Bijlage 12 Uitgebreide effectentabellen

Deel B – Effectbeoordeling

Minder versterking nodig

Als gevolg van beschikbaar gekomen aanvullende informatie en voortschrijdende inzicht, is in de loop van het project duidelijk geworden dat niet alle deeltrajecten, die in eerste instantie afgekeurd waren, versterkt hoeven te worden. Ook is de versterking vaak minder ingrijpend dan aan het begin van het project voorzien. Aangezien in deze Projectnota/MER alle deeltrajecten en de maximale oplossingen al in beeld gebracht waren, is besloten deze informatie te laten staan. Zo blijft inzichtelijk welk proces de keuze voor het uiteindelijk dijkversterkingsontwerp doorlopen heeft.

In dit deel B - Effectbeoordeling zijn daarom de maximale effecten gegeven op basis van de twee alternatieven die zijn ontwikkeld voordat de aanvullende informatie en het voortschrijdend inzicht beschikbaar was. De effecten van het uiteindelijke ontwerp voor de dijkversterking zoals opgenomen in het Projectplan zijn beperkter.

In het Projectplan dat tegelijk bij deze Projectnota/MER ter inzage ligt, is het definitieve ontwerp opgenomen. Hierin is per deeltraject aangegeven of en zo ja, hoe de versterking plaats vindt. In onderstaande tabel is een overzicht van de te versterken deeltrajecten te geven.

Sectie	Optimalisatie
Sectie 1a	Kleiner ontwerp.
Sectie 1b	Geen versterkingsmaatregelen noodzakelijk. Mogelijk dienen wel kleinere kabels en leidingen in (de nabijheid van) de dijk verlegd te worden.
Sectie 2a	Kleiner ontwerp.
Sectie 2b	
Sectie 3a	Gedeeltelijk kleiner ontwerp. Geen versterkingsmaatregelen in en naar de bocht toe (westelijk van de aansluiting op de Toldijk) noodzakelijk over een lengte van ongeveer 100 m ter plekke van de volkstuinten.
Sectie 3b	Kleiner ontwerp.
Sectie 3c	Kleiner ontwerp, verlegging van de Evides waterleiding.
Sectie 4	Geen versterkingsmaatregelen noodzakelijk aan de dijk. Wel dient de sloot langs de dijk in sectie 5b te worden verlegd
Sectie 5a	
Sectie 5b	
Sectie 6a	
Sectie 6b	

6

Cultuurhistorie en archeologie

6.1 INLEIDING

In onderstaande paragrafen worden de aspecten van het thema cultuurhistorie en archeologie beschreven. Bij de beschrijving is onderscheid gemaakt in historische geografie, historische (steden-) bouwkunde en archeologie. Ten opzichte van de Notitie Reikwijdte en detailniveau zijn de beoordelingscriteria ingevuld. Per aspect worden de beoordelingscriteria uitgelegd. In navolgende tabel is een overzicht opgenomen.

Tabel 10: Beoordelingskader Cultuurhistorie en archeologie.

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium deze Projectnota/MER	Criterium in startnotitie
Cultuurhistorie	Historische geografie	Verandering cultuurhistorisch waardevolle structuren en patronen	Invloed op cultuurhistorisch waardevolle gebieden
	Historische (steden-) bouwkunde	Verandering cultuurhistorisch waardevolle (steden-) bouwkundige elementen en gebieden	Verandering cultuurhistorisch waardevolle structuren en patronen
Archeologie	Archeologische waarden	Verandering archeologisch verwachte waarden	Verandering archeologisch waarden

In Tabel 11 zijn de totaalscores voor de aspecten weergegeven, in Bijlage 12 zijn de deelscores per traject weergegeven. In de navolgende paragrafen worden de effecten beschreven.

Tabel 11: Samenvatting effecten cultuurhistorie en archeologie.

Criterium	Referentie	Alternatief Binnendijks	Alternatief Buitendijks
Cultuurhistorie	0	-	-
Verandering cultuurhistorisch waardevolle structuren en patronen	0	-	-
Verandering cultuurhistorisch waardevolle (steden-) bouwkundige elementen en gebieden	0	-	-
Archeologie	0	---	---
Verandering archeologisch verwachte waarden	0	---	---

6.2 HISTORISCHE GEOGRAFIE

Toelichting beoordelingscriterium

Voor het aspect historische geografie wordt de verandering van cultuurhistorisch waardevolle structuren en patronen beoordeeld. Hierbij wordt als meetlat de aantasting van historische verkaveling en historische dijken gehanteerd.

Tabel 12: Beoordelingskader 'Verandering cultuurhistorisch waardevolle structuren en patronen'.

Score	Toelichting
+++	Zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie
++	Positief ten opzichte van de referentiesituatie
+	Licht positief ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal
-	Licht negatief ten opzichte van de referentiesituatie
--	Negatief ten opzichte van de referentiesituatie
---	Zeer negatief ten opzichte van de referentiesituatie

In de notitie Reikwijdte en Detailniveau voor de Projectnota/MER van Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland is aangegeven dat voor cultuurhistorie uitgegaan dient te worden van de provinciale Regioprofielen Cultuurhistorie. Het studiegebied valt buiten de begrenzing van de regioprofielen van de provincie Zuid-Holland. Ten noorden en westen ligt het TOP-gebied Voorne/Brielle/Bernisse en ten zuiden de Hoeksche Waard.

In de Cultuurhistorische Atlas van de Provincie Zuid-Holland is de waardering van de cultuurhistorie op basis van de volgende criteria uitgevoerd: samenhang, gaafheid en zeldzaamheid. Daarbij is gewaardeerd in drie categorieën: vlakken/lijnen van zeer hoge waarde, hoge waarde en redelijk hoge waarde.

Referentiesituatie

Deze beschrijving geeft de belangrijkste cultuurhistorische kenmerken op regionaal, lokaal en op dijkniveau weer. De beschrijvingen zijn gebaseerd op bureauonderzoek en een verkenning in het veld. De beschrijving is weergegeven op de kaarten in Bijlage 7.

Regionaal niveau

Het plangebied 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 na Chr. is het gebied grotendeels ongeschikt geweest voor bewoning. Pas vanaf de 7e eeuw komt de bewoning weer op gang. Vaak bestaan deze nederzettingen nu nog (zoals de nederzetting Rotta, nu bekend als Rotterdam). Ongeveer vanaf 900 na 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). De bedijking en inpoldering vonden plaats met een systeem van aanwas polders.

Als opgeslibde deel buitendijks voldoende hoogte had bereikt werd er een nieuwe dijk omheen gelegd. Deze polders zijn herkenbaar als 'schillen' in het landschap om een kerngebied.

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.

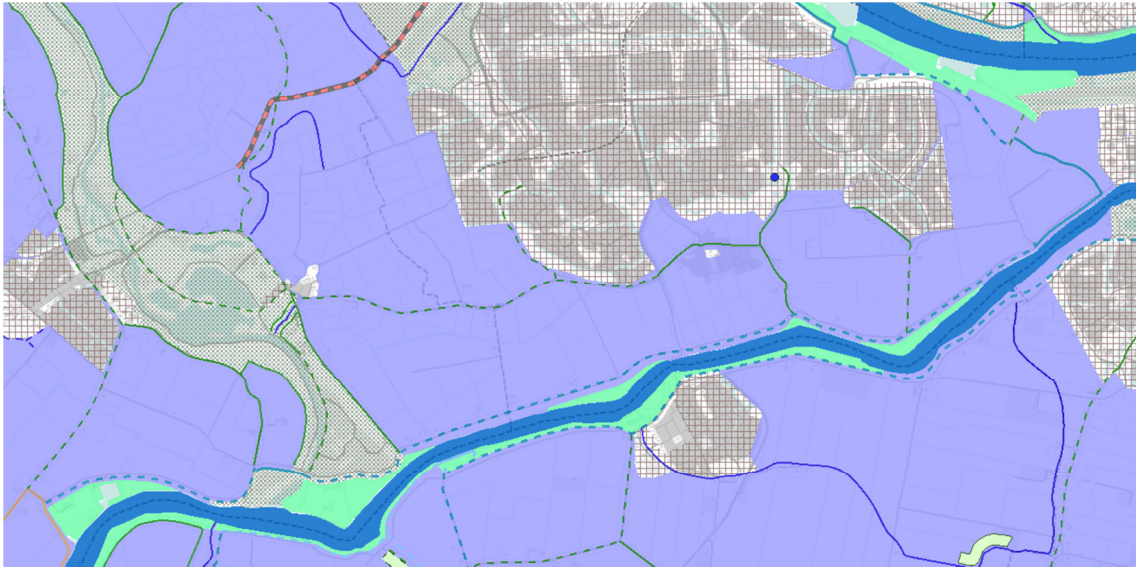


Afbeelding 20: Uitsnede kaart omgeving Voorne Putten (ca. 1400).

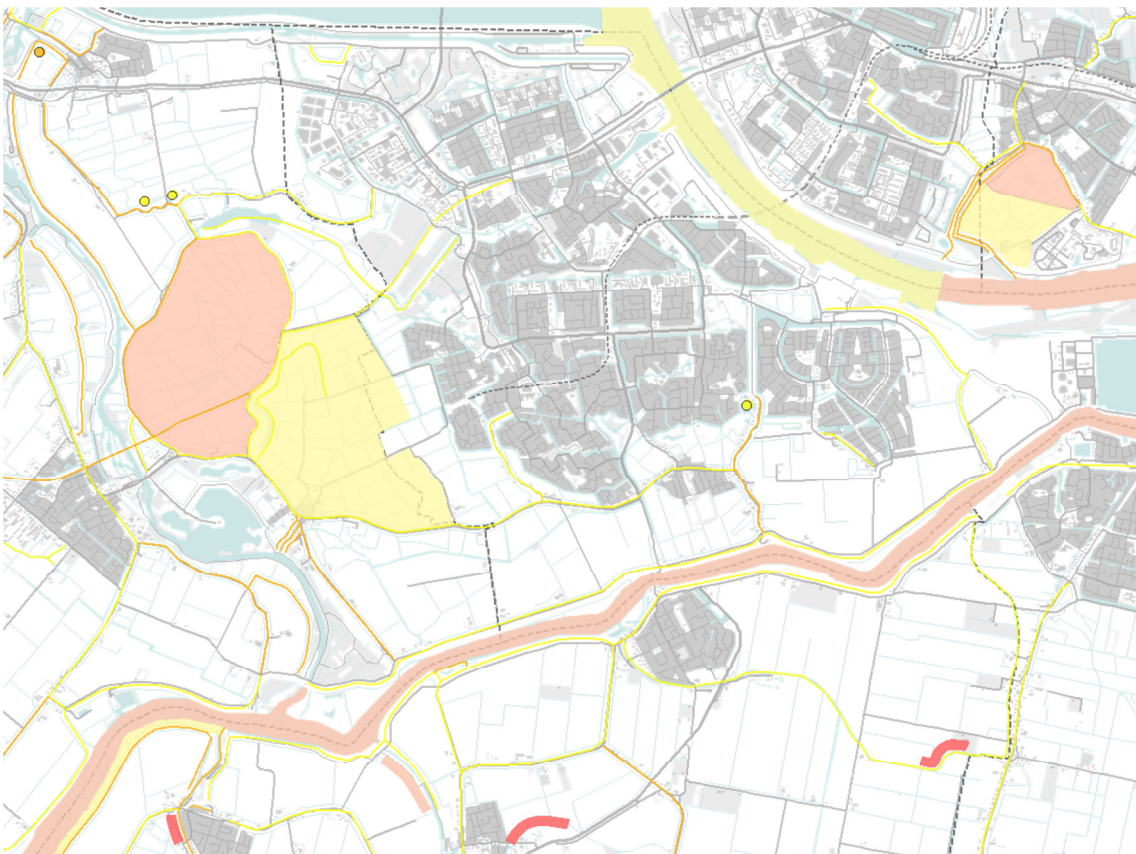
Historische geografie (lokaal/dijkniveau)

De belangrijkste cultuurhistorische waarde vormt de landschappelijke structuur. Het huidige landschap is gevormd door de eeuwenlange wisselwerking tussen mens en natuur. Aan het verkavelingspatroon en het patroon van de wegen, waterlopen, dijken en bebouwingslinten kan de ontginningsgeschiedenis van het gebied goed worden afgelezen.

De huidige patronen dateren deels nog uit de ontginningsfase en zijn reeds herkenbaar op historische kaarten, vooral voor het dijkenpatroon en (restanten van) historische verkavelingspatronen zijn hierbij van waarde. Op de cultuurhistorische kaart van de provincie Zuid-Holland zijn de historische lijnen zoals dijken en wegen aangegeven.



Afbeelding 21: Overzicht kenmerken historische geografie. De doorgetrokken lijn geeft de toestand 'gaaf' en een stippellijn 'verstoord'. De paarse kleur is 'jonge zeekeleontginning' en mintgroene 'buitendijkse grond'.



Afbeelding 22: Overzicht waardering historische geografie. De lijnen en vlakken met een gele kleur hebben een "redelijk hoge waarde" en de rode kleur een "hoge waarde".

Tabel 13 geeft een overzicht van de lijnelementen per deeltraject in het studiegebied en hun waardering. De elementen verwijzen naar de kaarten in Afbeelding 21 en Afbeelding 22.

Tabel 13: Overzicht lijnelementen met historische waarde.

Deeltraject	Element/toponiem	Type	Kenmerken	Waardering
1	Drogendijk	Rivierdijk	Verstoord	Redelijk hoge waarde
1	Kromme Dijk	Zeewering	Gaaf	Redelijk hoge waarde
1	Kromme Dijk	Rivierdijk	Verstoord	Redelijk hoge waarde
2	Schuddebeursdijk	Rivierdijk	Verstoord	Redelijk hoge waarde
3	Toldijk	Poldergrens	Gaaf	Hoge waarde
3	Drogendijk	Poldergrens	Verstoord	Hoge waarde
3	Aaldijk	Rivierdijk	Verstoord	Redelijk hoge waarde
4	Kerkhofsdijk/Aaldijk	Rivierdijk	Verstoord	Redelijk hoge waarde
4	Kerkhofsdijk/Aaldijk	Rivierdijk	Gaaf	Hoge waarde
5	Wolvendijk (Papendijk)	Rivierdijk	Gaaf	Hoge waarde*
6	Wolvendijk (Papendijk)	Rivierdijk	Verstoord	Redelijk hoge waarde

* eigen waardering, ontbreekt in de Cultuurhistorische Atlas van Zuid-Holland

Op de dijk langs het Spui eindigen verschillende historische polderdijken. De meeste van deze dijken volgen het oorspronkelijke traject. De Toldijk is een voorbeeld van een fysiek 'gave' kwaliteit en een hoge waarde. Ook de Schuddebeursdijk (redelijk hoge waarde) en de Wolvendijk (hoge waarde) zijn gave dijken.

De dijk is echter vaak door verschillende ingrepen onder invloed van wegeaanleg of dijkversterkingen veranderd. De oorspronkelijke opbouw van de dijk is daardoor verstoord. (zie Tabel 13).

Voorbeelden hiervan zijn de verstoorde Drogendijk tussen de Oude en Nieuwe Uitslag van Putten. De dijk maakt deel uit van de oorspronkelijke dijkstructuur en vormde de scheiding tussen twee polders, maar is niet meer als zodanig herkenbaar. De huidige Spuidijk zelf (met Aaldijk en Kerkhofsdijk) maakt eveneens onderdeel uit van het historische dijkenpatroon (redelijk hoge waarde).

Tabel 14 geeft een overzicht van de vlakelementen per dijkversterkingstracé in het studiegebied met kenmerken en waardering. De elementen staan op de kaart in Afbeelding 21.

Tabel 14: Overzicht vlakelementen.

Deeltraject	Locatie/toponiem	Kenmerken	Waardering
1	Polder Velgersdijk/Polder Zuidoord	Poldersysteem	*
1	Polder Velgersdijk/Polder Zuidoord	Jonge zeekleiontginning met regelmatige blokverkaveling	Hoog
2	Polder Oud-Schuddebeurs	Jonge zeekleiontginning met regelmatige blokverkaveling	*
3	Polder Klein-Schuddebeurs	Buitendijkse grond	*
3	Polder Klein-Schuddebeurs	Jonge zeekleiontginning met regelmatige blokverkaveling	Hoog
3 - 4	Oude/Nieuwe Uitslag van Putten	Jonge zeekleiontginning met regelmatige blokverkaveling	*
5 - 6	Wolvenpolder	Jonge zeekleiontginning met regelmatige blokverkaveling	*
6	Willemspolder	Buitendijkse grond	*

* = waardering ontbreekt in de Cultuurhistorische Atlas van Zuid-Holland

De meeste jonge kleipolders in het gebied zijn ingericht met een rationele blokverkaveling ten behoeve van agrarisch gebruik. De Polder Velgersdijk/Zuidoord en de Polder Klein Schuddebeurs hebben beide een hoge cultuurhistorische waarde.

De kavelmaat in de polder Klein Schuddebeurs is kleiner dan in de omliggende zeeklei polders en heeft een gaaf historisch kavelpatroon. Over de oppervlakte lopen ondiepe parallelle geulen, deze zijn gegraven voor afwatering. De kavels zijn in gebruik als grasland.

In delen van de Polder Oud-Schuddebeurs (tegen de Schuddebeursdijk) zijn restanten van de historische verkaveling herkenbaar; de (driehoekige) vorm en (diagonale) richting van de kavels en sloten volgt de bodemopbouw. Hier heeft wel schaalvergroting door het samenvoegen van kavels plaatsgevonden.

De Allemansgriend (Spijkenisse Sp021) is een buitendijks gebied van ca. 3 ha bij de Willemspolder. Samen met de aangrenzende gorzen is dit een waardevol natuurgebied, onder invloed van getij. Het gebied heeft een historische waarde; grienden waren vroeger belangrijk voor het leveren van stookhout, riet en biezen.

Ten zuiden van de Krommedijk aan het Spui ligt een voormalige kleiwininput voor versterking van naastgelegen dijken. Dit element (Zuidland Be 066) is functioneel verbonden aan de bescherming van het gebied en heeft een redelijk hoge cultuurhistorische waarde.

Autonome ontwikkelingen

De autonome ontwikkelingen in het gebied zijn beschreven in paragraaf 7.3 bij landschap omdat de autonome ontwikkeling vooral van invloed is op dat aspect.

Effectbeoordeling

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling historische geografie opgenomen. In de paragrafen na de tabel zijn de effecten per alternatief beschreven.

Tabel 15: Effectbeoordeling Historische geografie.

Criterium	Referentie	Alternatief Binnendijks	Alternatief Buitendijks
Verandering cultuurhistorisch waardevolle structuren en patronen ¹	0	-	-

Effectbeschrijving

Beide alternatieven scoren licht negatief op de verandering van cultuurhistorische waardevolle structuren en patronen. Bij het Alternatief Binnendijks wordt de historische verkaveling in de polder Oud-Schuddebeurs langs traject 2 en Klein-Schuddebeurs langs traject 3 aangetast door ruimtebeslag van de verbreding van de binnenberm.

Het Alternatief Buitendijks tast de historische verkaveling in de polder Oud-Schuddebeurs langs traject 2 en Klein-Schuddebeurs langs traject 3 aan door ruimtebeslag van de verbreding van de binnenberm. Bij sectie 2a is geen verschil in ruimtebeslag bij de alternatieven binnen/buitendijks, beiden gaan uit van een brede binnenberm. Bij sectie 3a is de binnenberm van het Alternatief Buitendijks kleiner ten opzichte van het binnendijkse alternatief door de toepassing van een kwelscherm.

Buitendijkse versterking leidt in enkele gevallen tot het verleggen van het tracé van de dijk. Dit leidt tot een verstoring van het historisch (gave) tracé en profiel van de historische dijk. Zie ook de effectbeoordeling Landschappelijke kenmerken in paragraaf 7.3) voor de beoordeling van de ruimtelijke en belevingsaspecten.

Mitigerende en compenserende maatregelen

Beperken ruimtebeslag binnenberm in secties 2a, 2b en sectie 3a door toepassing van schermen.

Ontzien van het tracé en de kern van gave (historische) dijken Kerkhofsdijk (traject 4) en Papendijk (traject 6).

Zie ook de mitigerende en compenserende maatregelen bij Landschappelijke kenmerken (paragraaf 7.3).

Leemten in kennis en informatie

De waardering van de Wolvendijk ontbreekt in de Atlas Cultuurhistorie van de provincie Zuid-Holland.

Concluderende paragraaf

Buitendijkse versterking leidt in enkele gevallen tot het verleggen van het tracé van de dijk. Het historische dijktracé (in de secties 1b, 2b en 3b) raakt hierdoor verstoord.

De historische verkaveling in de polder Oud-Schuddebeurs en Klein-Schuddebeurs wordt aangetast door verbreding van de binnenberm (secties 2a, 2b en 3a).

Ontzien van het tracé (en de kern) van de gave (historische) dijken Kerkhofsdijk en Papendijk bij de Wolvenpolder (tracé 4 en 6).

6.3 HISTORISCHE (STEDEN-) BOUWKUNDE

Toelichting beoordelingscriterium

Voor het aspect historische (steden-)bouwkunde wordt de verandering historisch waardevolle (steden) bouwkundige elementen en gebieden beoordeeld. Hierbij wordt als meetlat de aantasting van Rijksmonumenten, gemeentelijke monumenten, overige historische bebouwing (waaronder de inventarisatie van MIP-objecten). 'Beschermd stads- en dorpsgezichten' komen niet in het gebied voor en kunnen dus niet onderscheidend zijn.

Door het verbreden van de binnenberm in de directe omgeving van (historische) bebouwing vindt verlies van samenhang (contextwaarde) plaats. Het object wordt zelf weliswaar niet fysiek aangetast, maar raakt ingesloten tussen grondlichamen. Het object wordt hierdoor geïsoleerd van de omgeving. Dit speelt in het bijzonder bij agrarische bebouwing, die vanuit het agrarisch gebruik een functionele relatie met het omliggende land hebben. Dit treedt bij zowel binnen- als buitendijkse versterking op door de binnenberm. Een brede binnenberm wordt negatiever beoordeeld dan een kleine binnenberm.

Tabel 16: Beoordelingskader 'Historische (steden-) bouwkunde'.

Score	Toelichting
+++	Zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie
++	Positief ten opzichte van de referentiesituatie
+	Licht positief ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal
-	Licht negatief ten opzichte van de referentiesituatie
--	Negatief ten opzichte van de referentiesituatie
---	Zeer negatief ten opzichte van de referentiesituatie

Referentiesituatie

Deze beschrijving geeft een overzicht van de belangrijkste historische (steden-) bouwkunde in het studiegebied.



Afbeelding 23: Overzichtskartaal historische (steden-) bouwkunde.

Historische stedenbouw

In het studiegebied komen geen beschermde stads- en dorpsgezichten in de directe invloedssfeer van de dijk voor. Het dijklint op de Toldijk (kruising Aaldijk-Toldijk) heeft een redelijk hoge cultuurhistorische waarde (zie Afbeelding 23). Het lint heeft een kenmerkende gesloten structuur met eenvoudige dorpswoningen die aan weerszijden tegen de dijk zijn aangebouwd. De structuur uit de periode 1850-1950 is in tact. Het lint hoort bij het dorp Hekelingen, ontstaan na de bedijking van de polder Klein Schuddebeurs.

Historische bouwkunde

Langs en in de nabijheid van de dijk langs het Spui bevindt zich een aantal monumenten en historische gebouwen. Een overzicht van deze objecten met status en de belangrijkste kenmerken is in Tabel 17 weergegeven. De elementen staan op de kaart in Afbeelding 23 en betreffen agrarische bebouwing en het gemaal.

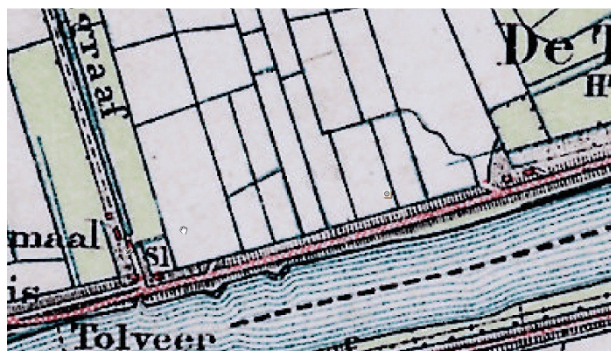
De buitendijkse villa bij de Toldijk is recent gebouwd en heeft geen historische waarde.

Ook de agrarische erven aan de Schuddebeursdijk zijn van recente oorsprong. De waterpartij voor de boerderij is gegraven bij de aanleg.

Tabel 17: Overzicht (Rijks-) monumenten en historisch waardevolle bouwkunde.

Status/monument	Locatie	Omschrijving
Gemeentelijk monument (135871)	Zuidoordsedijk	Boerderij, bouwjaar 1911.
Gemeentelijk monument (135769)	Drogendijk	Boerderij, bouwjaar circa 1890.
Rijksmonument (213178)	Aaldijk 1	Landschappelijk fraai gelegen hofstede/hoeve "Bouwlust-Zeldenrust". Woonhuis met puntgevel, bouwjaar 1611. Deels met hout beklede schuur uit de 18 ^e eeuw. Zomerhuis bouwjaar circa 1850. Hekpijlers met natuurstenen pijnappels (circa 1800).
Zeer hoge waarde	Zuidland (Be 059)	Poterloods (aardappelloods) op erf, bouwjaar 1939
Hoge waarde	Aaldijk, Spijkenisse (Sp 036)	Gemaal 'De Volharding' met uitslag op het Spui. Modern elektrisch schroefpompgemaal, bouwjaar 1965. De historische waarde van het gebouw is laag. De locatie heeft wel een hoge cultuurhistorie waarde. Het huidige gemaal staat op de locatie van het voormalige stoomgemaal en tolhuis.
*	Aaldijk 3, Spijkenisse	Boerderij Puttenstein in de oksel van Aaldijk en Zanddijk. Voorbeeld van zijlansdeelboerderijen, bouwjaar 1909. De boerderij staat op de lijst van cultuurhistorisch waardevolle objecten, maar een waardering ontbreekt.
*	Wolvenpolder 1, Spijkenisse	Boerderij Wolvenstee, bouwjaar 1927. Ontwerp van A. Dekker met vierbeukig middenlangsdeel.

* = onbekend/niet bepaald



Afbeelding 24: Historische kaart omgeving Aaldijk en het (stoom-) gemaal de Volharding. Opvallend is de afwezigheid van bebouwing onder aan de dijk ten oosten van het gemaal.



Afbeelding 25: Historische kaart boerderij Puttenstein bij de Zanddijk. De boerderij (uit 1909) is net gebouwd, het huidige erf is kleiner zonder boomgaard.



Abbeelding 26: Historische kaart noordelijk deel Wolvenpolder en Wolvenstee. Het bochtige dijkverloop van de Wolvendijk en de ligging van de boerderij Wolvenstee is goed te zien.

Autonome ontwikkelingen

De autonome ontwikkelingen in het gebied zijn beschreven bij landschap (zie paragraaf 7.3).

Effectbeoordeling

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling historische (steden-) bouwkunde opgenomen. In de paragrafen na de tabel zijn de effecten per alternatief beschreven.

Tabel 18: Effectbeoordeling 'Historische (steden-) bouwkunde'.

Criterium	Referentie	Alternatief Binnendijs	Alternatief Buitendijs
Cultuurhistorie	0	-	-
Verandering cultuurhistorisch waardevolle (steden-) bouwkundige elementen en gebieden	0	-	-

Effectbeschrijving

De locatie van het gemaal Volharding (sectie 3a1) wordt (in beide alternatieven) ontzien door de aanleg met damwand. Hierdoor treden geen effecten op.

De aanzet van het historische dijklint Toldijk met tuinen van de woningen (sectie 3a2 en 3a3) worden in beide alternatieven aangetast door de verbreding van de binnenberm. Het alternatief Buitendijs heeft ten opzichte van het alternatief Binnendijs een beperkt kleinere impact op het lint vanwege de kleinere binnenberm.

De samenhang met omgeving van de landschappelijk fraai gelegen hofstede/hoeve "Bouwlust-Zeldenrust" wordt aan de westzijde van sectie 3a aangetast door de verbreding van de binnenberm. Dit effect is in de het alternatief Buitendijs minder negatief beoordeeld vanwege de kleinere binnenberm, de beoordeling is alsnog negatief.

Dit effect treedt ook op de door de verbreding van de binnenberm bij de hoeve Puttenstein in de oksel van de Aaldijk en Zanddijk (sectie 3c).

In beide alternatieven is de versterking bij de hoeve Wolvenstee beperkt van omvang en leidt niet tot verlies aan samenhang met omgeving. De kenmerkende scherpe knik blijft herkenbaar. Dit effect is neutraal beoordeeld (0).

Mitigerende en compenserende maatregelen

Beperken ruimtebeslag binnenberm in secties 2a, 2b en alle secties bij 3a door toepassing van schermen. Zie verder de mitigerende en compenserende maatregelen bij Landschappelijke kenmerken (paragraaf 7.3).

Leemten in kennis en informatie

De boerderij Puttenstein (sectie 3c) staat op de lijst van cultuurhistorisch waardevolle objecten, maar een waardering ontbreekt.

Concluderende paragraaf

Door het verbreden van de binnenberm in beide alternatieven vindt in de directe omgeving van (historische) bebouwing verlies van samenhang (contextwaarde) plaats. Het object wordt zelf weliswaar niet fysiek aangetast, maar raakt ingesloten tussen grondlichamen. Het object wordt hierdoor geïsoleerd van de omgeving. Dit effect treedt op bij historisch bouwkundige objecten zoals historische hoeven(waaronder een Rijksmonument) in het gebied.

6.4 ARCHEOLOGIE

Toelichting beoordelingscriterium

Bij de beoordeling van de effecten op archeologische waarden wordt meestal een splitsing gemaakt in de vorm van vastgestelde waarden en te verwachten archeologische waarden. In deze Projectnota/MER zijn deze twee criteria samengevoegd. De aanwezigheid van met redelijkheid vastgestelde waarden en verwachtingswaarden maakt het in dit geval wenselijk de twee beoordelingscriteria niet te splitsen. Hier zal alleen gekeken worden naar de verwachtingen waarbij de archeologische waarde van de kern van dijken en het dorp Putten worden meegenomen. Dit wordt hieronder toegelicht.

Vastgestelde waarden zijn gebaseerd op vastgestelde archeologische 'Monumenten' zoals aangegeven op de Archeologische Monumenten Kaart (AMK). Dergelijke monumenten ontbreken in dit plangebied. Anderzijds is het evident dat de dijken oudere kernen hebben die archeologische waarden bevatten. Hoewel deze oude dijk-kernen formeel geen archeologisch vastgestelde waarden zijn, worden zij wel als belangrijke cultuurhistorische elementen beschermd. Zij hebben dan ook een informatiewaarde, ensemblewaarde en een belevingswaarde zoals bedoeld in de beoordelingsmethode die wordt gebruikt om de waarde voor behoud van archeologische vindplaatsen vast te stellen. Naast de dijken is in het gebied sprake van een vondstmelding uit 1953. Hoogstwaarschijnlijk gaat het om de resten van het verdwenen dorp Putten. Dit terrein is wel een vindplaats maar geen 'monument'. Op basis van de melding, booronderzoek en bureauonderzoek is het redelijk om de archeologische waarden wel als vaststaand te beschouwen.

Bij de beoordeling van de effecten op de archeologische waarden wordt beoordeeld in welke mate graafwerkzaamheden, zetting, grondwaterstand en het aanbrengen van schermen deze beïnvloeden. Dit wordt afgezet tegen de archeologische verwachtingswaarde die varieert van geen, laag, middel/hoog tot en met hoog. Bij de laatste twee verwachtingswaarden dient bij verstoring volgens de verschillende beleidskaders archeologisch onderzoek voor het vaststellen van de waarde en het behouden van deze waarden plaats te vinden.

Grondwaterstand

Veranderingen in de grondwaterstand, en dan met name verlagingen, kunnen een zeer negatief effect hebben op de aanwezige archeologische waarden. Zowel organische vondsten als sporen met een venige vulling worden met een daling van het grondwater in aanraking gebracht met zuurstof waarna zij worden aangetast en verdwijnen. Bij de uitvoering en zeker daarna zijn geen structurele dalingen van het grondwater voorzien. Voor het doorgraven van de dijk in verband met leidingen of het aanbrengen van kunstwerken is het voorstelbaar dat het grondwater tijdelijk verlaagd wordt. Het is te verwachten dat ook in dergelijke gevallen het grondwater rond de ingreep redelijk hoog blijft, onder andere door

terugpompen, omdat schade in de omgeving, anders dan aan archeologie, voorkomen dient te worden. Het is de verwachting dat op enkele locaties het grondwater zelfs iets stijgt.

Zetting

Zetting, zeker als dit effecten parallel aan het aardoppervlak met zich meebrengt, is schadelijk voor archeologische sporen en vondsten. Hoewel vindplaatsen door zetting dieper komen te liggen en daarmee schijnbaar veiliger zijn, is de mogelijke vervorming die bij het proces van zetting optreedt schadelijk. Verder is de archeologie ook een 'boek' dat bewaard wordt zodat toekomstige generaties het kunnen lezen. Dat het 'boek' dieper licht en daarmee moeilijker te lezen is een klein neveneffect.

De eerste zettingsstudie leert dat met name het veenpakket in de ondergrond sterk daalt. Zelfs tot een maximum van 1,5 meter. Deze daling is niet uniform. Bij het vullen van oude bestaande sloten kan zelfs een daling tot 2,5 meter ten opzichte van het huidige maaiveld plaatsvinden. Hoewel de zetting en daarmee de grondvervorming niet exact kan worden gemodelleerd en veel waarschijnlijk zal afhangen van de wijze waarop de grond tijdens de aanleg van met name de bermen wordt aangebracht, is het aannemelijk dat er lokaal sterke vervormingen en daarmee schade aan de archeologische waarden zal optreden. Deze aantastingen verstoren de vindplaatsen niet geheel maar hun informatiewaarde worden wel negatief beïnvloed. Hoewel hier niet voldoende bewijs voor is, lijkt het aannemelijk dat een bredere berm voor een gelijkmatigere belasting zal zorgen en daarmee voor minder vervolgschade. Dit verschil wordt hier als niet significant beschouwd.

Voor deze studie is gebruik gemaakt van zettingsonderzoek dat is uitgevoerd in elk dijkvak. Per dijkvak is een raai uitgevoerd met een minimum van zeven metingen per raai. Deze vorm van zettingsonderzoek is niet voldoende gebleken om preciezere uitspraken te doen over de zettingseffecten op de archeologische waarden.

Om in deze situatie dit wel te kunnen doen, is het waarschijnlijk nodig om van een raai over te gaan naar een grid met zowel archeologische boringen als draagkrachtmetingen. Verder dienen de verschillende varianten dan gemodelleerd te worden waarbij de verschillende vormen van belasting tijdens de uitvoering ook moeten worden uitgevoerd. Dit houdt in dat de intensiteit van het zettingsonderzoek vervieelvoudigd wordt. In het kader van deze MER-studie is dit niet wenselijk dan wel noodzakelijk.

Schermen plaatsen

De meeste damwanden en kwelschermen hebben een relatief kleine impact op de archeologische waarden in de ondergrond. Fysiek worden slechts enkele tot ongeveer 20 cm langs de damwand vernietigd. Bij kwelschermen kan dit meer zijn maar de grootste schade aan de archeologische waarden ontstaat door het graven van de werksleuf om een kwelscherm te kunnen plaatsen. Deze tijdelijke sleuf heeft een permanent effect op de archeologische waarden. In het kader van de voorgenomen dijkversterking worden damwanden voornamelijk in de bestaande stabiliteitsbermen van de huidige dijken geplaatst. De werksleuf wordt daarmee voor een groot deel geplaatst in de recente ophogingen. Daarmee hebben damwanden maar een klein effect op de historische kern van de dijk en kan het effect als neutraal worden beschouwd. Kwelschermen hebben mogelijk een veel grotere impact. Deze dienen echter vooral in de buurt van bestaande leidingen te worden geplaatst waar mag worden aangenomen dat verstoring al deels heeft plaatsgevonden. Het effect van de kwelschermen dient dan ook als licht negatief beoordeeld worden.

Asverlegging

De asverlegging heeft in de eerste plaats een sterk negatief effect op de belevingswaarde. Door de asverlegging gaat men door de oude kern van de dijk heen en tast men daarmee de archeologische waarden sterk aan. Door zetting zal het oorspronkelijke loopvlak en de fundering van de eerste dijken zijn verzakt en daarmee zal een deel van die dijken in de ondergrond behouden kunnen blijven. Ook deze resten zijn niet automatisch veilig. Zij komen daarmee aan de oppervlakte te liggen en zijn daarmee

onderhevig aan versneld verval of zij dienen dan deels verwijderd te worden om de grond te kunnen verbeteren. Omdat er waarschijnlijk geen sprake is van complete vernietiging en dat hoogstwaarschijnlijk de resten van bewoning onder de dijk niet beïnvloed worden, is slechts een negatieve beoordeling op zijn plaats.

Sloten

Het graven van sloten aan de binnenzijde van de dijk gaat tot in de lagen waar archeologie verwacht wordt. Hoewel het qua oppervlakte om relatief kleine ingrepen gaat, vinden zij wel plaats in een gebied met een middel/hog tot hoge verwachting. De sloten worden daarmee als een negatief effect op verwachte archeologische waarden gezien.

Tabel 19: Beoordelingskader 'Verandering archeologische verwachte waarden'.

Score	Toelichting
+++	Archeologische waarden kunnen niet worden toegevoegd. Mogelijk als er sprake is van zeer uitgebreide presentaties van wat aanwezig is of verdwijnt.
++	Archeologische waarden kunnen niet worden toegevoegd. Mogelijk als er sprake is van uitgebreide presentaties van wat aanwezig is of verdwijnt.
+	Archeologische waarden kunnen niet worden toegevoegd. Mogelijk als er sprake is van presentaties van wat aanwezig is of verdwijnt.
0	Geen verstoring van (verwachte) archeologische waarden of geringe aantasting met compensatie.
-	Lichte aantasting van (verwachte) archeologische waarden of zware aantasting in gebieden met een lage verwachtingswaarde.
--	Substantiële aantasting van (verwachte) archeologische waarden of zware aantasting in gebieden met een middelhoge verwachtingswaarde.
---	Aantasting van vastgestelde archeologische waarden of volledige aantasting in gebieden met een hoge verwachtingswaarde.

Referentiesituatie

Het huidige grondgebruik voor de dijk zelf, is grasland en wegen en verharding. Daarnaast is bewoning aanwezig maar deze wordt niet verwijderd waarmee ook geen aantasting van archeologie ter plaatse plaatsvindt. Voor deze studie is voornamelijk gebruik gemaakt van de bestaande plannen en literatuur. Voorafgaande aan de uitvoering zal het bestaande verwachtingsmodel dienen te worden geactualiseerd en zal moeten worden ingezoomd op de daadwerkelijk uit te voeren werkzaamheden. Indien noodzakelijk zal het verwachtingsmodel dienen te worden getoetst door inventariserend veldonderzoek.

Voor het plangebied Spui West is een archeologisch verwachtingsmodel opgesteld in een Bureauonderzoek (Raap, juni 2010). Dit Bureauonderzoek is deels gefundeerd op basis van archeologisch onderzoek in de vorm van boringen. Deze boringen bevinden zich niet in de dijk zelf maar beslaan wel voor een deel het plangebied waar eventueel een berm is voorzien. Het verwachtingsmodel zoals dit in Raap-Rapport 2022 is opgesteld is de basis voor onderstaande archeologische referentiesituatie.

In het gebied zijn vindplaatsen uit het Neolithicum en Bronstijd bekend. Dergelijke vindplaatsen zijn gekoppeld aan krekens en rivierlopen die behoren bij het Laagpakket van Wormer. Dergelijke krekens komen in het plangebied niet voor. Er bestaat een kleine kans dat het oostdeel van traject 1, de Krommedijk, een oude kreekloop bevat. Dit is echter niet voldoende om uit te gaan van een archeologisch verwacht. Er wordt daarom uitgegaan van een onbekende archeologische verwachting.

Vindplaatsen uit de IJzertijd en Romeinse tijd kunnen worden verwacht in en op de top van het in de ondergrond aanwezige veenpakket. Deze top is door erosie veelal aangetast. Ook voor deze periode dient

een onbekende verwachting te worden gehanteerd. Deze zal naar boven dienen te worden vastgesteld als sprake is van een dergelijke intacte veenlaag.

Het gehele gebied is in de Late Middeleeuwen ontgonnen¹. Daarbij zijn de eerste veenontginningen door het inklinken van het veen onderhevig geweest aan overstromingen waardoor er een hiaat ontstaat in gebruik en bewoning. Het 'verdrongen dorp' Putten illustreert dat proces. Na een periode van aanslibben is vanaf de 14e eeuw het (plan)gebied weer in gebruik genomen. De dijken die in het kader van het plan versterkt dienen te worden, Krommedijk, Schuddebeursdijk, Aaldijk, Kerkhofsdijk en Papendijk, bevatten allemaal kernen van oudere dijken uit de 15e t/m 17e eeuw. Deze dijken zijn dan ook stille getuigen van de ontwikkeling van het gebied en bevatten informatie over de (waterstaatkundige) geschiedenis van het gebied.

Deze dijken hebben door de jaren heen niet in hun oorspronkelijke vorm behouden. Zowel in 1953 als in 1997 heeft dijkverzwaring plaatsgevonden. De huidige dijk is daarom alleen in de kern van archeologische waarde. Het geheel heeft nog wel de al eerder genoemde belevingswaarde. De aantasting hiervan is in deze Projectnota/MER beschreven bij het criterium 'landschappelijke kenmerken'.

Naast de dijken blijkt uit het booronderzoek dat met name naast de dijken er sprake is van intacte profielen van het laat middeleeuws landschap. Onder de aanslibbing, getijdenafzettingen in het Laagpakket van Walcheren, bevinden zich in de top van het veen en net daarboven resten van bewoning en gebruik uit de Late Middeleeuwen. Dit geldt ook voor de locatie waar het dorp Putten met grote zekerheid wordt vermoed. Deze intacte profielen komen relatief vaak langs de dijken voor. Het is te verwachten dat, hoewel vervormd, deze sporen van bewoning en gebruik zich ook onder de dijken bevinden. Ook op basis van vondstmeldingen en waarnemingen wordt afgeleid dat ook voor de Nieuwe Tijd langs de dijken vindplaatsen aanwezig zijn.

De archeologische verwachting voor de (Late) Middeleeuwen en Nieuwe Tijd, de dijken en aangrenzend gebied, is middel/hoog tot hoog. Dit geldt ook voor het dijktraject 2, de Schuddebeursdijk. Hoewel de Archeologische Waardenkaart van de gemeente Spijkenisse (2003) uitgaat van een lage verwachting is het voor de dijk en de flankerende strook het redelijk om deze verwachting naar boven toe bij te stellen.

Autonome ontwikkelingen

Aansluitend en deels overlappend met het plangebied vindt de ontwikkeling plaats van de Groenzone Zuidoost. Voor dit plan is het definitief ontwerp goedgekeurd. Het voorontwerp van het bestemmingsplan dat nodig is om deze groenzone te ontwikkelen, is gestart. Uit de eerste resultaten blijkt dat vanuit de voet van de dijk een zone van 50-80 meter zo veel mogelijk ontzien moet worden om de verwachte archeologische waarden te ontzien. Rond de resten van het vermoede dorp Putten wordt zelfs een buffer van 300 meter aangehouden. Hoewel waarschijnlijk ook in het kader van de realisatie van dit plan deze zone niet geheel gespaard kan blijven, blijkt wel dat dit de intentie is. Deze ontwikkeling heeft daarmee geen invloed op het voor dit project relevante studiegebied. En wordt niet in de onderhavige effectbeoordeling meegenomen.

Archeologische resten zijn per definitie onderhevig aan verval. In het proces van bodemvorming zullen in een gestaag maar zeer langzaam tempo vindplaatsen worden aangetast. Dit verval is bij gelijkblijvende omstandigheden echter niet te meten in jaren of decennia maar eerder in eeuwen. In het kader van deze studie is dit langzame proces van verval dan ook niet meegenomen.

¹ Waarneming 7911 zoals opgenomen in het Archeologisch Informatie Systeem (ARCHIS II) betreft een luchtfoto met daarop sporen van de middeleeuwse verkaveling die gedateerd wordt in de periode 1050-1250 na Chr.

Effectbeoordeling

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling archeologie opgenomen. In de paragrafen na de tabel zijn de effecten per alternatief beschreven.

Tabel 20: Effectbeoordeling Archeologie.

Criterium	Referentie	Alternatief Binnendijks	Alternatief Buitendijks
Verandering archeologisch verwachte waarden	0	---	--

In het Alternatief Binnendijks worden bij sectie 1a, 1b, 2a, 2b, 3b en 3c en in het Alternatief Buitendijks in sectie 2a door het aanbrengen van een berm en sloot de verwachte archeologische waarden beïnvloed. Op basis van de verwachte invloed van zetting en aantasting van de verwachte waarden wordt het effect als negatief beoordeeld.

Door de asverlegging van de dijk bij sectie 1a in het Alternatief Buitendijks zal de verwachte waarde worden aangetast. Alternatief Buitendijks heeft in sectie 1b minder impact op de archeologische waarden dan Alternatief Binnendijks omdat een damwand in de jachthaven wordt geplaatst en zo een kleinere berm aan de binnenzijde nodig is. Bovendien is een deel van het terrein aan de binnenzijde is al aangetaste door de afvalzuivering. In sectie 2b gaat een buitendijkse asverlegging gepaard met een verlegde sloot aan de binnenzijde.

Sectie 3a gaat Binnendijks uit van een grote binnenberm met sloot en technische voorzieningen waar transportleidingen de dijk kruisen. Ter hoogte van de bestaande leidingen zal het bodemarchief al verdwenen zijn. In het Alternatief Buitendijks wordt in sectie 3a door het plaatsen van schermen de berm verkleind ten opzichte van het alternatief Binnendijks. In het kader van zettingen is het onduidelijk of dit significant beter is. De bredere berm zal aan de noordzijde, waar hij dunner is, minder voor zakking zorgen. Of dit opweegt tegen het grotere ruimtebeslag is hier niet aan te geven.

Aan de noordzijde van de sectie 4a bevindt zich de vindplaats die met redelijke waarschijnlijkheid de resten van het dorp Putten bevat. Hoewel de neiging bestaat om hier elke ingreep als zeer negatief te beschouwen gebied de realiteit het om aan te geven dat dit terrein bij aanleg van de grote binnenberm (zonder sloot) niet volledig verstoord gaat worden. Van aantasting is bij het Alternatief Binnendijks beperkt sprake.

Bij het alternatief Buitendijks wordt bij sectie 3c en 4a de oppervlakte van de ingreep beperkt door het plaatsen van een scherm. Het is niet te beoordelen of deze kleinere oppervlakte van de berm en sloot opweegt tegen de schade van het scherm (licht tot geen effect) en de mogelijke toename van negatieve zettingsverschijnselen. Het effect wordt dan ook als negatief beoordeeld.

Bij sectie 5a, 5b en 6a wordt in het alternatief Binnendijks aan de binnenzijde de dijk versterkt door een ophoging. Deze ophoging zal tot (lichte) zettingsverschijnselen in de kern. Verder wordt aan de binnenzijde een sloot verlegd.

In tegenstelling tot het alternatief Binnendijks voor sectie 5a, 5b en 6a wordt in het Alternatief Buitendijks het aan de noordzijde van de dijk gelegen slibdepot deels afgegraven zodat de dijk beter herkenbaar is. Delen van de dijkversterking uit 1887 worden weer weggegraven. Dit alles met een verhoging van de dijk naar het noorden. Dit laatste zal ook tot zettingsverschijnselen in de oude dijk leiden. De meeste effecten daarvan zullen echter meetbaar zijn op de plaats van het slibniveau, wat zelf al tot veel zettingsverschijnselen in de ondergrond heeft geleid.

Bij sectie 6b wordt binnendijs de dijk aan bij de top en aan de binnenzijde verhoogd. Ook hier zal de ophoging leiden tot druk in de kern van de dijk. De zakkingsverschijnselen zullen waarschijnlijk beperkt zijn. In het Alternatief Buitendijs is er sprake van een asverlegging. Deze effecten die daardoor ontstaan op de verwachte archeologische waarde worden als negatief beoordeeld.

Mitigerende en compenserende maatregelen

Het is voor archeologische waarden niet mogelijk deze te creëren zodat het niet mogelijk is om deze waarden elders of in het plan te compenseren. De kern van het Europees, Nederlands, Provinciaal en Gemeentelijk archeologiebeleid is om archeologische waarden zoveel mogelijk in de grond (In-Situ) te bewaren. Het heeft dan ook de voorkeur om bij planvorming gebruik te maken van plan aanpassingen of bouw en graafmethoden met weinig impact op de archeologische waarden. Zo zal het plaatsen van damwanden en kwelschermen in de dijk de impact op de archeologische waarde verminderen. Een beperkte doorsnijding is te prefereren boven een verstoring van een groot oppervlak elders.

Als het niet mogelijk blijkt 'archeologie-sparend' te bouwen is het noodzakelijk de archeologische waarde te behouden door onderzoek (behoud Ex-Situ). Deze mitigerende maatregel houdt in dat allereerst de verwachte archeologische waarde door proefonderzoek dient te worden vastgesteld. Dit Inventariserende Vooronderzoek (IVO) kan door middel van boringen en/of proefsleuven. Als men na dit onderzoek heeft vastgesteld dat zich in het plangebied archeologische waarden bevinden dan dienen zij door middel van een onderzoek, opgraving veilig gesteld te worden. Een aanvullende mitigerende maatregel is mogelijk en wenselijk in de vorm van het delen van de onderzoekresultaten in de vorm van onder andere publicaties, landschapskunst en een toelichting in de vorm van publieksborden.

Leemten in kennis en informatie

Deze effectbeoordeling is gebaseerd op een archeologisch verwachtingsmodel. Toetsing van dit model heeft niet plaatsgevonden. Gedurende de verdere planvorming dient dan ook door middel van archeologisch onderzoek in het veld de verwachting te worden omgezet in vastgestelde waarden/vindplaatsen.

Het zou de beoordeling van de zettingseffecten ten goede komen als meer inzicht mogelijk was in de effecten van een brede of smalle belasting van de ondergrond door de aanleg van een binnenberm. Dergelijke kennis is op dit moment niet voorhanden. Een onderscheid kan dan ook niet gemaakt worden.

Concluderende paragraaf

Op basis van het in het archeologisch bureauonderzoek geformuleerde verwachtingsmodel is er in het hele plangebied, zowel dijk als het terrein aan de binnenzijde van de dijken, een archeologische verwachting van middel/hoog tot hoog. Zowel ingrepen aan de binnenzijde als aan de buitenzijde hebben een negatieve invloed op de verwachte waarden archeologie. Dijkverleggingen in het alternatief Buitendijs leiden tot aantasting van de kern van de oude dijk. Het aanbrengen van een grote of een naar verhouding kleinere binnenberm leidt tot zettingsverschijnselen die de verwachte archeologische waarden negatief beïnvloeden. Een onderscheid is naar de stand van kennis en techniek nu niet te maken. Zoals aangegeven hierboven zou na een intensief onderzoek voor kleine delen van het tracé wel een uitspraak gedaan kunnen worden. Maar dit vergt een onderzoeksinspanning en intensiteit die het kader van deze studie overschrijdt. Een dergelijk onderzoek grenst aan fundamenteel onderzoek en een resultaat dat significant onderscheidend is, is niet gegarandeerd.

Op basis van de archeologische effectbeoordeling lijkt het alternatief Buitendijs de voorkeur te hebben. Deze voorkeur is echter bedrieglijk voor die plaatsen waar sprake is van een asverlegging. Op die plaatsen is er een duidelijke inbreuk op de belevingswaarde van de dijk, dit wordt bij het aspect landschap

beoordeeld. Dit komt niet tot uiting in de beoordeling als zodanig omdat de methode vele factoren bundelt.

7

Landschap

7.1 INLEIDING

In onderstaande paragrafen worden de aspecten van het thema landschap beschreven. Bij de beschrijving is onderscheid gemaakt in aardkundige waarden en landschappelijke kenmerken. In deze Projectnota/MER worden andere beoordelingscriteria gehanteerd dan in de Startnotitie is aangegeven. In onderstaande tabel worden de verschillen tussen de beoordelingscriteria weergegeven.

Tabel 21: Beoordelingskader landschap.

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium deze Projectnota/MER	Criterium in startnotitie
Landschap	Aardkundige waarden	Aantasting statusgebieden	Aantasting statusgebieden
	Landschappelijke kenmerken	Invloed op visueel-ruimtelijke waarden en waardevolle structuren, patronen en elementen.	Invloed op visueel-ruimtelijke waarden
			Invloed op waardevolle structuren, patronen en elementen

In de onderstaande tabel zijn de totaalscores voor de aspecten weergegeven. In de navolgende paragrafen worden de effecten beschreven.

Tabel 22: Samenvatting effecten Landschap.

Criterium	Referentie	Alternatief Binnendijs	Alternatief Buitendijs
'Landschap'	0	--	-
Aantasting statusgebieden aardkundige waarden	0	0	0
Invloed op waardevolle structuren, patronen en elementen	0	--	--

7.2 AARDKUNDIGE WAARDEN

Toelichting beoordelingscriterium

Voor het aspect aardkundige waarden (geomorfologie) wordt de aantasting van statusgebieden aardkundige waarden beoordeeld. Het begrip aardkundige waarde betreft die onderdelen van het landschap die iets vertellen over de natuurlijke ontstaanswijze van een gebied. Dit kunnen bijvoorbeeld belangrijke landschapsvormen zijn of variatie in geologie. Geomorfologie is de wetenschap die de vormen van het landschap en de processen die daarbij een rol spelen of hebben gespeeld, bestudeert.

Voor dit aspect wordt als meetlat het ruimtebeslag op aardkundig waardevolle statusgebieden en overige aardkundige waarden gehanteerd.

Tabel 23: Beoordelingskader 'Aardkundige waarden'.

Score	Toelichting
+++	Zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie
++	Positief ten opzichte van de referentiesituatie
+	Licht positief ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal
-	Licht negatief ten opzichte van de referentiesituatie
--	Negatief ten opzichte van de referentiesituatie
---	Zeer negatief ten opzichte van de referentiesituatie

Referentiesituatie

Deze paragraaf beschrijft de referentiesituatie voor het aspect aardkundige waarden (geomorfologie).

In het plangebied zijn geen beschermde aardkundige waarden (statusgebieden) aanwezig.

De zeekleipolders zijn voornamelijk in gebruik als akkerland, gericht op de agrarische bedrijfsvoering en rationeel verkaveld. De polders zijn te typeren als getijvlakte met kreekruggen.

De gemiddelde hoogte van de polders Oude en Nieuwe uitslag van Putten is 0.5 m –NAP. De bodemopbouw is klei op veen, in de Wolvenpolder zavel en lichte klei. De Wolvenpolder ligt ook iets hoger (0m +NAP).

In de Willemspolder ligt een slibdepot met vervuild slib buitendijks. Het depot is afgedekt met een leeflaag in agrarisch gebruik en komt boven de kruin van de dijk uit.

In de polder Klein Schuddebeurs verschilt de geomorfologische opbouw van de omliggende polders: de ondergrond is meer divers van samenstelling met meer afwisseling tussen zavel en klei. Deze afwisseling is ook te zien in de delen van de Polder Oud-Schuddebeurs (tegen de Schuddebeursdijk) Deze verschillen zijn ook herkenbaar in de vorm en richting van de kavels (zie verder bij historische geografie).



Afbeelding 27: Overzichtskartaal geomorfologie.

Effectbeoordeling

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling aardkundige waarden opgenomen. In de paragrafen na de tabel zijn de effecten per alternatief beschreven.

Tabel 24: Effectbeoordeling aardkundige waarden.

Criterium	Referentie	Alternatief Binnendijks	Alternatief Buitendijks
Aantasting statusgebieden aardkundige waarden	0	0	0

Effectbeschrijving

Er vindt geen aantasting plaats van statusgebieden voor aardkundige waarden.

Wel vindt in Sectie 3a beperkte aantasting plaats door ruimtebeslag van de geomorfologie in de polder Klein Schuddebeurs. Dit effect treedt op in beide alternatieven bij de binnen- en buitendijkse versterking door ruimtebeslag van de binnenberm. Het ruimtebeslag is bij de binnendijkse versterking slechts beperkt groter. Voor beide geldt dat dit lokaal een beperkt negatief effect heeft.

Mitigerende en compenserende maatregelen

Geen

Leemten in kennis en informatie

Het is niet bekend of de buitendijkse gebieden aan de Aaldijk en Schuddebeursdijk zijn ontstaan door opslibbing of buitendijks slibdepot. Er zijn geen verdere leemten in kennis en informatie geconstateerd.

Concluderende paragraaf

Er vindt geen aantasting plaats van statusgebieden voor aardkundige waarden.

In sectie 3a vindt in beide alternatieven aantasting plaats van de binnendijks gelegen polder Klein Schuddebeurs door ruimtebeslag van de binnenberm.

7.3 LANDSCHAPPELIJKE KENMERKEN

Toelichting beoordelingscriterium

Voor het aspect landschappelijke kenmerken wordt de invloed op waardevolle structuren, patronen, elementen en visueel-ruimtelijke waarden beoordeeld. Hierbij is het volgende getoetst:
de verandering in waardevolle structuren, patronen en elementen;
het verloren gaan van visueel-ruimtelijke waarden (openheid, contrast, zichtlijnen), hier hoort ook beplanting bij.

In het studiegebied kan het versterken van de dijk invloed hebben op landschappelijke kenmerken, hierbij kunnen de volgende effecten optreden:

De versterking door verbreding van de binnenberm kan lokaal leiden tot een verlies aan continuïteit van het dijktracé en daarmee aantasting van de dijk als landschappelijk element. De verbreding vormt een gebiedsvreemde, lokale uitzondering op een verder lijnvormig element.

De huidige scherpe aansluiting van de dijk op de polder vertroebelt door toevoeging van een breed element. Dit leidt tot een verlies aan visueel-ruimtelijke waarden (contrast) en leesbaarheid van het landschap.

Buitendijkse versterking leidt in enkele gevallen tot het verleggen van het tracé van de dijk. Het doorgaande element "dijk" raakt hierdoor verstoord. Dit leidt tot een verlies aan continuïteit van het dijktracé en daarmee aantasting van de dijk als landschappelijk element.

Door het verbreden van de binnenberm in de directe omgeving van agrarische erven en woningen kunnen deze geïsoleerd worden van de omgeving. Het zicht op de omgeving vanuit de boerderij of woning wordt belemmerd. Ook vanuit de omgeving is het object minder goed zichtbaar. Dit leidt tot een verlies aan

visueel-ruimtelijke waarden. De vlakke, open polder met (besloten) erven verliest hierdoor aan herkenbaarheid.

Tabel 25: Beoordelingskader 'Landschappelijke kenmerken'.

Score	Toelichting
+++	Zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie
++	Positief ten opzichte van de referentiesituatie
+	Licht positief ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal
-	Licht negatief ten opzichte van de referentiesituatie
--	Negatief ten opzichte van de referentiesituatie
---	Zeer negatief ten opzichte van de referentiesituatie

Referentiesituatie

In deze paragraaf zijn de belangrijkste landschappelijke kenmerken beschreven. De beschrijving is gebaseerd op bureauonderzoek en een verkenning in het veld. De kaarten zijn te vinden in Bijlage 7.

Landschapstypen

De ontstaansgeschiedenis van het gebied heeft, in combinatie met menselijke invloeden, geleid tot twee landschapstypen: het rivierenlandschap en het zeekleilandschap.

De zone langs het Spui hoort tot het rivierenlandschap. De grens binnendijs-buitendijs gebied wordt gevormd door de twee dijken aan de west- en oostzijde van het Spui.

Het Spui is een getijdenrivier die slib afzet. Wanneer de oevers voldoende waren opgeslibd, werden deze in (agrarisch) gebruik genomen. In het gebied liggen nog enkele buitendijkse gorzen; begroeide landaanwas die bij een gemiddeld hoogwater niet meer onderloopt.

Dit landschapstype heeft een zeer open karakter. Er komt vrijwel geen bebouwing voor. Beplanting is veelal afwezig, ten zuiden van het Spui is de dijk aan de landzijde over grote lengte beplant met een rij populieren.

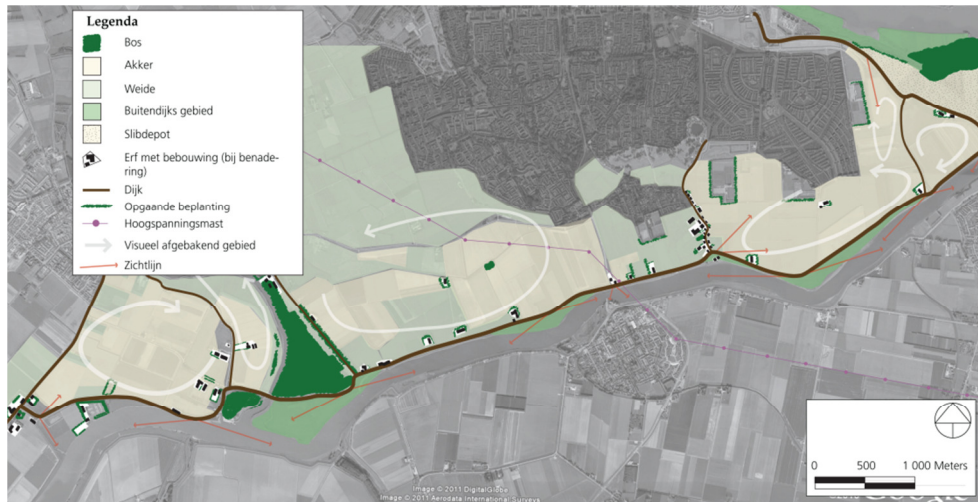
Recent is natuurherstel uitgevoerd door het opnieuw uitgraven van kreken en is een recreatief fietspad buitendijs aangelegd.

De polders in het landschapstype zeekleilandschap zijn ontstaan door aandijkingen. Aandijken is het indijken van een opgeslibd stuk buitendijs land (zoals zand- en kleiplaten). Dit is nog goed te zien aan de verschillende dijken in het landschap. De tussenliggende polders zijn vaak in gebruik als bouwland en hebben een agrarisch karakter met rationele opzet. Restanten van historische verkaveling met weidegrond zijn te vinden in de polder Oud en Klein Schuddebeurs (zie Bijlage 7).

Bebouwing komt incidenteel voor in dijklinten en erven. Er is weinig opgaande begroeiing. De erven zijn wel beplant met boomsingels als bescherming tegen weer en wind.

Ruimtelijke opbouw

De ruimtelijke opbouw is weergegeven op kaart in Afbeelding 28 en in de Bijlage 7. Navolgende volgt een toelichting op deze afbeelding.



Afbeelding 28: Overzichtskartaal ruimtelijke opbouw en landschappelijke aspecten studiegebied.

Het huidige landschap is zeer open. De dijken vormen de ruimtelijke begrenzing van de vrijwel open polders. Het massa element 'dijk' contrasteert met de vlakke polder. De overgang tussen dijk en polder is scherp, zonder toevoegingen. De dijken en erven zijn belangrijke beeld dragers in het landschap en hebben en hoge landschappelijke waarde.

De verspreide (agrarische) bebouwing is voor een deel omringd door forse erfbeplanting (windsingels). De beplante erven vormen massa elementen in het verder open landschap. Dit geldt in het bijzonder voor het fraaie historische erf Bouwlust-Zeldenrust en voor de erven Puttenstein en Wolvenstee. Vanuit de omgeving bieden deze beplante erven het beeld van 'groene eilanden' in de open ruimte. De in sommige gevallen storende bedrijfsbebouwing wordt hierdoor afgeschermd.

Het dijklint Toldijk vormt een besloten lint in de polder. Het is aan de voorzijde op de straat georiënteerd en de huizen grenzen met de achterzijde aan de omliggende polders. Het lint is verder beschreven bij paragraaf 6.3, Historische (steden-) bouwkunde.

Aan de Aaldijk in de polder Klein-Schuddebeurs is kleinschalige woonbebouwing te vinden met elzensingels op de kavelgrenzen.

De Bernisse, van oudsher de scheiding tussen Voorne en Putten, is ingericht als recreatiegebied en duidelijk als ruimtescheiding herkenbaar. Langs de Bernisse zijn verschillende bosschages gelegen waaronder een relatief groot bos in polder Nieuwe Schuddebeurs.

Beleving van het landschap vanaf de dijk

Door het Waterschap is een waardering opgesteld van de 'belevingswaarde' van verschillende dijktrajecten op Voorne-Putten. Een overzicht hiervan is te vinden in Afbeelding 28.

Tabel 26: Waardering beleving van dijktrajecten (bron: dijenlijst Voorne-Putten).

Traject	Naam/toponiem	Belevingswaarde
1	Drogendijk	+++
1	Kromme Dijk	+++ /++++
2	Schuddebeursdijk	++
3	Toldijk	+++
3	Aaldijk	++
4	Kerkhofsdijk	++
Bij 4	Zanddijk	++++
5-6	Wolvendijk (Papendijk)	++

Vanaf een aantal markante punten op de dijk zijn de polders en het Spui goed te overzien.

De dijk langs het Spui wordt begeleid door een weg binnendijks langs de dijk. De weg is voor het grootste deel van het traject aan de binnenzijde van de dijk gelegen. De beleving vanaf de weg is hier voornamelijk gericht op het open zeeleilandschap.

Op een aantal plaatsen is de weg bovenop de dijk gelegen. Vanaf deze plaatsen is het Spui en het buitendijks gebied beleefbaar (zie pijlen op Afbeelding 29). Dit is bijvoorbeeld ter hoogte van het pontje naar Nieuw Beijerland, waar de Toldijk aansluit op de Spuidijk bij Hekelingen. Andere markante punten zijn de knikken in de Aaldijk en Schuddebeursdijk. Bij de Schuddebeursdijk is recent een buitendijks fietspad aangelegd.

Ook bij de Wolvenpolder ligt de weg (fietspad) op de dijk. Het zicht is hier beperkt door de hogere ligging van het slibdepot.

Het buitendijks gebied is te zien vanaf de Krommedijk. De jachthaven zelf vormt een besloten en naar binnen gerichte massa in het open landschap. Dit geldt ook voor de beplante rioolwaterzuivering aan de Krommendijk.

Autonome ontwikkelingen

In deze Projectnota/MER is de beoogde natuurontwikkeling in de Wolvenpolder (fase 1) en inrichting van de Nieuwe Uitslag van Putten meegenomen als autonome ontwikkeling. Met de herinrichting wordt een robuuste groenstructuur gerealiseerd die na inrichting het landschap kenmerkt. Het huidige landbouwkundig gebruik en daarmee het karakter van de polder zal hierdoor veranderen.

De Nieuwe Uitslag van Putten wordt tweeledig ingericht: een parkachtig landschap bij de stadsrand van Spijkenisse en langs de Spuidijk een meer natuurlijk en ruig karakter in de vorm van kreken met brede rietoevers. Tussen de Spuidijk en Spijkenisse komt een fietspad. Het definitief ontwerp voor de Uitslag van Putten is weergegeven in Afbeelding 29.



Afbeelding 29: Detail Definitief Ontwerp Uitslag van Putten – Groenzone Zuidoost (DLG, 2012)

De Wolvenpolder wordt binnendijs ingericht met een aantal kreken met riet en struweel. De bestaande ontsluitingsweg door de Wolvenpolder wordt verwijderd; de woningen worden ontsloten met een nieuwe toegangsweg in de Willemspolder. Als recreatieve voorziening worden een graspad langs de rand van het gebied en een fietspad op de aangepaste Zanddijk aangelegd. In het weergegeven ontwerp, Afbeelding 30, wordt bij de aansluiting tussen de Wolvendijk en de Kerkhofsdijk een binnendijkse sloot gedempt. Dit is vanuit de waterkering gezien onwenselijk omdat drainage vanuit de dijk op deze sloot afwatert. Op dit punt moet het ontwerp van de Wolvenpolder nog worden aangepast.



Afbeelding 30: Detail Definitief Ontwerp Wolvenpolder (DLG, 2012).

Effectbeoordeling

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling landschappelijke kenmerken opgenomen. In de paragrafen na de tabel zijn de effecten per alternatief beschreven.

Tabel 27: Effectbeoordeling 'Landschappelijke kenmerken'.

Criterium	Referentie	Alternatief Binnendijks	Alternatief Buitendijks
Invloed op waardevolle structuren, patronen en elementen	0	--	--

Effectbeschrijving

De versterking door verbreding van de binnenberm in het alternatief Binnendijks leidt lokaal tot een verlies aan continuïteit van het dijktracé. De verbreding vormt een gebiedsvreemde, lokale uitzondering op een verder lijnvormig element. De huidige scherpe aansluiting van de dijk op de polder verandert door toevoeging van een nieuw breed element (berm). De overgang van het met binnenberm versterkte tracé naar het niet-versterkte tracé is abrupt. De dijk kruin wordt minder herkenbaar door toevoeging van (hoge) bermen. Dit leidt tot een verlies aan visueel-ruimtelijke waarden (contrast) en leesbaarheid van het landschap. Dit effect is negatief beoordeeld (-) en treedt op bij de secties 2a-b, 3a en 3c voor beide alternatieven en bij sectie 1b en 3b enkel bij het binnendijkse alternatief.

Het effect van verbreding vindt in het Alternatief Binnendijks in sectie 1a en 4a plaats over de volle lengte van respectievelijk het rechte deel van de Kromme dijk en de Kerkhofsdijk. Dit leidt niet tot een verlies aan continuïteit van het dijktracé en daarmee aantasting van de dijk als landschappelijk element. Wel wordt bij sectie 4a de kruin van de smalle Kerkhofsdijk en het contrast met de Wolvenpolder minder herkenbaar door het grote ruimtebeslag van de binnenberm.

Het alternatief Buitendijks leidt in enkele gevallen tot het verleggen van het tracé van de dijk. Het lijnelement raakt hierdoor verstoord. Dit leidt tot een verlies aan continuïteit van het dijktracé en daarmee aantasting van de dijk als landschappelijk element. Dit effect treedt op in de secties 1b, 2b en 3b. In sectie 3a verandert de kenmerkende scherpe knik in de dijk bij Toldijk nauwelijks.

De versterking door verbreding van de binnenberm, het verplaatsen van de dijksloot of het verwijderen van beplanting leidt lokaal tot aantasting van de herkenbaarheid van de polder en de erven. De vlakke, open polder met (besloten) erven verliest aan herkenbaarheid en kwaliteit. Door het verbreden van de binnenberm in de directe omgeving van agrarische erven en woningen kunnen deze (gedeeltelijk) geïsoleerd worden van de omgeving.

In sectie 1a komt door de buitendijkse versterking de dijk dicht op de woningen te liggen. De sloot moet achterlangs omgelegd worden, waardoor de lokale samenhang verstoord wordt.

Door de verbreding van de binnenberm en bermsloot verdwijnt een deel van de beplanting van de RWZI in sectie 1b in het alternatief Binnendijks. Dit leidt tot een afwijking van het karakteristieke beeld van "groene eilanden" in de open polder. Bij de buitendijkse versterking moet beplanting bij de jachthaven worden gekapt. Hierdoor ontstaat een opening in de dichte wand met beplanting. Het karakter van een besloten beselement in het open buitendijks gebied verandert.

De verbreding Een deel van de opritlaan Essenlaan moet gekapt worden voor de verbrede binnenberm. Het huidige beeld van erf op enige afstand van de dijk (met pinkenweide voor de woning) verdwijnt doordat de dijk dicht op het erf komt te liggen.

Door het verbreden van de binnenberm in de directe omgeving van agrarische erven en woningen kunnen deze geïsoleerd worden van de omgeving. De vlakke, open polder met (besloten) erven verliest hierdoor aan herkenbaarheid en kwaliteit. Dit effect treedt op bij zowel binnen- als buitendijkse versterking door de binnenberm. Het effect is bij de binnendijkse versterking groter door de grotere binnenberm. In sectie 3a is

dit effect het grootst door isolatie van de huizen ten opzichte van hun omgeving en kap van de aanwezige beplanting (elzensingels).

Mitigerende en compenserende maatregelen

De belangrijkste mitigerende maatregel is het beperken van ruimtebeslag binnendijks door toepassing van kwelschermen. Deze maatregel is mogelijk bij alle versterkingen met een (brede) binnenberm, dus voor beide alternatieven in sectie 1b, 2a-6, 3a-c. Dit speelt in mindere mate voor sectie 1a en 4a-en 5a-6 en 6a.

Een algemene maatregel is een verbeterd ontwerp voor landschappelijke inpassing door het benoemen en toepassen van landschapsarchitectonische ontwerpprincipes (als onderdeel van het Projectplan). Dit geldt in het bijzonder voor de overgangen/taluds tussen dijk/polder en bij erven/bebouwing. Hierbij ook de afwatering/sloten integraal meenemen in het ontwerp.

1b binnenberm (binnendijkse versterking) overgang westzijde geleidelijk vormgeven;

2a-b en 3a-c integraal vormgeven versterking met aandacht voor overgangen en lokale beplanting en woningen/erven;

3b binnendijks kans voor ontwerp: markeren historische drogendijk en aansluiting recreatieve zone;

6b binnenberm overgang westzijde geleidelijk vormgeven.

In sectie 1b kap beplanting recreatieve jachthaven of rioolwaterzuivering voorkomen.

Leemten in kennis en informatie

Er zijn geen leemten in kennis en informatie geconstateerd.

Concluderende paragraaf

De versterking door verbreding van de binnenberm leidt tot een verlies aan continuïteit van het dijktracé.

De verbreding vormt een gebiedsvreemde, lokale uitzondering op een verder lijnvormig element. Dit leidt tot aantasting van de dijk als landschappelijk element.

Door het verbreden van de binnenberm in de directe omgeving van agrarische erven en woningen kunnen deze geïsoleerd worden van de omgeving. Dit leidt tot aantasting van visueel-ruimtelijke waarden. Het zicht op de omgeving vanuit de boerderij of woning wordt belemmerd. Ook vanuit de omgeving is het object hierdoor minder goed herkenbaar.

Buitendijkse versterking leidt in enkele gevallen tot het verleggen van het tracé van de dijk. Dit leidt tot een verlies aan continuïteit van het dijktracé en daarmee aantasting van de dijk als landschappelijk element.

Het verbreden van de binnenberm leidt in enkele gevallen tot kap van beplanting bij erven. Dit leidt tot verlies van landschappelijk element en daarmee aantasting van visueel-ruimtelijke waarden.

Advies: kiezen voor continuïteit van het dijktracé om een onrustig landschapsbeeld en incidenten te voorkomen. Vooral aandacht voor vormgeving en verschijningsvorm (hoogte en breedte) van de versterking als onderdeel van de dijk als geheel.

Advies: binnendijkse versterking met korte binnenberm door toepassen kwelscherm en/of damwand.

Buitendijkse versterking waar dit niet mogelijk is leidt tot wijziging van het tracé van de kruin van de dijk en is negatief beoordeeld.

Lokale inpassing door toepassing van damwanden en kwelschermen om isolatie/verlies uitzicht op woningen en (historische) erven te voorkomen.

Binnendijkse versterking bij de Wolvenpolder (sectie 5-6), vanwege de aanwezigheid van het baggerdepot.

Landschappelijke inpassing van de overgangen van de verbrede binnenberm op de polder, zie mitigerende maatregelen (paragraaf 7.3).

8

Natuur

8.1 INLEIDING

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 is². De Natuurbeschermingswet 1998 is van toepassing op Habitatrichtlijn-, Vogelrichtlijngebieden en op Beschermde Natuurmonumenten. Het te versterken dijktraject is gelegen aan de westzijde van het Spui met ten westen van het studiegebied het Natura 2000-gebied 'Haringvliet' en ten oosten van het gebied het Natura 2000-gebied 'Oude Maas'. De dijk zelf maakt geen onderdeel uit van beide gebieden.

Naast de wettelijk bepaalde gebieds- en soortenbescherming is er ook natuurbeleid (o.a. de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) ontwikkeld voor de bescherming van natuur). In de structuurvisie en provinciale ruimtelijke verordening van de provincie Zuid-Holland wordt dit beleid vormgegeven. De structuurvisie, en ruimtelijke verordening van de provincie Zuid-Holland Holland zijn in februari 2012 herzien. In oktober 2012 is het groenbeleid van de provincie vastgesteld in de Beleidsvisie Groen. De uitwerking van de herijkte EHS is nog niet opgenomen in de Beleidsvisie. De effectbeoordeling is daarom gebaseerd op de vigerende situatie ten tijde van het onderzoek. Hiermee wordt de worst-case situatie in beeld gebracht. Wanneer na dit onderzoek de EHS herijkt wordt, dan zullen de effecten kleiner zijn, dan nu in beeld gebracht.

In deze paragraaf zijn achtereenvolgens de beschermde- ecologische waarden in de vorm van biotopen en de verwachte soorten in het plangebied en de beschermde gebieden beschreven. Voor zowel de soorten als de gebieden wordt achtereenvolgens beschreven:

- beoordelingskaders
- autonome ontwikkelingen
- referentie situatie
- overzicht totaal beoordeling
- beoordeling per criterium incl. doorkijk naar implicaties vanuit natuurwetgeving
- mogelijke mitigerende en eventueel compenserende maatregelen
- conclusie

Voor de beoordeling van effecten vormt de wetgeving en/of beleid het kader. Deze worden uitvoeriger behandeld bij de toelichting van de beoordelingskaders. De Kaartenatlas (zie Notitie Reikwijdte en

² Het kabinet wil de Flora- en faunawet, de Natuurbeschermingswet 1998 en de Boswet samenvoegen tot één Natuurwet. Het wetsvoorstel voor de nieuwe Natuurwet is in 2012 ingediend bij de Tweede Kamer. Momenteel is onduidelijk of en wanneer deze nieuwe Natuurwet in werking treedt.

Detailniveau) 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

Voorafgaand aan deze Projectnota/MER zijn een aantal toetsingen in het kader van de natuurwetgeving uitgevoerd.

- QuickScan/natuurtoets [Tauw, 2009]

- Passende beoordeling alternatief Binnendijks [Tauw, 2010a, Bijlage 10]

- Aanvulling op toetsing Flora- en faunawet en EHS, toetsing aan alternatief Binnendijks [Tauw, 2010b]

Daar waar van toepassing wordt naar deze toetsingen verwezen. In onderstaande effectbeoordeling worden primair de milieueffecten beoordeeld met een doorkijk naar eventuele wettelijke implicaties.

Bij de beschrijving is onderscheid gemaakt in beschermde gebieden en beschermde soorten. In deze Projectnota/MER worden andere beoordelingscriteria gehanteerd dan in de Startnotitie is aangegeven. In onderstaande tabel worden de verschillen tussen de beoordelingscriteria weergegeven.

Tabel 28: Beoordelingskader Natuur.

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium deze Projectnota/MER	Criterium in startnotitie
Natuur	Beschermden soorten	Aantasting leefgebied	Verandering habitats
		Hinder tijdens aanleg	Hinder tijdens aanleg (o.a. verstoring)
		-	Verdroging
		-	Versnippering
	Beschermden gebieden	Verandering natuurareaal	Verandering natuurareaal (ha)
		Verandering habitat	Verdroging
		Versnippering	Versnippering
		Hinder tijdens aanleg	Hinder tijdens aanleg (o.a. verstoring)

In de onderstaande tabel zijn de totaalscores voor de aspecten weergegeven. In de navolgende paragrafen worden de effecten beschreven.

Tabel 29: Samenvatting effecten Natuur.

	Criterium	Referentie	Alternatief Binnendijks	Alternatief Buitendijks
Beschermden soorten	'Aantasting leefgebied'	0	-	--
	Tabel 2 soorten	0	-	--
	Tabel 3 soorten	0	-	--
	Vogels	0	-	-
	'Hinder tijdens aanleg'	0	--	--
	Tabel 2 soorten	0	-	-
	Tabel 3 soorten	0	-	-
	Vogels	0	--	--

Beschermd gebieden	'Verandering natuurareaal'	0	0	-
	Natura 2000	0	0	-
	EHS	0	0	-
	'Verandering habitat'	0	0	-
	Natura 2000	0	0	0
	EHS	0	0	-
	'Versnippering'	0	0	0
	Natura 2000	0	0	0
	EHS	0	0	0
	'Hinder tijdens aanleg'	0	-	-
	Natura 2000	0	-	-
	EHS	0	-	-

8.2 BESCHERMDE SOORTEN

Toelichting beoordelingskaders

De beoordelingskaders voor beschermde soorten zijn gericht op de in de Flora- en faunawet beschermde soorten. De wet maakt onderscheid in drie categorieën beschermde soorten:

Tabel 1-soorten: De meest algemene, niet bedreigde soorten. Voor deze soorten geldt een vrijstellingsregeling bij ruimtelijke ontwikkelingen, bestendig gebruik of beheer en onderhoud.

Tabel 2-soorten: Beschermde soorten. Hiervoor geldt een vrijstelling bij ruimtelijke ontwikkelingen, bestendig gebruik of beheer en onderhoud mits wordt gehandeld volgens een geaccordeerde en door de initiatiefnemer onderschreven gedragscode.

Tabel 3-soorten: Strikt beschermde soorten waaronder de Habitatrichtlijnsoorten en een selectie van bedreigde soorten. Voor deze soorten geldt geen vrijstelling bij ruimtelijke ontwikkelingen wanneer gehandeld wordt volgens een goedgekeurde gedragscode.

Alle broedende vogels, hun broedplaatsen en de functionele omgeving van de broedplaatsen beschermd tijdens de broedperiode. Tevens zijn rust- en verblijfplaatsen en de functionele omgeving van een aantal vogelsoorten jaar rond beschermd. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in vijf categorieën: de nesten van categorie 1 tot en met 4 zijn jaar rond beschermd (waarvan categorie 1 het zwaarst wordt beschermd), de nesten van categorie 5 in principe alleen tijdens de broedperiode. Hierbij geldt echter dat wanneer 'zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden' dat rechtvaardigen, ook de nesten van categorie 5 soorten jaar rond beschermd kunnen zijn.

Aantasting leefgebied

Negatieve effecten op soorten kunnen plaatsvinden door directe effecten zoals doding of verwonding, maar ook door aantasting van het leefgebied. Bij de dijkversterking Spui West vinden geen permanente directe effecten plaats. Soorten zijn echter afhankelijk van de habitat waarin zij leven. Effecten op habitat worden daarom beoordeeld in het beoordelingskader: 'Aantasting leefgebied'. Hieronder worden zowel oppervlakte-afname, als verandering van de habitat behandeld. Beide kunnen leiden tot een afname van geschikt leefgebied voor een soort. Versnippering van leefgebied vindt niet plaats en is daarom niet apart beoordeeld voor de alternatieven. In de beoordeling wordt onderscheid gemaakt tussen tabel 2-soorten, tabel 3-soorten en vogels.

Of een aantasting van leefgebied negatieve effecten op de overleving van een soort (staat van instandhouding) heeft is onder meer afhankelijk van de beschikbaarheid van alternatief leefgebied in de directe omgeving het gebruik van het aangetaste leefgebied en de mogelijkheid om leefgebied te herstellen en dat voor de ingreep aan te bieden.

De mate van aantasting wordt beoordeeld door te bepalen of een inbreuk plaatsvindt op de staat van instandhouding.

Aantasting van leefgebied is in principe altijd een overtreding van artikel 11 van de flora- en faunawet en dient voorkomen te worden.

De jurisprudentie ten aanzien van te treffen maatregelen in het kader van de Flora- en faunawet is voortdurend aan veranderingen onderhevig. Recente uitspraken van de Raad van State geven aan alleen wanneer maatregelen gericht zijn op het *geheel en vooraf voorkomen* van effecten (en overtreding verbodsbepalingen) de term 'mitigatie' gebruikt mag worden.

Wanneer maatregelen gericht zijn op het wegnemen van (aanvankelijk) optredende effecten, dienen deze als 'compensatie' aangemerkt te worden. In dat geval is dus ook sprake van een overtreding van verbodsbepalingen en is een ontheffingsaanvraag noodzakelijk.

Ook bij mitigatieplannen verdient het de aanbeveling het mitigatieplan vooraf te laten goedkeuren door het Ministerie van EL&I. Dit dient te gebeuren door het indienen van een ontheffingsaanvraag, waarbij de goedkeuring van de mitigerende maatregelen gegeven wordt in de vorm van een afwijzing van de ontheffingsaanvraag.

Weging effecten

Bij de effectbeoordeling per beschermingsgroep (tabel 2, tabel 3 of vogels) wordt als maatgevende beoordeling het zwaarste effect opgenomen als uiteindelijke effectbeoordeling. Indien een licht negatief effect (-) optreedt op een tabel 3-soort maar ook een negatief (- -) effect op een andere tabel 3-soort, dan is de uiteindelijke beoordeling negatief (- -). De kleuren van de cellen in onderstaande tabel weerspiegelen dit. In Bijlage 12 is een uitgebreide tabel opgenomen met de scores per sectie, waarbij dezelfde weging is gehanteerd.

Tabel 30: Beoordelingskader 'Aantasting leefgebied'.

Score	Toelichting
+++	N.v.t.
++	Leefgebied wordt uitgebreid, staat van instandhouding wordt gunstiger
+	Leefgebied wordt uitgebreid, geen effect op staat van instandhouding
0	Geen effect
-	Leefgebied wordt aangetast, geen aantasting staat van instandhouding Aantasting is mitigeerbaar/compenseerbaar
--	Leefgebied wordt aangetast, mogelijk aantasting staat van instandhouding, echter de aantasting is mitigeerbaar/compenseerbaar
---	Leefgebied wordt aangetast, aantasting van staat van instandhouding, deze is niet mitigeerbaar/compenseerbaar

Hinder tijdens aanleg

Naast deze permanente effecten zijn effecten tijdens de uitvoering beoordeeld in het beoordelingskader 'hinder tijdens aanleg'. Directe schade aan individuen is een overtreding van artikel 8 of 9 van de Flora- en faunawet en vereist –mogelijk– een ontheffing. Doding of verwonding van enkele individuen van een soort betekent niet dat de staat van instandhouding wordt geschaad. Indien echter veel individuen worden gedood dan wel geschaad kan een negatief effect op de staat van de instandhouding wel optreden.

Tabel 31: Beoordelingskader 'Hinder tijdens aanleg'.

Score	Toelichting
+++	Niet van toepassing
++	Niet van toepassing
+	Niet van toepassing
0	Geen effect
-	Individen worden gedood dan wel geschaad (overtreding artikel 8 of 9), mitigeerbaar
--	Individen worden gedood dan wel geschaad (overtreding artikel 8 of 9), niet mitigeerbaar
---	Individen worden gedood dan wel geschaad (overtreding artikel 8 of 9), niet mitigeerbaar en een effect op de staat van instandhouding

Autonome Ontwikkelingen

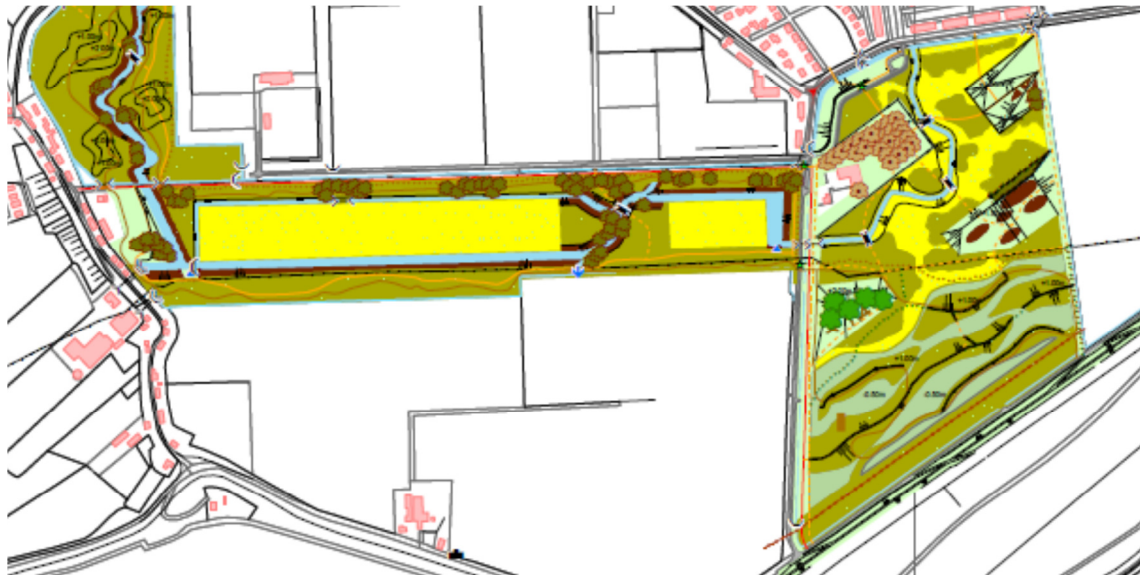
De onderstaande autonome ontwikkelingen zijn relevant voor het aspect natuur en beschermde soorten: Deltanatuur: in het kader van Deltanatuur worden aan weerszijden van het Spui gras- en ruigtegrazen ontwikkeld. Dit wordt in combinatie met nevengeulen en maaiveldverlaging gedaan. Het moment van uitvoeren is niet bekend. Zo ontstaat mogelijk habitat voor o.a. de Noordse woelmuis.

Met de inrichting van de Wolvenpolder zal een rivier- en moeraslandschap ontstaan bij de secties 4 en 5 (zie Afbeelding 31). Op termijn kan hier leefgebied ontstaan voor verschillende vissoorten (zoals Bittervoorn), kleine zoogdieren (zoals Waterspitsmuis en Noordse woelmuis) en ongewervelden (zoals verschillende libellen- en vlindersoorten). Het gebied zal voor vogels van natte tot vochtige habitats broed- en foerageergebied bieden. Leefgebied (rietmoerassen) voor de Waterspitsmuis en Noordse woelmuis zal op enige afstand van de dijk ontstaan, buiten de invloedssfeer van de werkzaamheden.



Afbeelding 31: Detail Definitief Ontwerp Wolvenpolder (DLG,2012).

Met de inrichting Groenzone-Zuidoost zal eveneens deels een rivier- en moeraslandschap en deels een meer intensief gebruikt recreatiegebied ontstaan nabij de secties 3b en 3c (zie Afbeelding 32). Op termijn kan hier leefgebied ontstaan voor verschillende vissoorten (zoals Bittervoorn), kleine zoogdieren (zoals Waterspitsmuis en Noordse woelmuis) en ongewervelden (zoals verschillende libellen- en vlindersoorten). Het gebied zal voor vogels van natte tot vochtige habitats broed- en foerageergebied bieden. Direct grenzend aan de dijk zal geen leefgebied voor genoemde soorten ontstaan.



Afbeelding 32: Detail Definitief Ontwerp Uitslag van Putten – Groenzone-Zuidoost (DLG, 2012).

Het Kreekenplan Voorne-Putten: onderdeel van het Kreekenplan 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. Daarmee is worden de watergangen geschikt(er) voor de Bittervoorn.

EHS voltooiing: het rijksbeleid is erop gericht dat in 2020 de EHS is ingericht. De Wolvenpolder wordt ingericht (zie boven) als ook de uiterwaarden van het Spui. Uit de door PS vastgestelde Beleidsvisie groen van Zuid-Holland [Provincie Zuid-Holland, 2012] blijkt dat er een herijking gaat plaatsvinden van de EHS. De herijking van de EHS is echter nog niet vastgesteld door PS. Mogelijk heeft de herijking gevolgen voor de EHS nabij het plangebied. Het is rijksbeleid dat de EHS in 2020 is voltooid. De uitvoering van dit beleid is bij de provincies neergelegd middels het Bestuursakkoord Natuur.

Spuimonding West: polder Beningerwaard (buitendijks bij sectie 1a). Polder Beningerwaard valt in het nog vast te stellen Natura 2000-gebied Haringvliet. Het inpassingplan dat voorzorg in een kreekstelsel met verbinding met het Spui in polder Zuidoord, is ingetrokken. Uit een brief van de (voormalig) minister van EL&I dd. 02-12-2011 blijkt dat inrichting van polder Zuidoord niet noodzakelijk is voor het behalen van de internationale afspraken. Uit diezelfde brief blijkt dat indien de polder niet in de herijkte EHS wordt opgenomen, de minister genegen is de polder uit het definitieve aanwijzingsbesluit te halen voor het Natura 2000-gebied Haringvliet. Uit de Beleidsvisie Groen vastgesteld door GS (september 2012) blijkt dat de polder uit de herijkte EHS is gehaald. Echter de herijking van de EHS is ten tijde van dit onderzoek nog niet vastgesteld door PS en daarmee geen vaststaand beleid en derhalve geen autonome ontwikkeling. Daarmee blijft polder Zuidoord onderdeel van het Natura 2000-gebied Haringvliet. Hiermee wordt de worst-case situatie in beeld gebracht. Wanneer na dit onderzoek de EHS herijkt wordt, dan zullen de effecten kleiner zijn, dan nu in beeld gebracht.

Weging effecten

Bij de effectbeoordeling per beschermingsgroep (tabel 2, tabel 3 of vogels) wordt als maatgevende beoordeling het zwaarste effect opgenomen als uiteindelijke effectbeoordeling. Indien een licht negatief effect (-) optreedt op een tabel 3-soort maar ook een negatief (- -) effect op een andere tabel 3-soort, dan is de uiteindelijke beoordeling negatief (--). De kleuren van de cellen in onderstaande tabel weerspiegelen dit.

In Bijlage 12 is een uitgebreide tabel opgenomen met de scores per sectie, waarbij dezelfde weging is gehanteerd.

In 2014 wordt een buitendijks fietspad aangelegd de vanaf veerpont tot aan de Wolvenpolder.

In oktober 2011 is het fietspad F464 buitendijks aangelegd vanaf polder Oud Schuddebeurs tot aan de veerpont.

Referentiesituatie

Een uitgebreide beschrijving van de huidige situatie staat in Bijlage 8. Tezamen met de autonome ontwikkelingen vormen zij de referentiesituatie. In onderstaande tabel zijn de tabel 2- en 3-soorten en vogels opgenomen die in de directe omgeving van de te versterken dijkdelen verwacht worden, dan wel zijn aangetroffen. Tevens wordt aangegeven of zij binnen-of buitendijks worden verwacht/zijn aangetroffen.

Tabel 32: Beschermde soorten (tabel 2/3) die op basis van verspreidingsgegevens, veldbezoek en expert-judgement bij of in de directe omgeving van de te versterken secties aanwezig kunnen zijn. Tevens wordt aangegeven of zij binnen- of buitendijks te verwachten zijn dan wel aangetroffen zijn.

Soortgroep	Verwachte soorten (tabel 2/3)	Binnendijks	Buitendijks
Flora	Geen		
Zoogdieren	Noordse woelmuis (tabel 3)	Niet	Uiterst oostelijke deel van studiegebied, in het Natura 2000-gebied Oude Maas
Vleermuizen (allen tabel 3)	Foerageergebieden: Watervleermuis, Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Laatvlieger, en Rosse vleermuis	Bij de erfbeplantingen en langs de dijk	Boven de uiterwaarden
	Paarterritoria: Gewone dwergvleermuis	Bebouwing en erfbeplanting (paarplaats is in gebouwen)	Niet
	Vliegroutes: Watervleermuis, Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis	Erfbeplantingen en de dijk zelf	Niet
Vogels (vaste verblijfplaatsen)	Gierzwaluw, Huismus, Kerkuil	Bebouwing	Niet
Vogels (Categorie vijf)	Boerenzwaluw, Boomklever, Bosuil, Gekraagde roodstaart, Grauwe vliegenvanger, Groene specht, Grote bonte specht, Huiszwaluw, Koolmees, Pimpelmees, Spreeuw, Zwarte kraai	Bebouwing en erfbeplantingen	Niet
Reptielen	Geen		
Amfibieën	Geen		
Vissen	Rivierdonderpad (tabel 2)	Niet	Nabij Spui
	Marmelgrondel (tabel 2)	Vrijwel alle –bredere-watergangen	Alle watergangen
	Witvingrondel (Tabel 2)	Niet	Alle watergangen/Spui
	Bittervoorn (tabel 3)	Brede watergangen (bij de gemalen) en nabij jachthaven	Bij de jachthaven
	Rivierprik (tabel 3)	Niet	Alle watergangen
Dagvlinders	Geen		
Libellen	Rivierrombout (tabel 3)	Niet	Bij flauwe oevers
Overige ongewervelden	Geen		

Effectbeoordeling

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling voor het deelaspect soortenbescherming opgenomen. In de paragrafen na de tabel zijn de effecten per alternatief beschreven. In de effectbeoordeling is als uitgangspunt genomen dat de zorgplicht te allen tijde wordt nageleefd en zijn eventueel te treffen mitigerende maatregelen niet mee beoordeeld. Een belangrijk uitgangspunt is dat bestaande bebouwing niet wordt aangetast door de werkzaamheden. Er worden geen gebouwen gesloopt. Tevens is als uitgangspunt gehanteerd dat de werkzaamheden overdag worden uitgevoerd en de werklocaties niet worden aangelicht. Daarnaast blijft de totale oppervlakte aan water binnendijks gelijk voor en na de dijkversterking (watercompensatie).

Tabel 33: Effectbeoordeling Flora en fauna.

Criterium	Referentie	Alternatief Binnendijks	Alternatief Buitendijks
'Aantasting leefgebied'	0	-	--
Tabel 2 soorten	0	-	--
Tabel 3 soorten	0	-	--
Vogels	0	-	-
'Hinder tijdens aanleg'	0	--	--
Tabel 2 soorten	0	-	-
Tabel 3 soorten	0	-	-
Vogels	0	--	--

Aantasting leefgebied*Tabel 2-soorten*

Het ruimtebeslag van het Alternatief Binnendijks heeft een licht effect op tabel-2 soorten. Het betreft de vissoort Marmergrondel. Het kan niet worden uitgesloten dat de Marmergrondel algemeen voorkomt in de watergangen. Demping resulteert daarom in aantasting van leefgebied. De verloren gaande binnendijkse oppervlakte water wordt gecompenseerd in watergangen met gelijke dimensies binnen dezelfde peilvakken. Gezien de geringe eisen van de Marmergrondel aan haar leefgebied, zal een groot deel van de nieuwe watergangen wel als leefgebied kunnen –gaan- fungeren. Daarom wordt een effect op de staat van instandhouding uitgesloten. Het effect wordt als licht negatief (-) beoordeeld.

Bij het Alternatief Buitendijks kunnen door het dempen van watergangen aan de buitendijkse zijde effecten niet uitgesloten worden voor de tabel 2-soorten als de Rivierdonderpad, Witvingrondel en Marmergrondel.

Demping van de buitendijkse watergangen resulteert in een afname van leefgebied (overtreding artikel 11). Het is momenteel niet bekend of buitendijks dezelfde oppervlakte watergangen wordt gerealiseerd na de werkzaamheden (buitendijks vindt geen verplichte watercompensatie plaats). Daarom wordt dit effect als negatief (--) beschouwd; het kan leiden tot aantasting van de staat van instandhouding. Het effect is wel mitigeerbaar.

Bij demping van watergangen aan de binnendijkse zijde geldt dat een effect op de Marmergrondel niet kan worden uitgesloten. Evenals bij het alternatief Binnendijks is dat als een licht negatief effect beoordeeld. Alternatief Buitendijks als geheel wordt als negatief (--) beoordeeld.

Tabel 3 soorten en vogels

Voor de dijkversterking worden geen gebouwen aangetast, in sectie 1b tot en met 3a worden echter wel bomen gekapt en er worden watergangen gedempt. De ingreep heeft zowel voor het alternatief Binnendijks als het alternatief Buitendijks mogelijk een negatief effect op vogels en tabel 3 soorten als vleermuizen en vissen. Overige tabel 3-soorten worden niet binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden verwacht.

Vogels en vleermuizen

In zowel het Alternatief binnen- als buitendijks resulteert de kap van de bomen bij de AWZI Zuidland (sectie 1b) en de zeer beperkte kap bij sectie 2a in een beperkt effect op de foerageergelegenheid voor vleermuizen en boom bewonende vogelsoorten. In de directe omgeving blijft echter voldoende foerageergebied voor vleermuizen gehandhaafd, zodat de staat van instandhouding niet worden aangetast. De gekapte bomen maken wel onderdeel uit van het paarterritorium van de Gewone dwergvleermuis. Ondanks de kap van de bomen blijft ook voor de Gewone dwergvleermuis voldoende gebied beschikbaar als paarterritorium. Omdat in het leefgebied van de vleermuis wel veranderingen

plaatsvinden, maar er geen effect is op de staat van instandhouding wordt het effect als licht negatief beoordeeld. De beperkte afname van broedgelegenheid voor de boom bewonende vogelsoorten kan een negatief effect hebben op deze vogels. Er blijft echter voldoende alternatief habitat over in de directe omgeving (de overblijvende erfbeplantingen). Hoewel er dus sprake is van een negatief effect is er geen sprake van inbreuk op de staat van instandhouding. Daarom wordt het effect als licht negatief (-) beoordeeld.

Vissen

Bij het Alternatief Binnendijks zijn over het algemeen de te dempen watergangen geen geschikt habitat voor de Bittervoorn en zijn er geen effecten te verwachten voor het leefgebied van deze soort. Echter de binnendijkse watergang bij het gemaal (sectie 3a) is geschikt leefgebied voor de Bittervoorn. Deze watergang wordt in beide alternatieven deels vergraven, hetgeen resulteert in een zeer beperkte afname van het leefgebied en mogelijk directe aantasting van individuen. Onduidelijk is in hoeverre het vergraven en te dempen deel een belangrijke functie vervult voor de Bittervoorn. Mogelijk vindt er dus een zeer beperkte afname van leefgebied plaats; een effect op de staat van instandhouding wordt niet verwacht. Het licht negatieve effect (-) is door het treffen van mitigerende maatregelen te voorkomen.

Bij het alternatief Buitendijks worden ook een aantal watergangen met mogelijk leefgebied voor tabel 3-soorten gedempt. In sectie 1b kan de aanwezigheid van de Bittervoorn en de Rivierprik en in sectie 2b en 3b de aanwezigheid van alleen de Rivierprik niet worden uitgesloten. Damping van de watergang resulteert in een afname van leefgebied. Het is momenteel niet bekend of na de werkzaamheden buitendijks dezelfde oppervlakte watergangen wordt gerealiseerd als voor de ingreep.

Voor zowel de Bittervoorn als de vleermuizen zijn licht negatieve effecten niet uit te sluiten. Het effect op tabel 3-soorten wordt daarom als negatief (--) beoordeeld.

Wettelijke implicaties

Damping van de watergangen en de kap van de bomen zonder verdere maatregelen zal resulteren in een overtreding van de Flora- en faunawet (artikel 11). Door het treffen van (mitigerende) maatregelen kan overtreding worden voorkomen (zie Mitigerende en compenserende maatregelen).

Samenvattend

Samenvattend wordt voor het Buitendijkse alternatief het effect op tabel 3-soorten als negatief (--) beoordeeld als gevolg van de aantasting van leefgebied voor vissen, in het alternatief Binnendijks worden minder watergangen vergraven die mogelijk leefgebied vormen voor vissen. Voor de overige tabel 3-soorten (vleermuizen) zijn de effecten, voor beide alternatieven, als licht negatief (-) beoordeeld. Voor beide alternatieven geldt dat de negatieve effecten door het treffen van mitigerende maatregelen zijn te voorkomen. Daarom wordt het effect bij het alternatief Binnendijks als licht negatief (-) en alternatief Buitendijks als negatief (--) beoordeeld.

Hinder tijdens aanleg

Tabel 2-soorten

Aangezien bij het Alternatief Binnendijks Tabel 2-soorten worden verwacht in watergangen die gedempt worden, worden –zonder maatregelen te treffen- negatieve effecten verwacht. Zij zijn als licht negatief (-) beoordeeld.

Evenals voor alternatief Binnendijks worden in alternatief Buitendijks binnendijkse watergangen gedempt. Daarnaast kan de aanwezigheid van de Rivierdonderpad, Witvingrondel en Marmergrondel in de buitendijkse watergangen niet worden uitgesloten. Damping van de buitendijkse watergangen voor de aanleg van Alternatief Buitendijks kan resulteren in doding dan wel verwonding van individuen van deze

soorten. Het negatieve effect is door het treffen van mitigerende maatregelen te voorkomen. Daarom wordt het effect als licht negatief (-) beoordeeld.

Tabel 3-soorten en vogels

Vleermuizen en vogels

De kap van bomen in beide alternatieven tijdens de actieve periode van vleermuizen (grootweg van maart tot en met november) heeft een verstoringseffect op vleermuizen en tijdens de paarperiode van de Gewone dwergvleermuis (grootweg september/oktober) wordt de paring mogelijk verstoord. Omdat het tijdelijke effecten betreft zonder een negatief effect op de staat van instandhouding en individuen niet worden gedood of verwond, worden zij als licht negatief beoordeeld.

Werkzaamheden tijdens het broedseizoen (maart-juli/augustus) verstoren broedende vogels. Ontheffingen voor verstoring tijdens de broedperiode worden niet verleend. Een effect op de staat van instandhouding kan echter niet op voorhand worden uitgesloten. Het negatieve effect is door het treffen van mitigerende maatregelen niet volledig te voorkomen. Het effect wordt daarom bij beide alternatieven als negatief (--) beoordeeld.

Vissen

Bij het Alternatief Binnendijks kan demping van de watergang in sectie 3a individuen van de Bittervoorn worden gedood dan wel geschaad.

Bij het Alternatief buitendijks wordt een aantal watergangen met mogelijk leefgebied voor tabel 3-soorten gedempt. In sectie 1b kan de aanwezigheid van de Bittervoorn en de Rivierprik en in secties 2b en 3c de aanwezigheid van alleen de Rivierprik niet worden uitgesloten. Demping van deze watergangen kan resulteren in doding dan wel verwonding van individuen. Evenals in alternatief Binnendijks kan de demping van de watergang in sectie 3a resulteren in doding of verwonding van de Bittervoorn.

Voor beide alternatieven geldt dat de negatieve effecten door het treffen van mitigerende maatregelen zijn te voorkomen. Daarom wordt het effect bij beide alternatieven als negatief (--) beoordeeld.

Wettelijke implicaties

Demping van de watergangen en de kap van de bomen zonder verdere maatregelen zal resulteren in een overtreding van de Flora- en faunawet (artikel 9). Door het treffen van (mitigerende) maatregelen kan overtreding worden voorkomen (zie Mitigerende en compenserende maatregelen in de volgende paragraaf).

Mitigerende en compenserende maatregelen

Door het realiseren van een gelijk dan wel groter oppervlakte binnendijkse watergangen die geschikt zijn voor de Bittervoorn en Marmergrondel worden negatieve effecten op de staat van instandhouding voorkomen.

Aan de buitendijkse zijde dienen de te vergraven watergangen terug gegraven te worden zodat leefgebied voor de mogelijk aanwezige Rivierprik, Rivierdonderpad, Marmergrondel en Witvinggrondel niet afneemt. Een effect op de staat van instandhouding wordt zo voorkomen.

Door de nieuwe watergangen te graven voordat de huidige watergangen worden vergraven, en dieren over te zetten in deze geschikte wateren, worden effecten volledig voorkomen (mitigatie). Met de huidige beleidslijn van het Bevoegd Gezag (Dienst Regelen) betekent dat een 'positieve afwijzing' kan worden verkregen.

Verwonding en doding van vissen kan voorkomen worden door bij demping van watergangen in één richting te werken naar een niet te dempen deel van de watergang toe (of indien dat niet mogelijk is,

vissen weg te vangen en over te zetten in gelijksoortig water). Dit geldt ook voor de buitendijkse watergangen die vergraven worden.

Indien de kap van de bomen buiten het actieve seizoen van de vleermuizen (maart-oktober) wordt uit gevoerd worden effecten op de dieren zo veel mogelijk voorkomen.

Heraanplant van bomen zal het licht negatieve effect op vleermuizen en vogels op termijn weg kunnen nemen.

Om verstoring van broedende vogels te vermijden dient of buiten het broedseizoen (maart-juli/augustus) te worden gewerkt, of met de werkzaamheden worden aangevangen voor het broedseizoen en onafgebroken door gewerkt te worden. Ook kan de directe omgeving van de te versterken dijkdelen ongeschikt worden gemaakt voor broedvogels en broedvogels actief geweerd worden vanaf het broedseizoen.

Boven beschreven maatregelen en maatregelen voor naleving van de zorgplicht dienen in een ecologisch werkprotocol te worden vastgelegd.

Met het uitvoeren van bovenstaande maatregelen worden overtredingen van de Flora- en Faunawet vermeden. Dit geldt voor zowel het alternatief Binnendijks als het alternatief Buitendijks.

Leemten in kennis en informatie

Het is momenteel niet met zekerheid bekend welke vissoorten zich in de buitendijkse watergangen bevinden. De aanwezigheid van de Marmergrondel in de binnendijkse wateren is afgeleid aan de opmars die deze soort maakt in de Nederlandse wateren en de vindplaatsen tot en met 2011 [www.RAVON.nl]. Tijdens soortgericht onderzoek in 2010 in het gebied is deze soort niet aangetroffen. Tevens is de aanwezigheid van de Bittervoorn in de watergang bij het gemaal in sectie 3a, buiten het bemonsterde deel, niet met zekerheid uit te sluiten.

Concluderende paragraaf

Het grote verschil in effecten tussen de alternatieven is gelegen in de vergraving van de buitendijkse watergangen bij het alternatief Buitendijks. Mogelijk vervullen deze watergangen een belangrijke rol voor vissen.

Met uitvoering van de beschreven mitigerende maatregelen of de afwezigheid van de vissen in de watergangen zijn de verschillen in effecten tussen de alternatieven verwaarloosbaar en worden overtreding van de Flora- en faunawet voorkomen.

8.3 BESCHERMDE GEBIEDEN

Toelichting beoordelingskaders

De beschermde gebieden vervullen een ecologische rol als leefgebied voor tal van soorten. Voor Natura 2000-gebieden zijn ecologische doelstellingen gesteld, dit zijn de instandhoudingsdoelstellingen. Voor ingrepen in of nabij Natura 2000-gebieden dient zekerheid te worden verkregen dat deze niet de instandhoudingsdoelstellingen schaden.

Indien er een effect is op de instandhoudingsdoelstellingen, maar deze niet leiden tot het niet kunnen behalen (of behouden) van de instandhoudingsdoelstellingen spreekt men van niet-significante de effecten. Voor de ingreep is dan een vergunning noodzakelijk. Indien de effecten dusdanig zijn dat de instandhoudingsdoelstellingen niet –meer- behaald of behouden kunnen worden spreekt men van significante effecten. Hiervoor wordt geen vergunning afgegeven tenzij de ADC-toets met succes wordt doorlopen.

De ADC-toets staat voor een Alternatievenafweging, het aanwezig zijn van een Dwingende reden van groot openbaar belang en het Compenseren van de aangetaste natuurwaarden.

Naast Natura 2000-gebieden zijn verschillende typen gebieden zijn beschermd [Provincie Zuid-Holland, 2012³]. Voor de dijkversterking zijn de EHS en weidevogelgebieden mogelijk van belang.

Bij toetsing van een ingreep in of nabij de EHS dient te worden bepaald of de ingreep de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS worden aantast. Ingrepen welke de wezenlijke kenmerken en waarden aantasten zijn niet toegestaan, tenzij een ontheffing is verkregen ('nee-tenzij'-beleid). De provincie Zuid-Holland hanteert de 'Spelregels EHS' [Ministerie van LNV, 2007], [Provincie Zuid-Holland, 2012]. Als voorwaarden voor ontheffing voor ingrepen welke wezenlijke kenmerken of waarden aantasten, hanteert de provincie Zuid-Holland daarmee de volgende regels [Provincie Zuid-Holland, 2011]:

1. er is sprake van een groot openbaar belang;
2. er zijn geen reële andere mogelijkheden én
3. de negatieve effecten worden zoveel mogelijk beperkt en
4. de overblijvende effecten worden gecompenseerd.

Onder 'groot openbaar belang' wordt in ieder geval verstaan de veiligheid, de drinkwatervoorziening, de plaatsing van installaties voor de opwekking van elektriciteit met behulp van wind-, water- of zonne-energie of de plaatsing van installaties voor de opsporing, winning, opslag of het transport van olie en gas. Aantasting van de EHS kan bestaan uit directe aantasting van de oppervlakte, maar ook uit het dusdanig veranderen van abiotische omstandigheden dat de –natuur- doelen niet meer verwezenlijkt kunnen worden. Voor weidevogelgebieden geldt eenzelfde beschermingsregime als voor de EHS.

Oppervlakte geschikt habitat of natuurareaal voor de soorten is van groot belang. De beoordelingscriteria zijn daarom met name gericht op mogelijke aantasting per oppervlakte eenheid.

Primair van belang is de aanwezigheid van voldoende oppervlakte (geschikt) habitat voor soorten. Het eerste beoordelingskader is daarom 'verandering natuurareaal'. Door middel van dit beoordelingskader wordt de oppervlakte eventueel verloren gaande natuur tot uitdrukking gebracht.

Niet enkel de aanwezigheid van oppervlakte maar ook de ecologische kwaliteit van de habitat zijn van groot belang voor het ecologisch functioneren van de natuurgebieden. Het beoordelingskader 'verandering habitat' brengt in beeld of en in welke mate verandering van de aanwezige habitats optreedt. Voor de dijkversterking zijn verdroging, vernatting en vermesting relevant. Verzuring wordt op voorhand niet verwacht door de werkzaamheden.

Naast de oppervlakte en 'kwaliteit' van het natuurareaal is de aaneengeslotenheid en verbondenheid met omringende natuurgebieden van groot belang. Het beoordelingskader 'versnippering' beoordeelt of versnippering optreedt waardoor de natuurgebieden geïsoleerder komen te liggen of versnipperd raken, hetgeen het ecologisch functioneren belemmert.

Bovenstaande beoordelingskaders gaan in op permanente effecten. Echter tijdens de werkzaamheden kunnen mogelijk tijdelijke effecten optreden voor aanwezige (populaties van) soorten. In het beoordelingskader 'hinder tijdens aanleg' wordt dit beoordeeld.

³ De provinciale structuurvisie, ruimtelijke verordening en bijbehorende compensatiebeginsel worden momenteel herijkt. De herziene stukken hebben tot 31-10-2011 ter inzage gelegen en worden naar verwachting in februari 2012 vastgesteld. Ten opzichte van de thans vigerende ruimtelijke verordening worden de rijksbufferzones, nationale landschappen en leefgebieden

Uitgangspunten:

- Werkzaamheden vinden plaats gedurende twee jaar, op verschillende locaties tegelijkertijd. Er wordt echter niet continue gewerkt onder andere in verband met de 'gesloten periode' voor werken aan primaire waterkeringen (oktober tot april). Mogelijk worden bepaalde werkzaamheden wel toegestaan in de gesloten periode. Een meer gedetailleerde planning is momenteel niet voorhanden. In de effectbeoordeling wordt daarom als uitgangspunt gehanteerd dat jaarrond gewerkt wordt.
- De aan- en afvoer van materiaal vindt primair over de provinciale weg plaats; de precieze routing is nog niet bekend. Aangenomen wordt dat eventueel de materialen per schip naar het Spui worden gebracht om daar over te worden geladen op vrachtwagens (en vice versa).

Tabel 34: Beoordelingskader 'Verandering natuurareaal'.

Score	Toelichting
+++	N.v.t.
++	N.v.t.
+	N.v.t.
0	Geen aantasting oppervlakte gebieden
-	Beperkte verkleining oppervlakte gebieden (<1 hectare)
--	Verkleining oppervlakte gebieden (>1 hectare < 10 hectare)
---	N.v.t.

Tabel 35: Beoordelingskader 'Verandering habitat'.

Score	Toelichting
+++	Grote verbetering van habitat (>10 hectare)
++	Enige verbetering van habitat (> 1 hectare < 10 hectare)
+	Beperkte verbetering van habitat (<1 hectare)
0	Geen aantasting gebieden
-	Beperkte aantasting (<1 hectare)
--	Enige aantasting (>1 hectare < 10 hectare)
---	N.v.t.

Tabel 36: Beoordelingskader 'Versnippering'.

Score	Toelichting
+++	N.v.t.
++	N.v.t.
+	N.v.t.
0	Geen doorsnijding belangrijke verbindingen en/of gebieden
-	2 doorsnijdingen
--	2-5 doorsnijdingen
---	N.v.t.

Tabel 37: Beoordelingskader 'Hinder tijdens aanleg'.

Score	Toelichting
+++	N.v.t.
++	N.v.t.
+	N.v.t.
0	Geen hinder
-	Natura 2000: Enige mate van hinder (geen effect op instandhoudingsdoelstellingen), EHS, Weidevogelgebieden: enige mate van hinder, omkeerbaar
--	Natura 2000: met zekerheid niet-significante effecten op instandhoudingsdoelstellingen, mitigeerbaar, EHS/weidevogelgebieden: enige mate van hinder, omkeerbaar mits mitigerende maatregelen
---	Natura 2000: Significante effecten op instandhoudingsdoelstellingen niet uit te sluiten, eventueel mitigeerbaar EHS/weidevogelgebieden: onomkeerbare effecten

Autonome ontwikkelingen

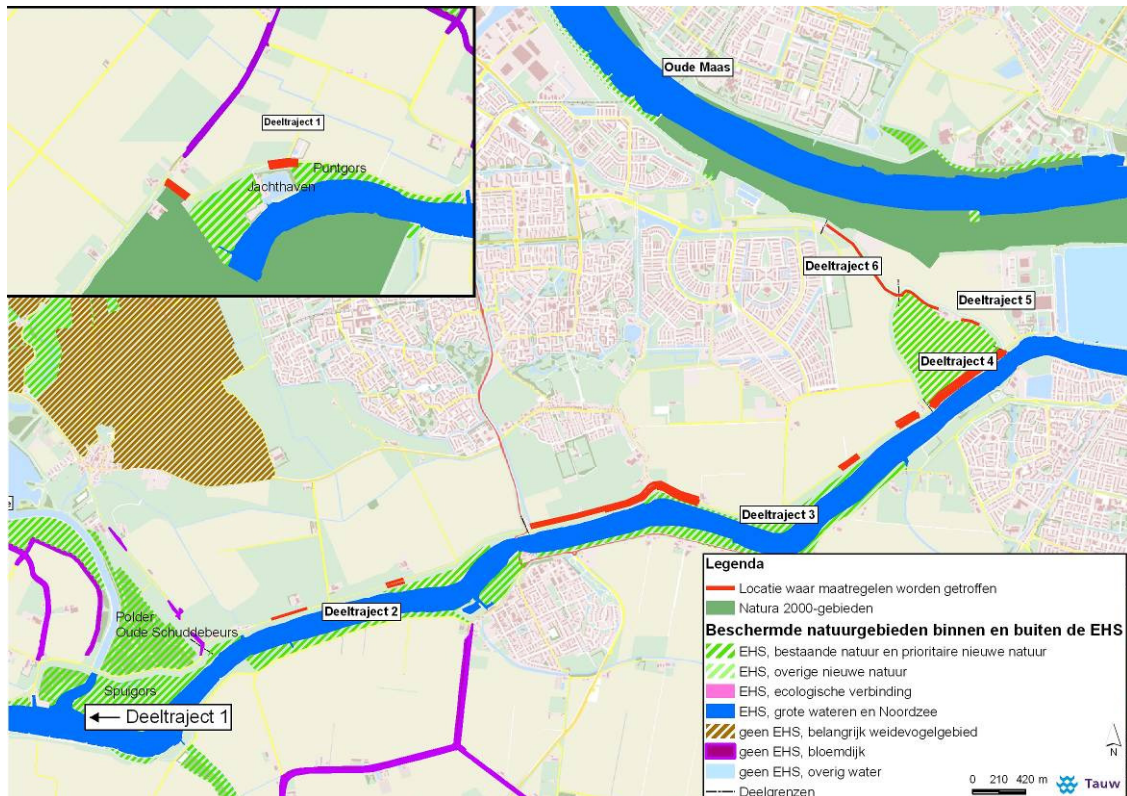
De relevante autonome ontwikkelingen zijn:

- Inrichting Wolvenpolder (EHS)
- Deltanatuur/inrichting Spui uiterwaarden (EHS)
- Inrichting Natura 2000-gebied Haringvliet voor wat betreft polder Zuidoord
- Aanleg fietspad vanaf veerpont tot aan polder Wolvenpolder

Details van deze ontwikkelingen zijn reeds beschreven onder de relevante autonome ontwikkelingen voor beschermde soorten (Blz. 85, Paragraaf 8.2)

Referentiesituatie

Het plangebied ligt deels nabij de Natura 2000-gebieden 'Haringvliet' en 'Oude Maas'. Het is tevens gelegen nabij en deels in de EHS (Afbeelding 33).



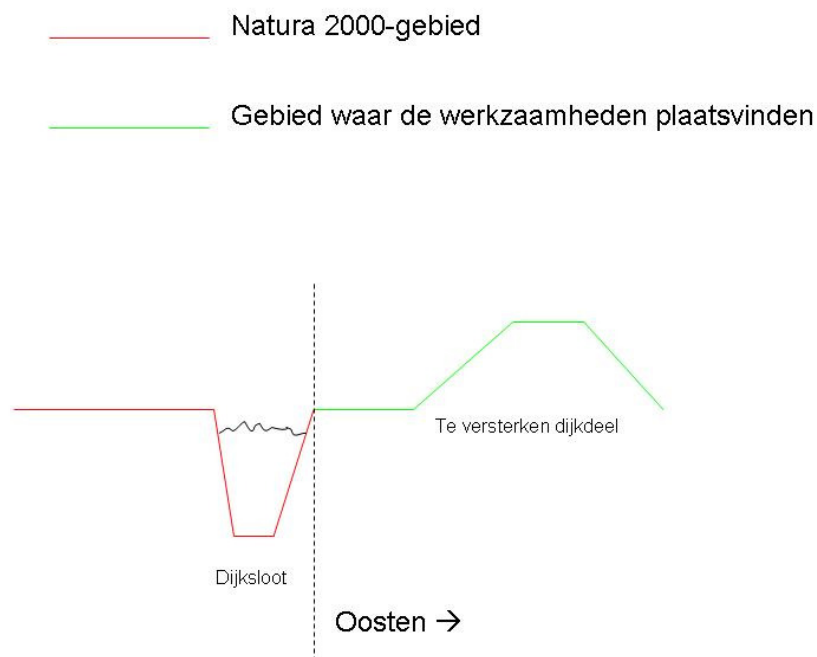
Afbeelding 33: Natura 2000, EHS, Bloemdijken en Weidevogelgebieden in het plangebied dijkversterking Spui West. De rode lijnen geven de locaties weer waar maatregelen worden getroffen.

Natura 2000-gebied 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 trekvis is door de afsluiting sterk teruggelopen. De oeverzone bevat nu nog een areaal slikken, (zand) platen en buitendijkse gras- en ruigtelanden (gorzen). Door het Kierbesluit, het besluit van het Rijk om de Haringvlietssluisen ook bij vloed op een kier te zetten, zal de zoetwatervoorziening rondom het Haringvliet veranderen (Zie Kaartenatlas bij Notitie Reikwijdte en Detailniveau). Op 24 juni 2011 is de uitvoering bekrachtigd door het toenmalige kabinet. De inwerkingtreding van de daadwerkelijke maatregelen is naar verwachting eind 2014.

Het gehele gebied is aangewezen als Habitatrichtlijngebied. Navraag bij het Steunpunt Natura 2000 leert dat de begrenzing bij de Kromme Dijk loopt aan de binnendijkse zijde van de dijksloot. Het deel nabij het plangebied dat binnen het Natura 2000-gebied valt bestaat momenteel uit akkerland. Dat deel is gelegen in de polder Zuidoord. Van de te versterken dijkdelen ligt de meest westelijke secties (1a) aan de grens met het Natura 2000-gebied (zie ook Afbeelding 34).



Afbeelding 34: Grenssituatie bij de Kromme Dijk (sectie 1a) en het Natura2000-gebied de Haringvliet.

Aanwezigheid van de onderstaande kwalificerende habitattypen en soorten (zie ook bijlage 4 van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) en het ontwerp-aanwijzingsbesluit [Ministerie van LNV, 2007a]). De gebiedsspecifieke ecologische vereisten voor de duurzame instandhouding van deze kwalificerende habitattypen en soorten zijn beschreven in instandhoudingsdoelen (zie bijlage Haringvliet bij Passende Beoordeling). Een beknopte weergave hiervan is gegeven in bijlage 4 bij de NRD.

Tabel 38: Kwalificerende habitattypen voor het Haringvliet.

Habitatype nummer	Habitatype naam	Korte omschrijving
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	Buitendijkse, regelmatig door zout water overstromde graslanden met zouttolerante soorten als Lamsoor, Gewoon Kweldergras, Zulte en Zeealsem. De term grasland is misleidend omdat in dit habitatype ook veel kruiden voorkomen. Ook wel kwelders genoemd. Binnen het habitatype 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 habitatype 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 (zachthoutoibossen)	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 zachthoutoibossen. In Nederland alleen nog in sterk gedegradeerde toestand aanwezig

Bronnen: Janssen en Schaminée, 2003 en Ministerie van LNV, 2007a.

Tabel 39: Instandhoudingdoelstellingen habitattypen Haringvliet.

Habitatype nummer	Habitatype naam	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	=	=
H3270	Slikkige rivieroever	>	=
H6430_B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	>	>
H91E0_A	Vochtige alluviale bossen (zachthoutoibossen)	>	>
H19E0_B	Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	>	>

= gelijkblijvend aan huidige situatie, > vergroten of verbeteren t.o.v. huidige situatie (bron: Essentietabel Haringvliet [Ministerie van LNV, 2009a])

De kwalificerende habitattypen voor het Haringvliet zijn habitattypen die gebonden zijn aan de dynamiek van rivieren en zeearmen. Deze habitattypen komen niet voor nabij de grens met het plangebied (sectie 1a).

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. De Noordse woelmuis komt niet voor nabij het plangebied.

Tabel 40: Kwalificerende Habitatrichtlijnsoorten en instandhoudingdoelstellingen voor het Haringvliet

Habitatrichtlijnnummer	Nederlandse soortnaam	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]

De kwalificerende vogelsoorten zijn voornamelijk watervogels gebonden aan de aanwezigheid van grote oppervlakten water met foerageer- en slaapmogelijkheden. In de omgeving van de dijk foerageren verschillende veelal overwinterende niet-broedvogels.

Tabel 41: Instandhoudingdoelstellingen Vogelrichtlijnsoorten Haringvliet.

Vogelrichtlijnnummer	Nederlandse soortnaam	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit	Doelstelling Draagkracht (Broedvogels in aantal paar, niet-broedvogels in aantallen vogels)
Broedvogels				
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				
A005	Fuut	=	=	160 (f) ⁴
A017	Aalscholver	=	=	240 (fs)
A034	Lepelaar	=	=	160 (f)
A037	Kleine zwaan	=	=	(fs)
A041	Kolgans	=	=	400 (frs)
A042	Dwerggans	=	=	20 (frs)
A043	Grauwe gans	=	=	6600 (frs)
A045	Brandgans	=	=	14800 (frs)
A048	Bergeend	=	=	820 (f)
A050	Smient	=	=	8900 (fs)
A051	Krakeend	=	=	860 (f)
A052	Wintertaling	=	=	770 (f)
A053	Wilde eend	=	=	6100 (f)
A054	Pijlstaart	=	=	30 (f)
A056	Slobeend	=	=	90 (f)
A061	Kuifeend	=	=	3600 (f)
A062	Toppereend	=	=	120 (f)
A094	Visarend	=	=	3 (f)
A103	Slechtvalk	=	=	8 (f)
A125	Meerkoet	=	=	2300 (f)
A132	Kluut	=	=	160 (f)
A140	Goudplevier	=	=	1600 (f)
A142	Kievit	=	=	3700 (fs)
A156	Grutto	=	=	290 (fs)
A160	Wulp	=	=	210 (fs)

Bron: Essentietabel Haringvliet [Ministerie van LNV, 2009a]

⁴ belangrijkste functie van het gebied voor de desbetreffende soort. f= foerageergebied, s= slaappleaats en rs = regionale betekenis van slaappleaats

Uit de gegevens van het Natuurloket [de Boer, 2009] blijkt dat de volgende kwalificerende vogelsoorten voor de Haringvliet, in of nabij het plangebied voorkomen: Aalscholver, Bergeend, Brandgans, Fuut, Grauwe gans, Kievit, Kolgans, Krakeend, Kuifeend, Meerkoet, Grutto, Slobeend, Smient, Wilde eend, Wintertaling, Kluut, Goudplevier, Lepelaar, Pijlstaart, Visdief en Wulp.

Natura 2000-gebied Oude Maas

Het Natura 2000-gebied Oude Maas is een langgerekt gebied langs de rivier de Oude Maas met smalle uiterwaarden. Het bestaat voornamelijk uit zoetwatergetijde rivier gebonden natuur zoals uiterwaarden met gras-, riet- en ruigtevegetaties en oibossen. 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, en Schamiée, 2009a]. Het deel van het plangebied nabij het Natura 2000-gebied bestaat uit zachthoutoibos en natte riet- en ruigtelanden (zie Afbeelding 35).



Afbeelding 35: Rand (rechterkant) oibos van het Natura 2000-gebied Oude Maas.

Het Natura 2000-gebied de Oude Maas is aangewezen als Natura 2000-gebied vanwege de aanwezigheid van de onderstaande kwalificerende habitattypen en habitatrichtlijnsoorten (zie Ministerie van LNV, 2010 en 2011). De gebied specifieke ecologische vereisten voor de duurzame instandhouding van deze kwalificerende habitattypen en soorten zijn beschreven in instandhoudingdoelen (zie bijlage Oude Maas bij de Passende Beoordeling).

Een recente habitattypekaart ontbreekt. Daarom is contact gezocht het Bevoegd Gezag (Provincie Zuid-Holland, dd. 31-10-2012 om de vermoedelijke locaties met habitattypen te verifiëren). De kwalificerende habitattypen voor de Oude Maas zijn habitattypen van zoetwatergetijde vegetaties op laag gelegen gebieden. Habitattype H91E0_A (Zachthoutoibos) komt voor in een dunne rand nabij secties 6a en 6b. Habitattype H6430_B (Ruigten en zomen met Harig wilgenroosje)) en H3270 (Slikkige rivieroever) komt verder buitendijks voor bij de secties 6a en 6b (Berengat).

Tabel 42: Kwalificerende habitattypen voor de Oude Maas.

Habitattype nummer	Habitattype naam	Korte omschrijving	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit
H3270	Slikkige rivieroever	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 (zachthout-oobossen)	Bossen op natte en/of dynamische plekken langs rivieren. Bestaan veelal uit (smalbladige) wilgensoorten met een ondergroei van algemene moeras- en ruigteplanten	=	=

Bron: [Janssen en Schaminée, 2003]. = gelijkblijvend aan huidige situatie, > vergroten of verbeteren t.o.v. huidige situatie (bron: Essentietabel Haringvliet [Ministerie van LNV, 2009a])

De kwalificerende habitatrichtlijnsoorten zijn de Noordse woelmuis en de Bever. De Noordse woelmuis is een prioritaire soort.

Van de Noordse woelmuis zijn populaties bekend bij Klein Profijt en de Berenplaat. Nabij het plangebied zijn tijdens nader onderzoek geen noordse woelmuizen aangetroffen [Overman en van den Bosch, 2009 en Molenaar, 2011]. De Bever heeft burchten in de Carnissegronden en de Zomerlanden en niet nabij het plangebied.

Tabel 43: Kwalificerende habitatrichtlijnsoorten voor de Oude Maas.

Habitatrichtlijn- of vogelrichtlijnsoort Nummer	Nederlandse soortnaam	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit	Doelstelling populatiegrootte
H1337	Bever	=	=	=
H1340	Noordse woelmuis	>	>	>

Bron: [Ministerie van El&I, 2010]

Ecologische hoofdstructuur

Nabij de te versterken secties van de dijk liggen de volgende onderdelen van de EHS:

1. Wolvenpolder
2. Buitendijkse graslanden inclusief nevengeulen en maaiveldverlagingen langs het Spui. De grens met de dijk wordt veelal gevormd door de buitendijkse watergang onder aan de dijk op de smalle uiterwaarden.
3. Bos in polder Nieuw Schuddebeurs
4. Haringvliet en Oude Maas

De wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS zijn afgeleid uit het Natuurbeheerplan 2012 en voorgesteld natuurbeheerplan 2013, waarbij het ambitiebeheertype leidend is. Hieronder worden de onderdelen van de EHS genoemd met het ambitiebeheertype waar in de directe omgeving werkzaamheden plaatsvinden. Voor de EHS gebieden in de Natura 2000-gebieden wordt verwezen naar de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden.

Tabel 44: Onderdelen van de EHS met het ambitiebeheertype waar in de directe omgeving werkzaamheden plaatsvinden.

Ambitiebeheertype	EHS Onderdeel
Binnendijs	
Moeras	Wolvenpolder (deeltraject 4 en 5)
Haagbeuken- en essenbos	(bosgebied in) polder Nieuw Schuddebeurs (deeltraject 1)
Buitendijs	
Vochtig weidevogelgrasland	Uiterwaarden ten zuidoosten van polder Oud-Schuddebeurs (Spuigors, deeltraject 1, ten oosten van sectie 1b)
Kruiden- en faunarijk grasland	Klein deel van uiterwaarden bij de jachthaven (Puntgors, deeltraject 1, sectie 1b), oevers van het Spui deeltrajecten 2,3 en 4)
Rivier- en moeraslandschap	Uiterwaarden Spui bij Drogendijk (deeltraject 3, ten oosten van sectie 3a), bij Toldijk (deeltraject 3, secties 3a-c) en nevengeulen/maaveldverlagingen (deeltraject 2, sectie 2b)

De wezenlijke kenmerken en waarden voor het Spuigors zijn met name de geschiktheid van het Spuigors voor broedende weidevogels, overwinterende vogels zoals ganzen en het voorkomen van voor gorzen karakteristieke vegetatie (met onder andere verschillende biezten en Heen). Ook de vlakke ligging waardoor in de winter delen onderwater staan en met hoog water zeer nat worden zijn kenmerkend voor de buitendijsse graslanden.

Op het Spuigors komen de weidevogels Wulp, Grutto, Tureluur, Kievit en Scholekster voor [de Boer, 2009]. De Wulp en Tureluur komen vooral in maanden november tot en met maart voor; het zijn voornamelijk wintergasten. Een klein aantal tureluurs broedt ook (zie Tabel 45). De Scholekster komt in de winter in lage aantallen voor en in het voorjaar met een duidelijke piek in maart; het betreft hier overwinterende individuen of doortrekkende individuen; een klein aantal is broedend aangetroffen. De Grutto wordt voornamelijk in maart aangetroffen [de Boer, 2009] en in lage aantallen broedend (Tabel 45). Gezien de korte tijd dat de Grutto in relatieve grote aantallen aanwezig is, is het een doortrekpopulatie. De Kievit komt vrijwel jaarrond voor met een duidelijke piek in de wintermaanden. Ook hier betreft het overwinterende of doortrekkende vogels, met enkele broedende individuen. Gele kwikstraat en Graspieper worden in lage aantallen broedend aangetroffen

Tabel 45: Broedparen.

Jaar	Grutto	Tureluur	Gele kwikstraat	Graspieper	Kievit	Scholekster	Wulp
2007	11	7	1	10	10	2	0
2009	2	7	2	5	1	2	0

Het Puntgors is momenteel in gebruik als graasweide met een korte grasvegetatie. Langs de watergang bij het fietspad staat een relatief soortenrijke vegetatie met onder andere Munt en Moerasrolklaver. Weidevogels zoals de Grutto (mei), Tureluur (februari, maart) en Wulp (december, februari, maart) komen in lage dichtheden voor [de Boer, 2009].

De doelsoorten voor de EHS aan de buitendijsse zijde met als ambitiebeheertype 'Rivier- en moeraslandschap' en 'Kruiden- en faunarijk grasland', kan worden afgeleid uit de voormalige verbindingzones [Provincie Zuid-Holland, 1996]. Het betreft zone nummer 79 (Spuigorsen-Zuid, van het zuiden van het Spui tot aan de jachthaven) en nummer 80 (Spuigorsen-Noord Spui). De doelsoorten zijn Noordse woelmuis, Dwergmuis, Dwergspitsmuis, Grote roodoogjuffer en Watersnuffel. Het streefbeeld bestaat uit een moeraszone van 50 tot 100 meter breed, met voor Spui-Noord op meerdere plaatsen natte graslanden (grasgorzen) en moeras met minimaal een oppervlakte van 7,5 tot 10 hectare groot. Deze kunnen dienen als permanente leefgebieden voor de doelsoorten. De zones worden

beschreven als ‘binnendijkse moeraszones parallel aan het Spui’. Ook de vlakke ligging waardoor in de winter delen onderwater staan en met hoog water zeer nat worden zijn kenmerkend voor de buitendijkse graslanden.

Habitat van de Noordse woelmuis bestaat uit rietmoerassen; de Dwergspitsmuis komt in allerlei habitats voor met bodembedekkende vegetatie. De Watersnuffel komt vooral bij zuurdere bijna stilstaande watertypen, terwijl de Grote roodoogjuffer bij stilstaande tot zwak stromende wateren met veel drijvende watervegetatie voorkomt.

Naast bovenstaande spelen de uiterwaarden ook een (beperkte) rol als foerageergebied voor ganzen en eenden en vormen zij een verbinding tussen de Natura 2000-gebieden Oude Maas en Haringvliet.

In de provinciale ruimtelijke verordening [Provincie Zuid-Holland, 2012] zijn weidevogelgebieden aangegeven. Nabij de dijk betreft het gebied ‘Polder Simonshaven’, ten noorden van de Garsdijk. ‘Polder Simonshaven’ ligt op circa 1 kilometer van de dijk van deeltraject 2 (sectie 2a). De afstand tot de overige deeltrajecten is groter. Op basis van afstand en de afschermende functie van de Garsdijk, worden verstorende effecten door geluid en beweging tijdens de werkzaamheden uitgesloten. Ook aantasting van de oppervlakte is niet aan de orde. Daarom worden weidevogelgebieden niet verder behandeld.

Weging effecten

Bij de effectbeoordeling per beschermingsgroep (tabel 2, tabel 3 of vogels) wordt als maatgevende beoordeling het zwaarste effect opgenomen als uiteindelijke effectbeoordeling. Indien een licht negatief effect (-) optreedt op een tabel 3-soort maar ook een negatief (--) effect op een andere tabel 3-soort, dan is de uiteindelijke beoordeling negatief (--). De kleuren van de cellen in onderstaande tabel weerspiegelen dit.

In Bijlage 12 is een uitgebreide tabel opgenomen met de scores per sectie, waarbij dezelfde weging is gehanteerd.

Effectbeoordeling

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling voor beschermde natuurgebieden opgenomen. In de paragrafen na de tabel zijn de effecten per alternatief beschreven. In Bijlage 12 is een uitgebreide tabel opgenomen met de scores per sectie.

Tabel 46: Effectbeoordeling beschermde natuurgebieden.

Criterium	Referentie	Alternatief Binnendijs	Alternatief Buitendijs
‘Verandering natuurareaal’	0	0	-
Natura 2000	0	0	-
EHS	0	0	-
‘Verandering habitat’	0	0	-
Natura 2000	0	0	0
EHS	0	0	-
‘Versnippering’	0	0	0
Natura 2000	0	0	0
EHS	0	0	0
‘Hinder tijdens aanleg’	0	-	-
Natura 2000	0	-	-
EHS	0	-	-

Verandering natuurareaal

Natura 2000

Over het algemeen vinden de werkzaamheden voor beide alternatieven buiten de Natura 2000-gebieden Oude Maas en Haringvliet plaats. Effecten op habitat in de Natura 2000-gebieden of de verbetering van habitat zijn in de trajecten 1b tot en met 6a uitgesloten. In het Alternatief Binnendijks wordt in sectie 1a de kruin van de dijk verhoogd waarbij de berm naar binnendijkse en buitendijkse zijde wordt verbreed. Aan de buitendijkse zijde wordt de berm tot aan de binnendijkse zijde van de watergang opnieuw bekleed. Aan de binnendijkse zijde wordt de watergang gedempt. De werkzaamheden vinden daarmee buiten het Natura 2000-gebied Haringvliet plaats. Effecten op habitat in het Natura 2000-gebied of op de toekomstige ontwikkeling van polder Zuidoord zijn uitgesloten.

In het Alternatief Buitendijks wordt in sectie 1a de buitendijkse berm verbreed en de buitendijkse watergang gedempt. Een nieuwe watergang wordt meer zuidwaarts gerealiseerd. Deze werkzaamheden vinden plaats in het Natura 2000-gebied Haringvliet, in polder Zuidoord. De afname van oppervlakte binnen Natura 2000-gebied is kleiner dan 1 hectare. Daarom wordt het effect als licht negatief (-) beoordeeld.

De grens met het Natura 2000-gebied Oude Maas is op circa 12,5 meter van de teen van het dijktaalud gelegen aan de meest westelijke kant van sectie 6b. Het taalud van de dijk wijkt in het alternatief Binnendijks circa 4 meter en in het alternatief Buitendijks circa 10 meter buitenwaarts. Er vindt geen directe afname van het habitat plaats. Het effect wordt als neutraal (0) beoordeeld. Het effect wordt als neutraal (0) beoordeeld.

Implicaties Natuurbeschermingswet 1998

Habitattypen

Voor het Natura 2000-gebied Haringvliet zijn uitbreidingsdoelstellingen geformuleerd voor de habitattypen H3270 (Slikkige rivieroever), H6430_B (Ruigten en zomen met Harig wilgenroosje) H91E0_A en H19E0_B (Zachthoutoibossen en Essen-Iepenbossen). Deze habitattypen kunnen gezien de abiotische omstandigheden ontwikkeld worden in polder Zuidoord. De dijkversterking belemmert daarmee de mogelijkheden tot uitbreiding van deze habitattypen.

Het is momenteel niet met zekerheid bekend waar de uitbreidingsdoelstellingen gaan worden gerealiseerd. Er is nog geen Natura 2000-beheerplan. In het doelendocument [Troost, 2009] wordt gesteld dat de uitbreidingsdoelstellingen voor Slikkige rivieroever en Ruigten en zomen in het kader van Deltanatuur bij de Spuimonding west en oost –deels- worden bewerkstelligd. Spuimonding west betreft polder Zuidoord en polder Bennigerwaard. De uitbreidingsdoelstellingen van de alluviale bossen wordt op Tiengemeten nagestreefd.

De uitbreiding van Slikkige rivieroever en Ruigten en zomen in polder Zuidoord wordt –deels- belemmerd. Of deze uitbreidingsdoelstellingen ook daadwerkelijk in polder Zuidoord worden gerealiseerd is momenteel onzeker. Uit een brief van (voormalig) minister EL&I (dd. 02-11-2011) blijkt dat polder Zuidoord niet noodzakelijk is voor het behalen van de internationale afspraken (waaronder die van Natura 2000).

Omdat momenteel polder Zuidoord nog binnen het in ontwerp aangewezen Natura 2000-gebied Haringvliet is gelegen en mogelijkheden biedt voor de uitbreidingsdoelstellingen en het alternatief Buitendijks, deze uitbreidingsmogelijkheden beperkt, kan een significant effect daarom niet worden uitgesloten (zie ook [Tuw, 2009]). Indien voor deze uitvoering wordt gekozen dient een Passende Beoordeling te worden uitgevoerd ten einde de significantie te bepalen.

Broedvogels

De kwalificerende broedvogels voor het Natura 2000-gebied Haringvliet betreft grondbroeders van overwegend kale grond (Kluut, Bontbekplevier, Strandplevier, Zwartkopmeeuw, Grote stern, Visdief en Dwergstern). Ook voor een aantal typische rietbroeders zijn instandhoudingdoelstellingen gesteld (Blauwborst, Rietzanger en Bruine kiekendief). De te versterken dijkdelen liggen buiten het Vogelrichtlijngebied van het Natura 2000-gebied. Van directe aantasting van het Vogelrichtlijngebied is daarom geen sprake.

Niet-broedvogels

Een deel van de kwalificerende niet-broedvogels voor het Natura 2000-gebied Haringvliet foerageren op het vaste land op de graslanden en akkers. Door de dijkversterking neemt het totale areaal gras- of akkerland nauwelijks af. Ten opzichte van het totale beschikbare oppervlakte foerageergebied heeft dit geen effect op de voedselbeschikbaarheid voor de vogels. Er is daarom geen effect van oppervlakte aantasting op de instandhoudingsdoelstellingen voor de niet-broedvogels. In de Passende Beoordeling is dit nader onderbouwd.

Habitatrichtlijnsoorten

Het aangetaste oppervlak van alternatief Buitendijks bij sectie 1a van het Natura 2000-gebied Haringvliet vormt geen habitat voor de kwalificerende habitatrichtlijnsoorten (Zeeprk, Rivierprk, Elft, Fint, Zalm, Bittervoorn, Rivierdonderpad en Noordse woelmuis). Tevens zijn er geen uitbreidingsdoelstellingen geformuleerd voor deze soorten. Er is daarom geen sprake van effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten.

Er vindt geen aantasting van het oppervlak plaats binnen het Natura 2000-gebied Oude Maas, en daarom ook geen aantasting van habitat voor de habitatrichtlijnsoorten (Noordse woelmuis en Bever).

EHS

Er vinden in beide alternatieven geen werkzaamheden plaats binnen of zeer nabij de EHS bij de secties 1a, 2a, 3a, 6a en 6b. Mogelijke effecten van de werkzaamheden bij sectie 1a op de EHS zijn dezelfde als behandeld bij de effecten op Natura 2000-gebied.

Voor de overige secties worden hieronder de mogelijke effecten behandeld.

In het alternatief Binnendijks wordt in sectie 1b de dijkas binnendijks verschoven. Buitendijks reiken de werkzaamheden tot aan het huidige fietspad. De EHS is begrensd tot aan de binnendijkse zijde van de dijk (grenzend aan de huidige weg). De werkzaamheden vinden dus plaats in de EHS. Binnen het alternatief Binnendijks wordt een berm aangebracht tussen het huidige fietspad en dijklichaam. Als wezenlijke waarde of kenmerk wordt 'Kruiden- en faunarij grasland' gehanteerd. Na afronding van de werkzaamheden is de oppervlakte grasland niet afgenomen. Er vindt geen afname van oppervlakte plaats. Ook in het alternatief Buitendijks wordt de wezenlijke waarde of kenmerk 'Kruiden- en faunarij grasland' tussen fietspad en dijktaalud niet aangetast. Waar in de huidige situatie een berm tussen fietspad en de dijk is gelokaliseerd, komt de dijk en het dijktaalud. De brede buitendijkse berm ligt op het niveau van het huidige maaiveld. De totale oppervlakte grasland neemt daardoor niet af (zij neemt zelfs iets toe). In de jachthaven wordt een damwand aangebracht en oostwaarts van de damwand wordt een taalud gerealiseerd. De huidige watergang wordt gedempt en elders opnieuw gerealiseerd (precieze locatie is nog niet bekend). Deze werkzaamheden hebben geen gevolgen voor het areaal EHS. Er is dus geen sprake van een verkleining van de oppervlakte EHS.

Sectie 2b: In het alternatief Binnendijks wordt het binnendijkse taalud verbreed. Aan de buitendijkse zijde reiken de werkzaamheden niet tot aan de EHS. Er vindt geen afname van oppervlakte plaats. In het Alternatief Buitendijks is de dijkas buitendijks verschoven, tot aan de huidige watergang. De huidige watergang wordt meer buitendijks verlegd. De grens van de EHS is gelegen bij de huidige buitendijkse

watergang. Werkzaamheden vinden dus plaats in de EHS. Daar waar het toekomstige dijktaalud is gelegen bevindt zich momenteel een korte –begraasde– grasvegetatie. Het huidige fietspad F464 wordt permanent verlegd naar de buitendijkse zijde. Daarmee komt het fietspad in de EHS te liggen. Het dijktaalud zelf conflicteert met de natuurdoelstelling van ‘rivier- en moeraslandschap’. Er vindt een afname plaats van de oppervlakte EHS. De afname bedraagt minder dan een hectare (circa 600m²).

Sectie 3b: Bij het Alternatief Buitendijks reikt de buitendijkse asverschuiving tot in de EHS. De dijkas komt ongeveer tot in de huidige watergang. Als wezenlijk kenmerk of waarde wordt ‘Rivier- en moeraslandschap’ gehanteerd. De dijk en het talud zijn niet verhard. Er vindt geen afname van grasland plaats. Wel is de aanwezigheid van de dijk en het talud een van het ‘rivier- en moeraslandschap’ omdat het een belemmering vormt voor de ontwikkeling van dergelijk landschap. De oppervlakte is –veel–kleiner dan 1 hectare.

Sectie 4a/b: Zowel voor het Alternatief Binnen- als Buitendijks wordt aan de binnendijkse zijde een additionele berm aangelegd in de Wolvenpolder. Er is overeenstemming tussen DLG en het Waterschap Hollandse Delta over de werkzaamheden en de herinrichting van de Wolvenpolder, zodat de dijkversterking ingepast is in het inrichtingsplan. De additionele berm vormt geen belemmering voor de herinrichting. Het deel van de Wolvenpolder tussen het additionele talud en de dijk is in het inrichtingsplan als ‘spontaan bos’ en ‘nat gras (spontane ontwikkeling)’ omschreven. Het talud vormt geen belemmering daarvoor. Er wordt geen oppervlakte voor natuurdoelen aan de EHS ontnomen. Het effect wordt als neutraal (0) beoordeeld.

Sectie 5a/5b: Zowel in het Alternatief Binnen- als Buitendijks wordt in deze sectie het binnendijkse talud minder steil gerealiseerd en de binnendijkse watergang wordt naar het zuiden verlegd. Er is overeenstemming tussen DLG en het Waterschap Hollandse Delta over de werkzaamheden bij alternatief Binnendijks en de herinrichting van de Wolvenpolder. Het begroeiingstype is ‘gras’ en ‘nat gras (spontane ontwikkeling)’. De werkzaamheden vormen hiervoor geen belemmering. Er wordt geen oppervlakte voor natuurdoelen aan de EHS ontnomen. Het effect wordt als neutraal (0) beoordeeld.

Bij het alternatief Binnendijks wordt geen oppervlakte aan de EHS onttrokken. Het effect is als neutraal (0) beoordeeld. Bij alternatief Buitendijks wordt op twee locaties oppervlakte aan de EHS onttrokken. Bij elkaar bedraagt die oppervlakte niet meer dan 1 hectare. Het effect wordt daarom als licht negatief (-) beoordeeld.

Implicatie EHS-beleid

Aantasting van de (oppervlakte van de) EHS is een aantasting van een wezenlijk kenmerk van de EHS. Mogelijk is compensatie noodzakelijk, in samenspraak met het Bevoegd Gezag. Verwacht wordt dat het belang van de dijkversterking kan dienen als groot maatschappelijk belang. Een alternatieven afweging dient plaats te vinden en de mate van aantasting dient zo klein mogelijk te worden gemaakt. In samenspraak met het Bevoegd Gezag kan dan de mate en vorm van compensatie worden bepaald.

Verandering habitat

Natura 2000

In beide alternatieven vinden in de secties 1b tot en met 6a de ingrepen plaats buiten Natura 2000-gebied, de abiotische omstandigheden in het Natura 2000-gebied veranderen niet. In het Alternatief Buitendijks wordt in sectie 1a de buitendijkse berm deel uitgebreid in Natura 2000-gebied Haringvliet. Door de ophoging van het gebied en de verschuiving van de watergang worden de abiotische omstandigheden veranderd en vormen zij mogelijk een belemmering voor het realiseren van de oppervlakte doelstellingen van het Natura 2000-gebied Haringvliet. Omdat dit effect ook al bij het oppervlaktecriterium is behandeld wordt het bij het huidige criterium niet beoordeeld.

Ook voor sectie 6b wat nabij het gebied Oude Maas is gelegen zijn zowel in het Alternatief binnendijks als buitendijks effecten uitgesloten. Abiotische omstandigheden die van belang zijn voor het nabijgelegen ooibos (met name overstromingsduur en grondsoort) worden niet beïnvloed. Een effect op dit habitattypen kan daarom worden uitgesloten. De overige habitattypen bevinden zich verder van de dijk. Effecten op de abiotische omstandigheden worden daarom uitgesloten. Effecten door verandering van habitat binnen het Natura 2000-gebied treden niet op. Het effect wordt als neutraal (0) beoordeeld.

Implicaties Natuurbeschermingswet 1998

Habitattypen

De aantasting van de abiotische omstandigheden in het Natura 2000-gebied Haringvliet bij sectie 1a en het alternatief Buitendijks, kunnen mogelijk tot significante effecten leiden op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Haringvliet, zoals bij de behandeling van de aantasting in oppervlakte is beschreven.

Broedvogels

De abiotische omstandigheden in het Vogelrichtlijngebied Haringvliet worden niet aangetast; het gebied ligt op circa 1,5 kilometer en zover reiken de effecten met zekerheid niet.

Niet-Broedvogels

De abiotische omstandigheden rondom de te versterken dijkdelen verandert niet dusdanig dat het ongeschikt wordt als foerageergebied voor de verschillende kwalificerende niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Haringvliet.

Habitatrichtlijnsoorten

Het aangetaste oppervlak van alternatief Buitendijks bij sectie 1a van het Natura 2000-gebied Haringvliet vormt geen habitat voor de kwalificerende habitatrichtlijnsoorten (Zeeprik, Rivierprik, Elft, Fint, Zalm, Bittervoorn, Rivierdonderpad en Noordse woelmuis). Tevens zijn er geen uitbreidingsdoelstellingen geformuleerd voor deze soorten. Er is daarom geen sprake van effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten.

Er vindt geen aantasting van het oppervlak plaats binnen het Natura 2000-gebied Oude Maas, en daarom ook geen aantasting van habitat voor de habitatrichtlijnsoorten (Noordse woelmuis en Bever).

EHS

Er worden binnen het Alternatief Binnendijks geen kwelschermen toegepast. Daarnaast zijn de buitendijkse delen van de EHS niet gevoelig voor verdroging als gevolg van de dijkversterking. Verdroging van EHS gebieden wordt daarom bij het Alternatief binnendijks uitgesloten. Bij het Alternatief Buitendijks treedt in sectie 3a bij de locaties waar kwelschermen worden toegepast, binnendijks verdroging op, dit is geen EHS gebied.

Bij het Alternatief Binnendijks vindt in geen van de secties een verandering plaats van habitat binnen de EHS met uitzondering van sectie 1b. In het Alternatief Buitendijks vindt in de secties 1b, 2b, 3a en 3b mogelijk een verandering plaats.

Sectie 1b: In Alternatief Binnendijks wordt de buitendijkse berm verhoogd wat leidt tot een diepere drooglegging dan de huidige berm. Zij zal dus iets droger zijn. Voor de ontwikkeling van 'Kruiden- en faunarijck grasland' vormt dit geen belemmering. Het effect wordt daarom als neutraal (0) beoordeeld. In het Alternatief buitendijks komt een deel van het EHS gebied veel hoger te liggen (de dijk en dijktaalud komen waar nu een berm op maaiveld is gelegen). Voor de ontwikkeling van 'Kruiden- en faunarijck' grasland kan dat een belemmering vormen; het zal een veel droger type grasland zijn. Het wordt zeker

niet hetzelfde type grasland als in de huidige situatie. Het betreft een kleine oppervlakte (< 1 hectare), daarom wordt het als een licht negatief effect beoordeeld (-). De ecologische functie van de EHS (met name een verbindende functie) aan de westzijde van het Spui zal niet belemmerd worden door deze aantasting.

Sectie 2b: Door de buitenwaartse asverschuiving in Alternatief Buitendijks komt het fietspad in de EHS te liggen. De oppervlakteafname en daarmee samenhangend de verandering van het habitat (dijktalud in plaats van vlak nat grasland) die hier het gevolg van is, is reeds eerder beoordeeld.

Sectie 3a: Door de toepassing van het kwelscherm in het Alternatief Buitendijks de grondwaterstand buitendijks verhoogt. Daarnaast zal door de afwezigheid van de nivellerende werking van de binnendijkse watergangen, de grondwaterstand zich meer meebewegen met de rivierwaterstand. Het waterregime wordt natuurlijker, hetgeen geen negatief effect is.

Sectie 3b: In het Alternatief Buitendijks liggen de dijk en het talud aanzienlijk hoger dan het maaiveld. Het type grasland op de dijk en haar talud is niet vergelijkbaar met het huidige type grasland. Daarnaast conflicteert een dijk en haar talud zich met het ambitiebeheertype 'Rivier- en moeraslandschap'. Dit is reeds eerder beoordeeld als een afname van natuurareaal.

Het alternatief Binnendijks heeft -naast de effecten op oppervlakteaantasting- geen negatief effect op de EHS. Alternatief Buitendijks heeft naast de effecten op oppervlakteaantasting tevens effecten op de habitats in de EHS. De totale oppervlakte waar het habitat zal wijzigen is kleiner dan 1 hectare. Het effect wordt daarom als licht negatief (-) beoordeeld.

Implicatie EHS-beleid

De aantasting (in kwaliteit) van de EHS bij secties 1b en 3b binnen het alternatief Buitendijks vormen een aantasting van een wezenlijke waarde van de EHS. Mogelijk is compensatie noodzakelijk, in samenspraak met het Bevoegd Gezag. Verwacht wordt dat het belang van de dijkversterking kan dienen als groot maatschappelijk belang. Een alternatieven afweging dient plaats te vinden en de mate van aantasting dient zo klein mogelijk te worden gemaakt. In samenspraak met het Bevoegd Gezag dient kan dan mate en vorm van compensatie worden bepaald.

Versnippering

Natura 2000

Bij geen van de alternatieven vindt een doorsnijding van de Natura 2000-gebieden Haringvliet en Oude Maas plaats. De verbinding tussen beide gebieden (het Spui) wordt niet doorsneden.

EHS

In beide alternatieven worden geen EHS gebieden doorsneden. Er vindt geen versnippering plaats.

Hinder tijdens aanleg

Natura 2000

Habitattypen

Tijdens de werkzaamheden zal het werkverkeer een additionele uitstoot van stikstof veroorzaken en daarmee een verhoogde stikstofdepositie in de Natura 2000-gebieden. De kwalificerende habitattypen zijn niet stikstofgevoelig. Tijdens de werkzaamheden zullen ook delen van de dijkweg tijdelijk zijn afgesloten hetgeen een verlaging van de uitstoot tot gevolg heeft. Ten aanzien van de uitstoot door het overige verkeer in de omgeving en de scheepsvaart op de Oude Maas, Haringvliet en het Spui zelf, wordt de uitstoot door werkverkeer als verwaarloosbaar geacht. Een effect op de instandhoudingsdoelstellingen wordt daarom uitgesloten. Het effect is voor beide alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

Broedvogels

De broedplaatsen van de kwalificerende broedvogels van het Haringvliet liggen op meer dan 1,5 kilometer en tussen het plangebied (sectie 1a) en de broedplaatsen ligt akkerland en een dijk. Effecten door beweging en geluid worden daarom uitgesloten.

Niet-broedvogels

In beide alternatieven worden door geluid en beweging tijdens de werkzaamheden vogels mogelijk verjaagd in het gedeelte van het Natura 2000-gebied Haringvliet in en nabij het plangebied. Daarmee zouden instandhoudingdoelstellingen van het Haringvliet als slaappleats- en foerageergebied voor deze vogels kunnen worden geschaad.

De foerageergebieden en slaappleatsen in het Vogelrichtlijngebied van het Haringvliet nabij het plangebied, bevinden zich achter de Zeedijk en Zuudoordsedijk, veelal op het Haringvliet zelf of op de Beninger en Korendijkse slikken [RWS, 2009]. Deze gebieden liggen op minimaal 1,5 kilometer afstand van het meest nabije deel van de te versterken dijksecties (sectie 1a). Evenals voor de broedvogels worden op basis van de afstand en aard van de tijdelijke verstoring directe effecten op de draagkracht van de slaappleatsen en foerageergebieden uitgesloten, en daarmee ook op de instandhoudingdoelstellingen.

Voor de soorten Kolgans, Grauwe gans, Brandgans, Dwerggans en Smient, is het Haringvliet aangewezen voor onder andere de regionale betekenis als slaappleats. De draagkracht van een slaap- en rustgebied wordt bepaald door de geschiktheid van de locatie zelf als ook door de aanwezigheid van foerageergebied in de –wijde- omgeving. Dat betekent dat de slaappleats ook voor vogels die buiten het Vogelrichtlijngebied foerageren van belang is. Gedurende het winterhalfjaar in en nabij het plangebied foeragerende ganzen en smienten hebben mogelijk onder andere het Natura 2000-gebied Haringvliet als slaappleats. Werkzaamheden aan de dijk verstoren de aanwezige foeragerende ganzen en smienten door een toename van geluid en bewegingen. De genoemde ganzen en smienten zijn gevoelig voor verstoring tijdens het foerageren. Door langdurige verstoring is het mogelijk dat de geschiktheid van het gebied als foerageergebied vermindert en daarmee wordt de draagkracht van de slaap- en rustplaatsen mogelijk aangetast.

Uit de Passende Beoordeling (Bijlage 10) blijkt dat aantasting van de draagkracht van de slaappleatsen kan worden uitgesloten, en daarmee ook (significante) effecten op de instandhoudingsdoelstellingen. Het effect wordt daarom als licht negatief (-) beoordeeld.

Habitatrichtlijnsoorten

Haringvliet: Zeeprik, Rivierprik, Elft, Fint, Zalm, Bittervoorn en Rivierdonderpad en Bever

Het Natura 2000-gebied Haringvliet is deels voor deze soorten in ontwerp aangewezen. Zij komen echter niet voor in het deel van het plangebied nabij het Natura 2000-gebied (watergang in polder Zuudoord). Effecten worden daarom uitgesloten.

Oude Maas: Noordse woelmuis en Bever

Het natura 2000-gebied de Oude Maas is deels in ontwerp aangewezen voor deze soort.

Het voorkomen van de Noordse woelmuis nabij sectie 1 tot en met 6b is uitgesloten op basis van uitgevoerd nader onderzoek in 2009 [Overman en Witte van den Bosch, 2009] en 2011 [Molenaar, 2011]. Effecten worden daarom uitgesloten..

Burchten van de Bever komen niet voor nabij het plangebied. De Bever kan incidenteel voorkomen nabij het plangebied tijdens verkennings- en foerageertochten. Tussen het plangebied en het mogelijke foerageergebied staat het oobos bij de sectie 6. Tussen sectie 5 en mogelijk foerageer- of verkenningsgebied ligt een akker en staat vervolgens oobos. Van verstoring zal daarom geen sprake zijn.

EHS

De werkzaamheden zullen in beide alternatieven de aanwezige faunasoorten verstoren (te denken valt aan de verschillende muizensoorten). Zowel de weidevogels in de buitendijkse gebieden (Spuigors en Puntgors) als de watervogels (gehele uiterwaarden) zullen tijdens de werkzaamheden verstoord worden. Weidevogels zullen verstoord worden bij sectie 1b en 2a. Overwinterende watervogels zullen verstoord worden bij de secties 1b, 2a, 2b, 3a-c, 4a en 4b.

Naar verwachting zullen de vogels elders neerstrijken (zowel aan de west- als oostkant van het Spui) waar op dat moment geen werkzaamheden plaatsvinden. Na afloop van de werkzaamheden zullen de vogels en de fauna weer van het gebied gebruik (kunnen) maken. Het is een omkeerbaar effect, dit wordt voor beide alternatieven als licht negatief (-) beoordeeld.

Implicaties Natuurbeschermingswet 1998

Habitattypen, habitatrichtlijnsoorten, kwalificerende broedvogels.

Er vinden geen tijdelijke effecten plaats op de doelstellingen voor habitattypen, habitatrichtlijnsoorten of broedvogels van de Natura 2000-gebieden Oude Maas en Haringvliet.

Het geringe effect op foeragerende niet-broed vogels heeft geen effect op behalen van de doelstellingen voor het Natura 2000-gebied Haringvliet.

Implicatie EHS-beleid

De verstoring is tijdelijk en omkeerbaar en leidt niet tot een zodanige verslechtering van het habitat dat de doelstellingen van de EHS worden geschaad. Er is daarom geen aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS.

Mitigerende en compenserende maatregelen*Natura 2000*

Mitigerende maatregelen in het kader van de natuurbeschermingswet 1998 worden getroffen als onderdeel van een vergunning om de negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen te verminderen (niet-significante effecten). Compenserende maatregelen in het kader van de natuurbeschermingswet 1998 mogen enkel worden getroffen na een positieve ADC toetsing (significante effecten). Dat is hier niet relevant.

De verstoring van de ganzen en de Smient kan worden verminderd door niet in de wintermaanden te werken.

Voor uitvoering van de maatregelen zoals in alternatief Buitendijks bij sectie 1a, zal een nadere toetsing dienen te worden uitgevoerd teneinde de significantie van de effecten te bepalen. Indien er sprake is van (al dan niet significante) effecten kunnen aan de hand van het uitgevoerde onderzoek eventuele mitigerende maatregelen worden opgesteld.

EHS

Voor de EHS geldt dat indien er effecten te verwachten zijn, deze eerst dienen te worden verkleind (mitigatie), en indien er schade overblijft, dient deze te worden gecompenseerd. Compensatie is onder voorwaarden mogelijk; er zijn geen reële alternatieven en er is een groot maatschappelijk belang in het geding.

Delen van de buitendijkse gelegen EHS worden door weidevogels gebruikt als foerageergebied en broedgebied (Puntgors en Spuigors). Door de werkzaamheden bij deze secties (1b en 2a) buiten de periode uit te voeren dat de vogels gebruik maken van deze gebieden worden effecten geminimaliseerd.

De bekleding van het dijktaalud is gebonden aan strikte regelgeving. Hierdoor kan het eventueel gebruik van een armer grondsoort en/of het gebruik van een soortenrijk(er) inzaaimengsel mogelijk niet worden toegepast. Indien dit wel kan worden toegepast kan het dijktaalud worden ingezaaid met een

soortenrijk(er) mengsel en kan de ontwikkeling van een flora- en faunarijk grasland worden bewerkstelligd. Hierdoor zal de beperkte aantasting van de EHS verder worden geminimaliseerd.

Bij sectie 1b binnen het alternatief Buitendijks wordt een deel van de oppervlakte voor kruiden- en faunarijk grasland dusdanig verhoogd dat er een ander type grasland zal ontstaan, ten opzichte van de huidige situatie. Het zal met name een droger type grasland worden als gevolg van de diepere drooglegging. Door beheermaatregelen zoals een uitgekiend maaibeheer kan er wel een relatief soortenrijk grasland ontstaan. Hierdoor blijft de waarde voor EHS deels behouden.

Er is een oppervlakte inname van de EHS bij alternatief Buitendijks bij secties 2b en 3b. Indien voor het alternatief Buitendijks (en de maatregelen ter plekke) geen reële alternatieven zijn dient de oppervlakte inname zo klein mogelijk te worden gemaakt (ontwerp aanpassing) en mogelijk de resterende inname aan oppervlakte te worden gecompenseerd. Dit dient in samenspraak met het Bevoegd Gezag te worden bepaald.

Leemten in kennis en informatie

Voor de buitendijkse maatregelen bij sectie 1a in het alternatief Buitendijks, kunnen significant negatieve effecten niet worden uitgesloten. De oppervlakte inname leidt mogelijk tot een significante aantasting van de doelstellingen van het Natura 2000-gebied de Haringvliet. Indien dit alternatief daadwerkelijk wordt uitgevoerd, dient dit in een Passende Beoordeling nader onderzocht te worden. Momenteel is in de Passende Beoordeling zoals gebruikelijk alleen het voorkeursalternatief onderzocht. Voor deze sectie betreft dit het alternatief Binnendijks.

Concluderende paragraaf

Effecten op de Natura 2000-gebieden zijn gelegen in de verstoring van (overwinterende) ganzen en de Smient. De mate van verstoring is gelijk tussen de alternatieven en is met zekerheid niet significant. De oppervlakte inname bij alternatief Buitendijks bij sectie 1a leidt mogelijk tot significante aantasting van doelstellingen van het Natura 2000-gebied Haringvliet.

Het grootste deel van de nabij gelegen EHS gebieden ligt buitendijks. Het alternatief Buitendijks heeft daarom de meeste effecten hierop. De effecten zijn echter beperkt. Indien na verdere uitwerking van het ontwerp aantasting van de EHS niet kan worden voorkomen en er geen reële alternatieven zijn, dient in samenspraak met Bevoegd Gezag te worden bepaald of en hoe compensatie dient plaats te vinden.

9

Ruimtelijke Ordening

9.1 INLEIDING

In onderstaande paragrafen worden de aspecten van het thema Ruimtelijke ordening beschreven. Bij de beschrijving is onderscheid gemaakt in wonen, werken, recreatie, landbouw en infrastructuur. Ten opzichte van de startnotitie zijn de beoordelingscriteria ingevuld. Per aspect worden de beoordelingscriteria uitgelegd. In navolgende tabel is een overzicht opgenomen.

Tabel 47: Beoordelingskader ruimtelijke ordening.

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium deze Projectnota/MER	Criterium in startnotitie
Ruimtelijke ordening	Wonen	'Verandering perceelgrenzen'	Aantal te amoveren panden, verandering perceelgrenzen
		-	Invloed op woningen (kwantitatief en kwalitatief)
		Los criterium	Overlast tijdens aanleg
		'Verandering uitzicht'	Verandering uitzicht
	Werken	Invloed op bedrijven (kwantitatief)	Invloed op bedrijven (kwantitatief)
		-	Aantal te amoveren panden
		Los criterium	Overlast tijdens aanleg
	Recreatie	Invloed op recreatieve voorzieningen	Invloed op recreatieve voorzieningen
		Los criterium	Overlast tijdens aanleg
	Landbouw	Verandering landbouwareaal	Verandering landbouwareaal
		Los criterium	Overlast tijdens aanleg
	Overlast tijdens aanleg	Overlast tijdens aanleg voor wonen, werken, recreatie en landbouw	-
	Infrastructuur	Verkeersafwikkeling en –veiligheid tijdens aanleg	Verkeersafwikkeling en –veiligheid tijdens aanleg
		Kabel en leidingen	Beïnvloeding kabels en leidingen

De alternatieven zijn dusdanig ontworpen dat geen woningen en bedrijven geamoveerd dienen te worden. Deze criteria worden daarom niet meegenomen in de beoordeling.

In de onderstaande tabel zijn de totaalscores voor de aspecten weergegeven. In de navolgende paragrafen worden de effecten beschreven.

Tabel 48: Samenvatting effecten ruimtelijke ordening.

Criterium	Referentie	Alternatief Binnendijs	Alternatief Buitendijs
Wonen	0	--	-
'Verandering perceelgrenzen'	0	0	0
'Verandering uitzicht'	0	---	--
Werken	0	-	0
Invloed op bedrijven (kwantitatief)	0	-	0
Recreatie	0	-	-
Invloed op recreatieve voorzieningen	0	-	-
Landbouw	0	--	-
Verandering landbouwareaal	0	--	-
Overlast tijdens aanleg	0	---	--
Overlast tijdens aanleg voor wonen, werken, recreatie en landbouw	0	---	--
Infrastructuur	0	--	--
Verkeersafwikkeling en -veiligheid tijdens aanleg	0	--	--
Kabels en leidingen	0	---	---

9.2 WONEN

Toelichting beoordelingscriterium

De alternatieven hebben mogelijk ruimtebeslag op de woonpercelen langs het traject. De afname van perceelareaal als gevolg hiervan wordt negatief beoordeeld afhankelijk van de mate van verandering. Hoe groter het ruimtebeslag op een perceel hoe negatiever de beoordeling. Er vindt geen toename van perceelareaal plaats, daarom scoren de alternatieven per sectie maximaal neutraal.

Tabel 49: Beoordelingskader Verandering perceelareaal.

Score	Toelichting
+++	n.v.t.
++	n.v.t.
+	n.v.t.
0	Geen ruimtebeslag
-	Beperkt ruimtebeslag (< 15 m)
--	Groot ruimtebeslag (> 25 m)
---	Zeer groot ruimtebeslag (> 35 m)

De alternatieven hebben mogelijk invloed op het uitzicht vanuit de woningen langs het traject. Een beperking van het uitzicht wordt negatief beoordeeld, een weidser uitzicht wordt positief beoordeeld. De mate van verandering is afhankelijk van de afstand van de nieuwe dijk tot de woningen en de hoogte van de dijk ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 50: Beoordelingskader 'Verandering uitzicht'.

Score	Toelichting
+++	Zeer grote toename uitzicht
++	Grote toename uitzicht
+	Beperkte toename uitzicht
0	Geen verandering uitzicht
-	Beperkte afname uitzicht
--	Grote afname uitzicht
---	Zeer grote afname uitzicht

Referentiesituatie

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 Binckvliet (zie Afbeelding 36).

Langs de Schuddebeursdijk zijn verschillende boerderijen met bijbehorende schuren gelegen. De bebouwing staat betrekkelijk verspreid, aan de binnenzijde van de dijk (zie Afbeelding 37).



Afbeelding 36: Woningen en bedrijfsgebouwen langs de Krommedijk.



Afbeelding 37: Woningen en bedrijfsgebouwen langs de Schuddebeursdijk.

Deeltraject 3 (secties 3a en 3b)

Aan de Schuddebeursdijk en de Aaldijk zijn enkele boerderijen en bijbehorende bedrijfspanen gelegen. Een cluster van woningen is te vinden op het kruispunt met de Toldijk, waar de Schuddebeursdijk overgaat in de Aaldijk (zie Afbeelding 38). Op het punt waar de Schuddebeursdijk de Hekelingsweg kruist is aan de buitenzijde van de dijk een veerstoep voor de veerpont naar de overzijde van het Spui.



Afbeelding 38: Woningen en bedrijfsgebouwen langs de Schuddebeursdijk en de Aaldijk.

Deeltrajecten 3 (sectie 3c), 4, 5 en 6

Binnen deeltraject 3 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 binnen deeltraject 5 (zie Afbeelding 39).



Afbeelding 39: 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). Als algemeen uitgangspunt voor het bestemmingsplan 'Hekelingen 2012' geldt dat de bestaande situatie wordt vastgelegd zodat onderhavig bestemmingsplan in principe een conserverend karakter heeft. Om die reden is ook het ontwikkelingsgebied Heer&Meester (villawijk nabij Hekelingen) niet in het plangebied opgenomen. De huidige situatie blijft hier dus gehandhaafd.

De woningen aan de Wolvendijk, grenzend aan secties 5a en 5b, zijn aangekocht door DLG in het kader van de natuurontwikkeling in de Wolvenpolder. Deze gebouwen hebben in de referentiesituatie daarom geen woonfunctie meer.

Effectbeoordeling

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling wonen opgenomen. In de paragrafen na de tabel zijn de effecten per alternatief beschreven.

Binnen de secties 1b, 3b, 4, 6a en 6b bevinden zich geen woningen. De woningen grenzend aan secties 5a en 5b hebben in de referentiesituatie geen woonfunctie meer. In onderstaande beoordeling worden daarom alleen de secties 1a, 2a, 2b, 3a en 3c meegenomen.

Criterium	Referentie	Alternatief Binnendijks	Alternatief Buitendijks
Wonen	0	--	-
'Verandering perceelgrenzen'	0	0	0
'Verandering uitzicht'	0	---	--

Tabel 51: Effectbeoordeling Wonen.

Effectbeschrijving

Verandering perceelgrenzen

Binnen alle secties, behalve sectie 1a, waar zich woningen bevinden, zijn de alternatieven dusdanig ontworpen dat geen ruimtebeslag op woonpercelen plaats vindt. Beide alternatieven worden daarom neutraal (0) beoordeeld voor het criterium verandering perceelgrenzen. Binnen sectie 1a vindt bij het alternatief Buitendijks een zeer beperkte aantasting van het woonperceel plaats, aan de voorzijde komt de binnenberm tot over de sloot gelegen op het pad langs de woningen. Het betreft een aantasting van ongeveer 10 m breedte. De aantasting van het gedeelte van het perceel dat een agrarische functie heeft in sectie 2a, wordt behandeld bij landbouw (paragraaf 9.5).

Verandering uitzicht

Vanuit de buitendijks gelegen woningen binnen sectie 1a wordt in het alternatief Binnendijks een buitenberm van ongeveer 15 m breedte en 1 tot 1,5 m hoogte boven maaiveld zichtbaar, dit is een beperkte negatieve verandering van het uitzicht. Bij het alternatief Buitendijks zal de dijk lager worden, wel komt de dijk ongeveer 18 m dicht bij de buitendijks gelegen woningen, ook wordt vanuit de woningen een buitenberm van ongeveer 15 m breedte en 1 tot 1,5 m hoogte boven maaiveld zichtbaar, ook dit is een beperkte negatieve verandering van het uitzicht.

Vanuit de woningen binnen secties 2a, 2b, en 3a wordt in het alternatief Binnendijks een binnenberm van ongeveer 40 m tot 45 m breedte en 2 tot 3 m hoogte boven maaiveld zichtbaar. Ondanks dat de meeste woningen beschut liggen, is de aantasting op het uitzicht groot met name door 'inbouwen' van enkele woningen, dit is zeer negatief beoordeeld.

In het alternatief Buitendijks is de aantasting van het uitzicht binnen sectie 2a gelijk aan de aantasting in het alternatief Binnendijks. In sectie 3a wordt de binnenberm iets kleiner (ongeveer 30 m tot 35 m breedte). Binnen sectie 2b wordt het uitzicht juist weidser in het alternatief Buitendijks doordat de dijk ongeveer 30 m verder van de woning komt te liggen. Dit is een licht positieve verandering van het uitzicht. Vanuit de woning binnen sectie 3c wordt een binnenberm van ongeveer 45 m breedte en 1,5 tot 2 m hoogte boven maaiveld zichtbaar in het alternatief Binnendijks en ongeveer 30 m breedte en 1,5 tot 2 m hoogte boven maaiveld in het alternatief Buitendijks.

Mitigerende en compenserende maatregelen

De verandering van uitzicht wordt met name (zeer) negatief beoordeeld vanwege de binnenberm welke uitzicht vanuit de woningen sterk beperkt en de woningen op sommige locaties 'inbouwt'. Het verkorten en verlagen dan wel geheel wegnemen van deze binnenberm door het toepassen van constructies zal de beoordeling positief beïnvloeden.

Leemten in kennis en informatie

Geen leemten in kennis en informatie die de besluitvorming beïnvloeden.

Concluderende paragraaf

Binnen alle secties, behalve sectie 1a, waar zich woningen bevinden, zijn beide alternatieven dusdanig ontworpen dat geen ruimtebeslag op woonpercelen plaats vindt. Binnen sectie 1a vindt bij het alternatief Buitendijks een zeer beperkte aantasting van het woonperceel plaats. Het uitzicht wordt in het alternatief Binnendijks meer aangetast dan in het buitendijkse alternatief. Met name vanuit de woningen binnen secties 2a, 2b, en 3a wordt in het alternatief Binnendijks een binnenberm van ongeveer 40 m tot 45 m breedte en 2 tot 3 m hoogte boven maaiveld zichtbaar. Bij het alternatief Buitendijkse is de binnenberm in sectie 3a iets kleiner (ongeveer 30 m tot 35 m breedte).

9.3 WERKEN

Toelichting beoordelingscriterium

De alternatieven leggen mogelijk ruimtebeslag op de bedrijfsperven langs het traject. De afname van perceelareaal als gevolg hiervan wordt negatief beoordeeld afhankelijk van de mate van verandering. Hoe groter het ruimtebeslag op een perceel hoe negatiever de beoordeling. Er vindt geen toename van perceelareaal plaats, daarom scoren de alternatieven per sectie maximaal neutraal. Invloed op agrarische bedrijven wordt meegenomen onder landbouw (paragraaf 9.5).

Tabel 52: Beoordelingskader 'Invloed op bedrijven'.

Score	Toelichting
+++	n.v.t.
++	n.v.t.
+	n.v.t.
0	Geen ruimtebeslag
-	Beperkt ruimtebeslag (< 15 m)
--	Groot ruimtebeslag (> 25 m)
---	Zeer groot ruimtebeslag (> 35 m)

Referentiesituatie

Alleen langs sectie 6b bevindt zich een bedrijventerrein. Het bedrijventerrein, dat dient als opslag, is gelegen de toegangsweg naar sportcomplex J. Riedijk.

Autonome ontwikkelingen

De huidige zuiveringsinstallatie langs sectie 1b wordt buitengebruik gesteld.

Effectbeoordeling

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling werken opgenomen. In de paragrafen na de tabel zijn de effecten per alternatief beschreven.

Binnen alle secties, behalve 6b, bevinden zich geen bedrijven. In onderstaande beoordeling worden daarom alleen sectie 6b meegenomen.

Tabel 53: Effectbeoordeling Werken.

Criterium	Referentie	Alternatief Binnendijks	Alternatief Buitendijks
Invloed op bedrijven (kwantitatief)	0	-	0

Invloed op bedrijven

Mogelijk vindt een beperkt ruimtebeslag op het bedrijventerrein plaats in het alternatief Binnendijks. Dit wordt licht negatief beoordeeld. In het alternatief Buitendijks vindt geen invloed op het bedrijventerrein plaats.

Mitigerende en compenserende maatregelen

Gezien de effectbeoordeling is mitigatie niet nodig.

Leemten in kennis en informatie

Geen leemten in kennis en informatie die de besluitvorming beïnvloeden.

Concluderende paragraaf

Alleen in het alternatief Binnendijks vindt beperkt ruimtebeslag op bedrijventerrein plaats in sectie 6b. Hierdoor wordt het alternatief Binnendijks licht negatief beoordeeld op het aspect werken.

9.4 RECREATIE

Toelichting beoordelingscriterium

Uitgangspunt voor de dijkversterking is dat de recreatieve routes na de aanlegfase weer worden hersteld. Eventuele hinder voor de recreatieve routes als gevolg van de aanleg wordt beoordeeld in paragraaf 9.6.

De dijkversterking kan wel invloed hebben op andere recreatieve voorzieningen zoals de jachthaven en toekomstige golfbaan. Deze voorzieningen kunnen minder aantrekkelijk worden door het wegvallen van uitzicht. Een andere factor kan verminderde bereikbaarheid zijn. De invloed op recreatieve voorzieningen is kwalitatief beoordeeld.

Tabel 54: Beoordelingskader 'Invloed op recreatieve voorzieningen.

Score	Toelichting
+++	n.v.t.
++	n.v.t.
+	n.v.t.
0	Geen invloed op recreatieve voorzieningen en gebieden
-	Weinig invloed op recreatieve voorzieningen en gebieden
--	Redelijk veel invloed op recreatieve voorzieningen en gebieden
---	Veel invloed op recreatieve voorzieningen en gebieden

Referentiesituatie

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. In oktober 2011 is het fietspad F464 buitendijks aangelegd vanaf polder Oud Schuddebeurs tot aan de veerpont bij de Hekelingseweg. Het recreatief aanbod is momenteel beperkt, het is nu nog vooral agrarisch landschap. Het Spui is in trek bij vissers; de visstekken aan het Spui worden regelmatig gebruikt.

Langs de betreffende dijken bevinden zich op twee locaties aanlegsteigers voor een pont. Bij de Hekelingseweg en de Wolvendijk.



Afbeelding 40: Veerpont bij Hekelingen (links) en Wolvendijk (rechts).

Langs de Krommedijk bevindt zich jachthaven Blinckvliet. De jachthaven is van de weg afgeschermd door struikgewas en bomen.



Afbeelding 41: Jachthaven Blinckvliet, toegangsweg en struikgewas en bomen (links), bovenaanzicht (rechts).

Aan de binnenzijde van de Aaldijk, nabij de kruising met de Toldijk, bevinden zich enkele kavels die als volkstuin gebruikt worden.

Autonome ontwikkelingen

Recreatieve routes

Voor zowel de Schuddebeursdijk 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.

Vanaf de Hekelingseweg tot aan de Wolvendijk komt buitendijks een fietspad te liggen welke wordt aangelegd in 2013. Deze zal dus al aanwezig zijn wanneer de werkzaamheden voor de dijk beginnen en daarmee behoort deze ontwikkeling tot de referentiesituatie. Waar het fietspad de dijkversterking raakt worden tijdelijke maatregelen getroffen. Het fietspad wordt opgenomen in de "7-dijkenroute" en een fietsknooppuntenroute.



Afbeelding 42: Geplande recreatieve fietsroutes Schuddebeursdijk en Aaldijk (Bron: PZH).



Afbeelding 43: Aanleg fietspad in uitvoering.

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

Recreatieve voorzieningen

De gemeente Spijkenisse en Dienst Landelijk Gebied (DLG) willen het buitengebied van de gemeente ontwikkelen. Deze plannen zijn uitgewerkt in Spijkenisse Wolvenpolder & Groenzone Zuidoost - Definitief Ontwerp met Kostenraming. Het plan beslaat vier gebieden:

- Oude uitslag van Putten
- Nieuwe uitslag van Putten
- Wolvenpolder
- Willemspolder

De Oude uitslag en Nieuwe uitslag van Putten vormen samen de Groenzone Zuidoost (GZO) van gemeente Spijkenisse, totaal 100 hectare groot. Deze moet worden omgevormd van klassieke landbouwpolders tot een recreatief aantrekkelijk en ecologisch hoogwaardig uitloopgebied voor de stad, met een stevige groenstructuur die als basis kan dienen voor de ontwikkelingen van de komende decennia, zie Afbeelding 29 op pagina 80.

DLG wil in de Wolvenpolder een binnendijs moerasgebied met een open karakter realiseren. Brede slingerende geulen met rietoevers vormen de dragers van het nieuwe natuurlandschap, zie Afbeelding 30 op pagina 80. De natuurontwikkeling in de Wolvenpolder bestaat uit twee fasen. In deze Projectnota/MER wordt alleen fase 1 meegenomen als autonome ontwikkeling.

De Willemspolder wordt een open polder met besloten randen. Ongeveer 13ha tussenliggend open gebied vormen de reservering voor een toekomstige golfbaan.

In de effectbeoordeling wordt ervan uitgegaan dat het plan Groenzone Zuidoost en Wolvenpolder gerealiseerd is vóór de dijkversterking Spui West. Ook wordt ervan uitgegaan dat bij de realisatie van Groenzone Zuidoost en Wolvenpolder rekening wordt gehouden met de dijkversterking.

De veerstoept nabij de Hekelingseweg zal op termijn worden aangepast.

Effectbeoordeling

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling recreatie opgenomen. In de paragrafen na de tabel zijn de effecten per alternatief beschreven.

Binnen de secties 1a, 2a en b, en 3c bevinden zich geen recreatieve voorzieningen. In onderstaande beoordeling worden daarom alleen de secties 1b, 3a, 3b, 4, 5 en 6 meegenomen.

Tabel 55: Effectbeoordeling Recreatie.

Criterium	Referentie	Alternatief Binnendijks	Alternatief Buitendijks
Invloed op recreatieve voorzieningen	0	-	-

Effectbeschrijving

Langs sectie 1b bevindt zich jachthaven Blinckvliet. In het alternatief Binnendijks is er geen ruimtebeslag op de jachthaven of de afschermdende begroeiing. In het alternatief Buitendijks reikt de buitenberm van de nieuwe dijk tot aan kade van de jachthaven. Hierdoor ontstaat mogelijke aantasting van voorzieningen. Bovendien wordt de afschermdende begroeiing verwijderd. Hierdoor hebben gebruikers van de jachthaven minder privacy. De invloed op de jachthaven wordt negatief beoordeeld.

Langs sectie 3a bevinden zich enkele volkstuinen. De binnenberm en verlegde sloot overlapt in beide alternatieven met deze volkstuinen.

Langs sectie 3b maakt het gebied ten westen van de Lange Groenweg onderdeel uit van Groenzone Zuidoost. Hier is een recreatiegebied gepland. Bij het ontwerp van de Groenzone is rekening gehouden met het ruimtebeslag van het alternatief Binnendijks. Bij alternatief Buitendijks is er geen ruimtebeslag op het recreatiegebied en geen verandering van het uitzicht

Langs secties 4 en 5 vindt natuurontwikkeling in de Wolvenpolder plaats. Bij het ontwerp van de natuurontwikkeling in de Wolvenpolder is rekening gehouden met het ruimtebeslag van het alternatief Binnendijks. Ook het alternatief Buitendijks past binnen het ruimtebeslag van de dijk in dit ontwerp.

Langs sectie 6a wordt in de Willemspolder een golfbaan aangelegd aan de noordzijde van de dijk. Bij het alternatief Binnendijks vindt geen aantasting van de golfbaan plaats. Bij het alternatief Buitendijks vindt mogelijk tijdelijke aantasting van de golfbaan plaats, maar geen permanent ruimtebeslag.

Mitigerende en compenserende maatregelen

Bij jachthaven Blinckvliet kan de aantasting van de privacy mogelijk gemitigeerd worden door nieuwe beplanting of schermen toe te staan.

Leemten in kennis en informatie

Geen leemten in kennis en informatie die de besluitvorming beïnvloeden.

Concluderende paragraaf

Voor beide alternatieven geldt dat er maar een zeer beperkt negatief effect is op recreatie. Het gaat hierbij om beperkt ruimtebeslag op de jachthaven en de golfbaan.

9.5 LANDBOUW

Toelichting beoordelingscriterium

Het aanleggen van een berm aan de dijk heeft directe gevolgen voor de aanwezige landbouwarealen in het plangebied. De beoordeling is afhankelijk van de breedte van de binnenberm.

Tabel 56: Beoordelingskader 'Verandering landbouwareaal'.

Score	Toelichting
+++	n.v.t.
++	n.v.t.
+	n.v.t.
0	Geen verandering landbouwareaal
-	Weinig verandering landbouwareaal
--	Redelijk veel verandering landbouwareaal
---	Veel verandering landbouwareaal

Referentiesituatie

Binnendijks en achter de Krommedijk, Schuddebeursdijk, Aaldijk, Wolvendijk en Papendijk liggen voornamelijk landbouwarealen. Alleen binnendijks van de Schuddebeursdijk 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. Gemeente Bernisse geeft in haar bestemmingsplan Buitengebied aan dat in de toekomst in de agrarische sector mogelijk belangstelling ontstaat voor het verwerven van (recreatieve) neveninkomsten, bijvoorbeeld in de vorm van kleinschalig kamperen, paardrijactiviteiten en verhuur van volkstuinen welke aanzienlijke ruimtelijke gevolgen kunnen hebben.

Als algemeen uitgangspunt voor het bestemmingsplan 'Hekelingen 2012' geldt dat de bestaande situatie wordt vastgelegd zodat onderhavig bestemmingsplan in principe een conserverend karakter heeft. Om die reden is manage/stoeterij Willemschhof niet in het plangebied opgenomen.

Effectbeoordeling

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling landbouw opgenomen. In de paragrafen na de tabel zijn de effecten per alternatief beschreven.

Langs de secties 4 en 5 bevinden zich geen landbouwarealen. In onderstaande beoordeling zijn deze secties daarom niet meegenomen.

Tabel 57: Effectbeoordeling Landbouw

Criterium	Referentie	Alternatief Binnendijks	Alternatief Buitendijks
Verandering landbouwareaal	0	--	-

Effectbeschrijving

Verandering landbouwareaal

Langs de sectie 1 heeft het alternatief Binnendijks een beperkt ruimtebeslag van maximaal 20 m op landbouwareaal. In het alternatief Buitendijks is er geen sprake van verandering van het landbouwareaal.

Langs sectie 2 is als gevolg van de binnenberm en verlegging van de sloot een ruimtebeslag nodig van ongeveer 30 m tot 35 m in beide alternatieven. Bij sectie 2a is hierbij gedeeltelijk ruimtebeslag op een weide voor (jong) vee.

Langs sectie 3 is als gevolg van de binnenberm en verlegging van de sloot een ruimtebeslag van ongeveer 40 m bij alternatief Binnendijks. Bij alternatief Buitendijks beperkt dit ruimtebeslag zich langs secties 3a en 3c tot ongeveer 25 m. Langs sectie 3b is bij alternatief Buitendijks geen ruimtebeslag.

Langs de sectie 6 heeft het alternatief Binnendijks een beperkt ruimtebeslag van maximaal 20 m op landbouwareaal. In het alternatief Buitendijks is er geen sprake van verandering van het landbouwareaal.

Mitigerende en compenserende maatregelen

Mitigerende maatregelen om het verlies van landbouwareaal te beperken, anders dan het verkleinen van de binnenbermen, zijn niet mogelijk.

Leemten in kennis en informatie

Geen leemten in kennis en informatie die de besluitvorming beïnvloeden.

Concluderende paragraaf

Met name het Alternatief binnendijks heeft ruimtebeslag op landbouwareaal. Het areaal landbouwgrond dat door het Alternatief buitendijks wordt aangetast is beperkter omdat hier maatregelen zijn genomen om het ruimtebeslag binnendijks te beperken.

9.6 OVERLAST TIJDENS AANLEG

Toelichting beoordelingscriterium

Tijdens de aanleg kan hinder ontstaan voor omwonenden, recreanten, bedrijven en landbouwers. Deze hinder wordt veroorzaakt door geluidsoverlast van de werkzaamheden, bijvoorbeeld het intrillen van damwanden, en de aan- en afvoer van materiaal en gronden. De aan- en afvoer van klei en grond heeft een grote invloed op de totale verkeersbewegingen en daarmee de hinder tijdens de aanleg. Per alternatief worden daarom de hoeveelheden klei en grond die aan- of afgevoerd worden, in beeld gebracht.

De overlast tijdens de aanleg wordt kwalitatief beoordeeld aan de hand van de aan- en afvoer gegevens en de overige hinder.

Tabel 58: Beoordelingskader 'Overlast tijdens aanleg'.

Score	Toelichting
+++	n.v.t.
++	n.v.t.
+	n.v.t.
0	Geen hinder tijdens de aanleg
-	Weinig hinder tijdens de aanleg
--	Redelijk veel hinder tijdens de aanleg
---	Veel hinder tijdens de aanleg

Referentiesituatie

Niet van toepassing.

Effectbeoordeling

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling overlast tijdens aanleg opgenomen. In de paragrafen na de tabel zijn de effecten per alternatief beschreven.

Tabel 59: Effectbeoordeling Overlast tijdens aanleg.

Criterium	Referentie	Alternatief Binnendijks	Alternatief Buitendijks
Overlast tijdens aanleg voor wonen, werken, recreatie en landbouw	0	---	--

Effectbeschrijving

Voor het alternatief Binnendijks is alleen sprake van aanvoer van klei en grond, niet van afvoer. Voor het alternatief Buitendijks vindt zowel aanvoer als afvoer van klei en grond plaats. De hoeveelheden die per sectie worden aan- of afgevoerd zijn gegeven in navolgende tabel. Negatieve waarden geven de af te voeren hoeveelheden aan.

Tabel 60: Aan- en afvoer van klei en grond per sectie in kubieke meters. Negatieve waarden geven afvoer aan.

Sectie	Alternatief Binnendijks			Alternatief Buitendijks		
	Klei (m ³)	Grond (m ³)	Totaal	Klei (m ³)	Grond (m ³)	Totaal
1a	13.697	6.302	19.999	14091	9342	23.433
1b	11.000	5.000	16.000	-180	6140	6.320
2a	26.400	3.600	30.000	26400	3600	30.000
2b	10.560	1.440	12.000	450	3900	4.350
3a	104.143	21.603	125.746	39325	14090	53.415
3b	14.195	2.805	17.000	12835	8075	20.910
3c	18.200	4.400	22.600	7700	2900	10.600
4a	34.040	16.280	50.320	21090	10730	31.820
5a	1.800	450	2.250	-18000	18000	36.000
5b	4.800	1.200	6.000	-48000	48000	96.000
6a	9.600	2.400	12.000	-81000	81000	162.000
Totaal	248.435	65.480	313.915	269.071	205.777	474.848

Bij secties 1a, 1b, 2b, 3a en 3c vindt veel aanvoer plaats in het alternatief Binnendijks. In het alternatief Buitendijks vindt veel aan- en afvoer plaats bij secties 2a en 3a. Bovendien zijn hier woningen dan wel de jachthaven dicht bij de werkzaamheden gelegen. De hinder door de aanleg wordt zeer negatief beoordeeld voor deze secties.

Bij sectie 3b in het alternatief Binnendijks en secties 4, 5a-b en 6 in het alternatief Buitendijks vindt ook veel aan- en afvoer plaats, hier bevinden zich echter geen woningen, de hinder is daarmee beperkt tot recreanten en is negatief beoordeeld.

Bij sectie 2a vindt veel aanvoer plaats in het alternatief Binnendijks. In het alternatief Buitendijks vindt veel aan- en afvoer plaats bij secties 1a en 3c. Bovendien zijn hier woningen dicht bij de werkzaamheden gelegen. De hinder door de aanleg wordt negatief beoordeeld voor deze secties.

Bij sectie 4 in het alternatief Binnendijks en sectie 3b in het alternatief Buitendijks vindt ook veel aan- en afvoer plaats, hier bevinden zich echter geen woningen, de hinder is daarmee beperkt tot recreanten en is licht negatief beoordeeld.

In het alternatief Binnendijks is bij secties 5 en 6 de aanvoer van klei en grond beperkt en bevinden zich geen woningen, wel het toekomstige recreatiegebied in de Wolvenpolder en de golfbaan in de Willemspolder. In het alternatief Buitendijks is bij secties 1b en 2b de aan- en afvoer van klei en grond beperkt. De overlast van de aanleg is licht negatief beoordeeld.

Mitigerende en compenserende maatregelen

Niet van toepassing.

Leemten in kennis en informatie

Geen leemten in kennis en informatie die de besluitvorming beïnvloeden.

Concluderende paragraaf

De aan- en afvoer vinden voor beide alternatieven op een zelfde wijze plaats. In het alternatief Binnendijks wordt meer grond aan- en afgevoerd dan in het alternatief Buitendijks, de overlast die kan ontstaan gedurende de aanleg is in het alternatief Binnendijks dan ook groter.

9.7 INFRASTRUCTUUR**Toelichting beoordelingscriterium***Verkeersafwikkeling en –veiligheid tijdens aanleg*

Tijdens de werkzaamheden aan de dijk is het mogelijk dat delen van de dijk gedurende een periode niet toegankelijk zijn. De verkeersafwikkeling wordt hierdoor gestremd. In deze Projectnota/MER is kwalitatief beoordeeld wat de invloed is van de werkzaamheden aan de dijk op de verkeersafwikkeling door te kijken naar het aantal locaties dat tijdelijk afgesloten moet worden voor de aanleg.

Tabel 61: Beoordelingskader 'Verkeersafwikkeling en –veiligheid tijdens aanleg'

Score	Toelichting
+++	n.v.t.
++	n.v.t.
+	n.v.t.
0	Geen invloed op verkeersafwikkeling en –veiligheid tijdens aanleg
-	Weinig invloed op verkeersafwikkeling en –veiligheid tijdens aanleg
--	Redelijk veel invloed op verkeersafwikkeling en –veiligheid tijdens aanleg
---	Veel invloed op verkeersafwikkeling en –veiligheid tijdens aanleg

Kabels en leidingen

De dijkversterking kan negatieve gevolgen hebben op grote kabels en transportleidingen in en nabij de dijk. Verleggen van deze kabels en leidingen kan noodzakelijk zijn. De mate van invloed van de dijkversterking op kabels en leidingen bepaald de effectscore.

Tabel 62: Beoordelingskader 'Kabels en leidingen'.

Score	Toelichting
+++	n.v.t.
++	n.v.t.
+	n.v.t.
0	Geen invloed op kabels en leidingen
-	Weinig invloed op kabels en leidingen
--	Redelijk veel invloed op kabels en leidingen
---	Veel invloed op kabels en leidingen

Referentiesituatie

Krommedijk

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

Schuddebeursdijk

Over de Schuddebeursdijk 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 Schuddebeursdijk 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 Afbeelding 44) en zal op twee locaties de dijkversterking kruisen. In de Structuurvisie van de gemeente Spijkenisse is toentertijd de verwachting opgenomen dat eind 2009 duidelijk zou worden wanneer een begin wordt gemaakt met de A4-Zuid (Structuurvisie 2010-2020, gemeente Spijkenisse). Ondertussen is hier nog niet meer duidelijkheid over. In het Masterplan Rotterdam Vooruit wordt geconcludeerd dat de A4-Zuid alleen kan worden gerealiseerd nadat de problematiek op de Beneluxcorridor is opgelost (Masterplan Rotterdam Vooruit, 2009). In het MIRT-projectenboek 2013 is de A4-Zuid niet opgenomen.

Het grootste verschil met de huidige situatie is dat diverse wandel- en fietspaden de wegen Nieuwe Zanddijk (Sectie 1) en de Aaldijk (Sectie 3) gaan kruisen. Op plaatsen waar dat vanuit verkeerstechnisch oogpunt noodzakelijk is worden de oversteekvoorzieningen verkeersveilig ingericht met een verkeersplateau.

Volgens het vastgestelde bestemmingsplan Buitengebied Zuid-Oost wordt de ontsluitingsweg dwars door het midden van de Wolvenpolder opgeruimd omwille van de natuurontwikkeling; de fundering hiervan is deels sterk verontreinigd en dient daarom gesaneerd te worden. Om de bewoners aan de oostzijde van de Wolvenpolder te ontsluiten wordt naast het bestaande fietspad op de Wolvendijk naar de Kerkhofsdijk een vrij liggende toegangsweg aangelegd in de Willemspolder. Het betreft een erftoegangsweg type 2. Bestemmingsverkeer voor Evides rijdt in de toekomst via de nieuwe ontsluitingsweg door de Willemspolder. Hierdoor neemt het verkeer op de Aaldijk en de Kerkhofsdijk af. De Kerkhofsdijk kan hierdoor zelfs afgesloten worden voor gemotoriseerd verkeer. De Kerkhofsdijk wordt afgesloten net ten oosten van de Zanddijk tot net ten westen van de Wolvendijk. Lokaal bestemmingsverkeer behoudt daarmee de benodigde ontsluiting; beheerverkeer heeft nog wel toegang tot dit wegdeel.

In de Willemspolder wordt een nieuwe ontsluitingsweg aangelegd voor met name Evides (vastgestelde bestemmingsplan Buitengebied Zuid-Oost). Deze weg zal gelijk dienst doen als ontsluitingsweg voor bestaande bebouwing en nieuwe recreatieve voorzieningen (waaronder de toekomstige golfclub). De nieuwe ontsluitingsweg wordt aan de noordzijde van de Willemspolder aangelegd en aangetakt op de Maaswijkweg via de Papendijk. Dit houdt in dat de nieuwe ontsluitingsweg vanuit de Willemspolder het bestaande fietspad kruist, en in de lager gelegen Nieuwe Uitslag van Putten parallel aan hetzelfde fietspad aantakt op de Papendijk. Aan de andere kant van de Willemspolder sluit de nieuwe ontsluitingsweg aan op de bestaande toegangsweg naar de grienden. Hier wordt een extra aftakking gemaakt opdat gemotoriseerd verkeer eenvoudiger naar het griend kan. In verband met de mogelijke verstoring van de Noordse Woelmuis in aangrenzend Natura-2000gebied de Oude Maas wordt langs de nieuwe weg geen verlichting toegepast.



Abbeelding 44: Ligging voorlopig tracé tussen Maaswijk en Wolvenpolder.

Kabels en leidingen

Langs de dijken vindt 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: bestemmingsplan buitengebied, gemeente Spijkenisse, juni 2009).

Sectie 3a wordt gekruist door meerdere grote kabels en leidingen voor lange afstand transport. Nabij gemaal de Volharding bevindt zich een hoogspanningsmast, de hoogspanningskabels gaan over het Spui. Verder wordt de sectie gekruist door de volgende grote transportleidingen:

- gasleiding van Eneco/Stedin
- olieleiding Rotterdam-Antwerpen (RAPL)
- olieleiding van Total
- olieleiding Rotterdam-Rijn (RRP)
- nafta leiding PRB van SABIC

Parallel aan sectie 4 en een gedeelte van sectie 3c ligt de Evides waterleiding.

Effectbeoordeling

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling overlast tijdens aanleg opgenomen. In de paragrafen na de tabel zijn de effecten per alternatief beschreven.

Tabel 63: Effectbeoordeling Infrastructuur.

Criterion	Referentie	Alternatief Binnendijks	Alternatief Buitendijks
Infrastructuur	0	--	--
Verkeersafwikkeling en –veiligheid tijdens aanleg	0	--	--
Kabels en leidingen	0	---	---

Effectbeschrijving*Verkeersafwikkeling en –veiligheid tijdens aanleg*

Zowel voor het alternatief Binnendijks als Buitendijks is langs secties 4, 5 en 6 geen toegang voor gemotoriseerd vervoer. Het langzaam verkeer kan wel overlast ondervinden. Er is slechts beperkte aantasting van de infrastructuur en de beoordeling is daarmee licht negatief.

Voor beide alternatieven geldt voor secties 1, 2 en 3 dat woningen, landbouwgronden en de jachthaven beperkt bereikbaar zullen zijn tijdens de aanlegfase. Dit is negatief beoordeeld.

Kabels en leidingen

In sectie 3a worden, aanvullend op de damwanden ter hoogte van de woningen, damwanden geplaatst om beschadiging van de grote transportleidingen te voorkomen. Bij de voet van de hoogspanningsmast worden maatregelen getroffen, zodat de stabiliteit gegarandeerd blijft. Door de damwanden en maatregelen is er beide alternatieven geen effect op de kabels en leidingen in deze sectie.

In secties 3c en 4 moet de grote watertransportleiding van Evides in beide alternatieven verplaatst worden door de binnenberm. De binnenberm is onderdeel van de dijk, doordat de dijk breder wordt, wordt ook de veiligheidszone van de dijk breder. De waterleiding van Evides valt door de versterking nu wel binnen de veiligheidszone van dijk. De verlegging van de Evides waterleiding is dusdanig negatief dat zowel het alternatief Binnendijks als Buitendijks als zeer negatief beoordeeld zijn.

Mitigerende en compenserende maatregelen

De bereikbaarheid van woningen, recreatieve voorzieningen en landbouwgronden optimaal realiseren door tijdelijke routes te creëren.

Leemten in kennis en informatie

Geen leemten in kennis en informatie die de besluitvorming beïnvloeden.

Concluderende paragraaf

De Verkeersafwikkeling en –veiligheid tijdens aanleg zijn voor beide alternatieven vergelijkbaar. Voor beide alternatieven geldt voor secties 1, 2 en 3 dat woningen, landbouwgronden en de jachthaven beperkt bereikbaar zullen zijn tijdens de aanlegfase. Dit is negatief beoordeeld.

10

Bodem en water

10.1 INLEIDING

In onderstaande paragrafen worden de aspecten van het thema Bodem en water beschreven. Bij de beschrijving is onderscheid gemaakt in bodem, oppervlaktewater en grondwater. Ten opzichte van de startnotitie zijn de beoordelingscriteria ingevuld. Per aspect worden de beoordelingscriteria uitgelegd. In navolgende tabel is een overzicht opgenomen.

Tabel 64: Beoordelingskader Bodem en water.

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium deze Projectnota/MER	Criterium in startnotitie
Bodem en Water	Bodem	Zetting door ophoging	Grondverzet – depot
		Zetting door kwelschermen en damwanden	Doorsnijding afsluitende lagen
		Bodemkwaliteit	Verandering in bodemkwaliteit
	Oppervlaktewater	-	Doorsnijding primaire waterlopen
		Verandering waterberging	Verandering waterberging
		Aanvoer van kwel	-
		Oppervlaktewaterkwaliteit	Verandering kwaliteit oppervlaktewater
	Grondwater	Grondwaterkwaliteit	Verandering in grondwaterkwaliteit
		Grondwaterkwantiteit	Effecten op grondwaterkwantiteit

In de onderstaande tabel zijn de totaalscores voor de aspecten weergegeven. In de navolgende paragrafen worden de effecten beschreven.

Tabel 65: Samenvatting effecten Bodem en water.

Criterium	Referentie	Alternatief Binnendijks	Alternatief Buitendijks
Bodem	0	--	--
Zetting door ophoging	0	--	--
Zetting door kwelschermen en damwanden	0	--	---
Bodemkwaliteit	0	0	0
Oppervlaktewater	0	0	0
Verandering waterberging	0	0	0
Aanvoer van kwel	0	0	+
Oppervlaktewaterkwaliteit	0	0	-
Grondwater	0	--	--
Grondwaterkwaliteit	0	--	--
Grondwaterkwaliteit	0	-	--

10.2 BODEM

Toelichting beoordelingscriterium

Voor het aspect bodem is een aantal criteria onderscheiden waarop de dijkversterking effect heeft. Om een eenduidige vergelijking van de effecten te krijgen zijn hieronder de criteria beschreven en een klasse-indeling op basis waarvan de beoordeling plaatsvindt.

Zetting door ophoging en grondwaterstandsvaling

Als gevolg van verandering in de (grond)waterhuishouding en belasting van de oorspronkelijke bodem kan zetting optreden van de ondergrond. Hierdoor daalt het maaiveld. Een maaiveldvaling kan leiden tot negatieve gevolgen voor bouwwerken die niet op een zettingsvrije bodemlaag zijn gefundeerd en voor infrastructuur.

In Tabel 65 is weergegeven welke klasse-indeling wordt gehanteerd om de verschillende activiteiten te beoordelen die kunnen leiden tot zetting.

De activiteiten waarbij in de Projectnota/MER rekening wordt gehouden met een optredende zetting zijn:

- door de plaatsing van kwelscherm en/of damwand (hierdoor treedt een grondwaterstandsverlaging op door een afname van kwel vanuit het Spui (kwelflux),
- de aanleg van een binnenberm, een vooroever of asverschuiving (belasting bovengrond).

De zettingen die optreden (belasting bovengrond en grondwaterstandsverlaging) worden apart beoordeeld, omdat de invloedstraal en daarmee de effecten op de omgeving sterk verschillen.

Door het aanbrengen van gewicht op slappe gronden kan de slappe grond naast de binnenberm ter compensatie omhoog komen (oppersing) of naar de zijanten worden gedrukt. Hierdoor kunnen ongefundeerde woningen (fundering op staal) die direct op deze slappe laag staan worden beschadigd. Bij woningen die gefundeerd zijn op palen, drukt de grond vanaf de zijkant tegen de palen aan. In principe is de sterkte van een funderingspaal hier op berekend, maar in het ergste geval kan dit zorgen voor scheefstand of zelfs breuk van de paal. Er wordt vanuit gegaan dat in het ontwerp van de binnenbermen rekening is gehouden met dit eventuele effect door voldoende afstand te houden van woningen en dat er dus geen zettingen op deze manier optreden. Dit effect is daarom niet meegenomen in de effectbeoordeling.

Zetting als gevolg van grondwaterstandsaling treedt binnendijks op en heeft een invloedcirkel die buiten het projectgebied reikt. Daarom kan deze zetting bij geringe waarden schade opleveren aan aanwezige bebouwing. Dit wordt daarom in een aparte klasse-indeling beoordeeld.

Het criterium zetting kan alleen neutraal of negatief scoren, omdat er als gevolg van de activiteiten geen sprake is van (gewenste) bodemstijging. De beoordeling vindt plaats op basis van een vergelijking van de referentiesituatie.

Tabel 66: Beoordelingskader 'Zetting door ophoging'.

Score	Toelichting
+++	n.v.t.
++	n.v.t.
+	n.v.t.
0	Er treedt geen/nauwelijks extra zetting op als gevolg van de activiteit (0-0,1 meter)
-	Er treedt een geringe extra zetting op als gevolg van de activiteit (0,1 tot 1,0 meter)
--	Er treedt een aanzienlijke zetting op als gevolg van de activiteit (1,0 tot 5,0 meter)
---	Er treedt een grote zetting op als gevolg van de activiteit (meer dan 5,0 meter)

Tabel 67: Beoordelingskader 'Zetting door grondwaterstandsverlaging'.

Score	Toelichting
+++	n.v.t.
++	n.v.t.
+	n.v.t.
0	Er treedt geen/nauwelijks extra zetting op als gevolg van de activiteit (0-2 cm)
-	Er treedt een geringe extra zetting op als gevolg van de activiteit (2-5 cm)
--	Er treedt een aanzienlijke zetting op als gevolg van de activiteit (5-10 cm)
---	Er treedt een grote zetting op als gevolg van de activiteit (>10 cm)

Een kruinverhoging, kruinverbreding of aanpassing van de bekleding van het buitentalud gelden als geringe veranderingen in de druk op de ondergrond met een te verwaarlozen effect.

De aanleg van tijdelijke bouwwegen leidt naar verwachting ook tot een tijdelijke zetting van de ondergrond als gevolg van belasting door zwaar verkeer. Voor de binnen- en buitendijkse alternatieven is de lengte van de bouwwegen gelijk en de impact voor de ondergrond ook en daarmee niet onderscheidend. Deze activiteit wordt daarom niet meegenomen in de beoordeling.

Voor de beoordeling van de zetting als gevolg van ophoging is gebruik gemaakt van de indicatieve zettingsberekeningen van Fugro• voor de verschillende dijktracés. De verwachte zetting door ophoging wordt gecompenseerd bij de uitvoering door het aanleggen van een overhoogte, zodat de dijktracés na volledige zetting nog voldoen aan de toetshoogte zoals gesteld.

Bodemkwaliteit

De bestaande bodemkwaliteit kan veranderen als gevolg van bepaalde aanlegactiviteiten. Enerzijds kan door graafwerkzaamheden een bestaande verontreiniging (deels) worden weggenomen. Dit wordt gezien als een positief effect. Anderzijds kan een verandering van grondwaterstroming leiden tot een verplaatsing van een bestaande verontreiniging. Dit wordt gezien als een negatief milieueffect. De activiteit kan zowel tijdelijk als permanent van aard zijn, terwijl het effect vaak een permanent karakter heeft.

Tabel 68: Beoordelingskader 'Verandering in bodemkwaliteit.

Score	Toelichting
+++	De bodemverontreiniging wordt volledig verwijderd
++	Er treedt aanzienlijke verbetering op in de bodemkwaliteit (aard en/of omvang)
+	Er treedt geringe verbetering op in de bodemkwaliteit (aard en/of omvang)
0	Er treedt geen verandering op in de bodemkwaliteit of is verwaarloosbaar
-	Er treedt geringe verslechtering op in de bodemkwaliteit (aard en/of omvang)
--	Er treedt aanzienlijke verslechtering op in de bodemkwaliteit (aard en/of omvang)
---	Er treedt onaanvaardbare verslechtering op in de bodemkwaliteit (aard en/of omvang)

Referentiesituatie

Bodemopbouw

De bodemopbouw en geohydrologische situatie zijn 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 waarvan 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.

In de bodemkaart van Nederland (Stiboka) worden in het plangebied volgende bodemtypen onderscheiden, zoals ook de Kaartenatlas bij de Notitie Reikwijdte en Detailniveau 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 zavel 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 drechtvaaggronden 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 krekken gekarteerd in deze polder. Veengronden komen voor op een klein deel van het traject.

Het maaiveldniveau ter plaatse van het plangebied varieert binnendijs tussen -2,5 m NAP tot 0 m NAP (zie Kaartenatlas bij de Notitie Reikwijdte en Detailniveau).

Bodemkwaliteit

De bodemkwaliteit is in kaart gebracht met behulp van het Bodemloket, een historisch onderzoek en een aanvullend bodem- en waterbodemonderzoek. 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. Het recent uitgevoerde bodem- en

waterbodemonderzoek geeft inzicht in de kwaliteit van de onderzochte (ontvangende) bodem en vrijkomende baggerspecie uit te dempen watergangen.

Uit de bodemkwaliteitsgegevens (zie ook Kaartenatlas bij de Notitie Reikwijdte en Detailniveau) 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).

Op basis van het historisch onderzoek (HO) van Tauw d.d. 22 juli 2010 (R001-4640375MYO-per-V03-NL) blijkt een aantal (verdachte) verontreinigingssituaties te bestaan ter plaatse van meerdere deellocaties. Er wordt vanuit gegaan dat deze situatie gelijk blijft.

Met het bodem- en waterbodemonderzoek van Tauw d.d. 16 oktober 2012 (R013-4640375TOM-sec-V01) is bepaald op het grootste deel van de onderzochte locaties alleen schone grond mag worden toegepast. Op enkele uitzonderingslocaties mag maximaal grond met kwaliteitsklasse wonen en/of industrie worden toegepast. Voornoemde geldt alleen indien de dijk de bodemfunctieklassen wonen of industrie krijgt toegekend door het bevoegd gezag. Omdat het in deze gevallen steeds om beperkte oppervlaktes welke bovendien in het werk moeilijk te scheiden zijn van de locaties waar alleen schone grond wordt toegepast, wordt aanbevolen om bij alle deelsecties alleen schone grond toe te passen.

De kwaliteit van de baggerspecie is in hetzelfde onderzoek ook bepaald. Hieruit blijft dat vrijkomende bagger verspreidbaar, danwel vrij verspreidbaar is op de aanliggende percelen.

De referentiesituatie voor bodem gaat uit van een situatie in 2020 waarbij de Groenzone Zuidoost van Spijkenisse is aangelegd. Daarnaast is de Wolvenpolder aangelegd conform fase 1. Voor de overige locaties worden geen ontwikkelingen verwacht op basis van het huidige beleid.

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).

Autonome ontwikkelingen

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].

De problemen aangaande de afschuiving voorland/zettingsvloeiing worden in een ander (separaat) project aangepakt.

Effectbeoordeling

In navolgende tabel is de effectbeoordeling bodem opgenomen. In de paragrafen na de tabel zijn de effecten per alternatief beschreven.

Tabel 69: Effectbeoordeling Bodem.

Criterium	Referentie	Alternatief Binnendijks	Alternatief Buitendijks
Bodem	0	--	--
Zetting door ophoging	0	--	--
Zetting door kwelschermen en damwanden	0	--	---
Bodemkwaliteit	0	0	0

*Effectbeschrijving**Zetting door ophoging*

Deeltraject 1 bestaat uit de aanpassing van twee dijkdelen, de secties 1a en 1b. Voor beide secties is het maatregelenpakket per alternatief gelijk. De trajecten 1a en 1b worden daarom tegelijk behandeld.

De binnendijkse aanpassing omvat de aanleg van een buiten- en binnenberm van circa 1,0 meter. Hierdoor is de zetting naar verwachting 0,5 tot 0,7 meter. De verwachte zetting wordt beoordeeld als licht negatief. Het buitendijkse alternatief leidt door een asverschuiving tot een plaatselijke ophoging van ca. 3,5 meter. De verwachte zetting die daarbij optreedt, is 1,5 tot 2,0 meter. Deze zetting wordt beoordeeld als negatief effect.

Deeltraject 2 bestaat uit de aanpassing van twee dijkdelen, de secties 2a en 2b. Voor sectie 2a geldt dat het binnen- en buitendijkse alternatief gelijk is. Sectie 2b heeft wel twee onderscheidende alternatieven die verschillend effect hebben op het aspect bodem.

De aanleg van de binnenberm van circa 3,0 meter leidt naar verwachting tot een plaatselijke zetting van 1,5 tot 2,0 m. Deze zetting wordt beoordeeld als negatief.

Het alternatief Binnendijks van sectie 2b omvat de aanleg van een binnenberm van maximaal 3,0 meter. Dit leidt naar verwachting tot een vergelijkbare zetting als de buitendijkse variant, namelijk 2,0 tot 2,5 meter. Ook het alternatief Binnendijks wordt daarmee beoordeeld als negatief.

Het alternatief Buitendijks is vanwege fysieke ruimte gelijk aan het alternatief Binnendijks voor sectie 2a. De aanleg van de binnenberm van circa 3,0 meter leidt naar verwachting tot een plaatselijke zetting van 1,5 tot 2,0 m. Deze zetting wordt beoordeeld als negatief.

Het alternatief Buitendijks van sectie 2b (asverschuiving) leidt tot een zetting van 2,0 tot 2,5 meter als gevolg van een relatief dik veenpakket op geringe diepte. Dit wordt beoordeeld als negatief.

Het alternatief Buitendijks van de secties 3a en 3c verschilt met het binnendijkse alternatief door een minder brede binnenberm. De hoogte van de binnenberm is echter gelijk voor beide alternatieven. De zetting voor de deelsectie 3a is voor beide alternatieven gelijk. Echter, in sectie 3a en 3c is de te verwachten zetting kleiner omdat hier de veenlaag in de deklaag dunner is.

De verwachte zetting als gevolg van de aanleg van de binnenberm (hoogte circa 3,0 meter) is voor het alternatief Binnendijks- en alternatief Buitendijks van sectie 3a gelijk en bedraagt 2,0 tot 2,5 meter. En scoort daarmee negatief. Daarbij wordt opgemerkt dat de oppervlakte van het gebied waarover zetting optreedt bij het alternatief Binnendijks groter is. In de beoordeling wordt dit verschil niet meegewogen.

De zetting die optreedt in sectie 3a en 3c bedraagt 1,0 tot 1,5 meter. Deze zetting levert ook een negatieve beoordeling op.

Het alternatief Binnendijks van 3b omvat de aanleg van een binnenberm. Op basis van een hoogte van 2,0 meter wordt een zetting van 1,0 tot 1,5 meter verwacht en scoort hiermee negatief.

Sectie 3b verschilt sterk van de andere secties in deeltraject 3. Het alternatief Buitendijks van 3b bestaat uit een asverschuiving. Dit levert een ophoging van het maaiveld op van circa 3,5 meter en leidt naar verwachting tot een zetting van de ondergrond van 1,5 tot 2,0 meter. Hiermee scoort het alternatief Buitendijks van 3b negatief.

De binnenberm van beide alternatieven is even hoog. De verwachte zetting is daarmee ook gelijk (1,0 tot 1,5 meter), evenals de negatieve beoordeling. Daarbij wordt opgemerkt dat de oppervlakte van het gebied waarover zetting optreedt bij het alternatief Binnendijks groter is, vanwege de grotere binnenberm. In de beoordeling wordt dit verschil niet meegewogen.

De secties 5 en 6 liggen verheeld met het baggerspeciedepot in de Willemspolder.

Bij sectie 5 en 6 van het alternatief Binnendijks wordt een binnenberm aangelegd. Door de geringe hoogte van 1,0 tot 1,5 meter is de verwachte zetting in de ondergrond 0,5 tot 0,7 meter. Deze zetting wordt beoordeeld als licht negatief.

Het maatregelenpakket van het buitendijkse alternatief van de secties is gelijk. Daarom worden beide secties tegelijk beoordeeld.

De buitendijkse alternatieven van sectie 5 en 6 leiden niet tot zetting. Dit komt doordat de nieuwe dijk ter plaatse komt van het bestaande baggerspeciedepot. Dit heeft dezelfde hoogte als de dijk, waardoor de ondergrond al gezet is en niet verder zal zetten. Ook de binnenberm die wordt aangelegd leidt niet tot zetting, omdat deze op de plaats van het bestaande dijklichaam komt te liggen, waar de ondergrond ook reeds gezet is.

De buitendijkse alternatieven van 5a, 5b en 6a worden neutraal beoordeeld, omdat er geen zetting optreedt in de bodem. Sectie 6b wordt licht negatief beoordeeld omdat hier op het noordelijk deel van sectie de asverschuiving wel leidt tot zetting van 0,5 tot 0,7 meter.

Zetting door kwelschermen en damwanden

Bij de deeltrajecten 1 en 2 worden geen damwanden en kwelschermen gebruikt. Er wordt geen grondwaterstandsverlaging en daarmee gepaard gaande zetting verwacht.

In het alternatief Binnendijks van 3a worden geen kwelschermen toegepast, maar wel damwanden ter plaatse van de bebouwing. Hier kan immers geen binnenberm worden aangelegd. De damwanden zijn hydrologisch afsluitend. Hierdoor wordt de kwelflux vanuit het Spui plaatselijk afgesneden en ontstaat aan de polderzijde van de damwand zetting als gevolg van grondwaterstandsvaling. De grondwaterstandsvaling in het midden van het scherm bedraagt in de eerste 5 meter ca. 25-30 cm. Als gevolg hiervan treedt een zetting op van ca. 10 cm. Het effect van het alternatief Binnendijks wordt daarom als negatief beoordeeld.

In het buitendijkse alternatief wordt naast een binnenberm gebruik gemaakt van een kwelscherm en damwanden van respectievelijk 25 en 20 meter diep. Hierdoor wordt de grondwaterstroming (vanaf het Spui naar de polder toe) afgesneden. Dit leidt aan de Spuizijde van de damwand en kwelscherm tot grondwaterstandsverhoging en aan de polderzijde tot een grondwaterstandsverlaging door een afname van de kwelflux. De grondwaterstandsverlaging leidt tot zetting, hetgeen effect kan hebben op zettingsgevoelige objecten, zoals boerderijen gefundeerd op staal.

De grondwaterstandsverlaging (welke zettingen veroorzaakt) treedt alleen op in het gebied tussen het kwelscherm en de eerstvolgende watergang. De watergang reguleert de grondwaterstand.

In de sectie 3a ligt de nieuwe watergang verder landinwaarts dan de woningen, waardoor ter plaatse van de woningen verlaging van de grondwaterstand optreedt en daarmee zettingen. Ter plaatse van de woningen (hm paal 21.6 en 21.8) aan de dijk, is een indicatieve eindzetting van ca. 25 cm berekend. Deze zetting is berekend bij een 'maagdelijke' grond. Het is dus goed mogelijk dat een deel van de zettingen al is opgetreden. Desalniettemin is een kans dat er een zetting optreedt van meer dan 10 cm zeer groot. Daarmee is de kans op schade aan de woningen ook zeer groot. Dit effect wordt beoordeeld als zeer negatief.

In sectie 3c heeft het aanbrengen van het kwelscherm ook een grondwaterstandsverlaging en daarmee zetting tot gevolg. Deze treedt echter alleen op onder de nieuw aan te leggen binnenberm en wordt bij aanleg meteen door middel van overhoogte teniet gedaan. Direct aan de teen van binnenberm wordt een nieuwe watergang aangelegd, waardoor er in de achterliggende polder geen zetting optreedt als gevolg van het kwelscherm. Naar verwachting ondervindt de woning direct ten oosten van het kwelscherm geen invloed van het kwelscherm. Dit dient na het uiteindelijke ontwerp opnieuw bepaald te worden. Op deze plaats blijft de kwelflux vanuit het Spui onaangetast. Het effect van het buitendijkse alternatief wordt neutraal beoordeeld.

Er treedt geen grondwaterstandsvaling als gevolg van het aanbrengen van kwelschermen in de buitendijkse alternatieven. In de referentiesituatie heeft de Wolvenpolder namelijk een fluctuerend peil van -0,1/0,4 m NAP. Dit is nagenoeg gelijk aan het peil van het Spui. Er is daarmee een evenwicht in de grondwaterstand tussen de binnen en buitendijkse gebieden, waardoor het aanbrengen van de kwelschermen naar verwachting geen effect heeft op de grondwaterstand. Dit wordt neutraal beoordeeld.

Er wordt geen gebruik gemaakt van kwelschermen of damwanden en daarmee is dit criterium niet van toepassing op deeltraject 5.

Bodemkwaliteit

In deeltraject 1a zijn in het historisch bodemonderzoek geen verdachte locaties aangetroffen. Ook in het aanvullende bodemonderzoek blijkt dat de grond schoon is en de baggerspecie verspreidbaar. Er worden daarom geen effecten verwacht.

In deeltraject 1b zijn de RWZI en de omgeving van de jachthaven als verdacht aangemerkt door voormalig baggerspecielocatie en waterbodempvervuiling in de haven.

Bij het alternatief Binnendijks wordt een binnenberm aangelegd tot op het RWZI-terrein. De baggerspecie uit de te dempen watergang is geclassificeerd als industrie. Het wegnemen van deze baggerspecie heeft een licht positief milieueffect omdat vervuilde grond wordt weggenomen. De aanleg van de buitenberm op de locatie van de baggerspecieloswal (klasse wonen) leidt niet tot effecten.

Bij het alternatief buitendijks blijft het oorspronkelijke buitendijkse maaiveld afgedekt met nieuw materiaal en onaangeroerd door de buitendijkse asverschuiving en buitenberm. De bestaande oever van damwanden blijft gehandhaafd. Hierdoor worden geen werkzaamheden in de waterbodem verricht. De binnendijkse grens blijft teven behouden, zodat er geen effecten optreden.

Deeltraject 2 bestaat uit de aanpassing van twee dijkdelen, de secties 2a en 2b. Voor sectie 2a geldt dat beide alternatieven gelijk zijn. Sectie 2b zijn beide alternatieven wel onderscheidend met een verschillend effect op de bodemkwaliteit.

Secties 2a en 2b van het alternatief Binnendijks scoren beide neutraal omdat er geen verontreiniging aanwezig is. De buitendijkse zijde van sectie 2b is aangemerkt als ligt een verdachte locatie als gevolg van een voormalige stortplaats. Bij het buitendijkse alternatief wordt in principe geen grond weggegraven,

maar alleen op het bestaande maaiveld grond opgebracht. De (mogelijke) verontreiniging blijft daarmee onaangeroerd en scoort daarmee neutraal.

Er zijn geen verontreinigingen of verdachte locaties aanwezig in deeltraject 3. Alle secties scoren daarmee neutraal.

Er zijn geen verontreinigingen of verdachte locaties aanwezig in deeltraject 4. Alle secties scoren daarmee neutraal.

De secties 5 en 6 liggen verheeld met het baggerspeciedepot in de Willemspolder. Het maatregelenpakket van het alternatieven Binnendijks is gelijk voor beide secties. Daarom worden de secties tegelijk beoordeeld.

Bij het Alternatief Binnendijks wordt een binnenberm aangelegd. Hierbij blijft de bodem en verontreinigingen onaangeroerd. De secties 5 en 6 van het alternatief Binnendijks worden neutraal beoordeeld.

Bij het alternatief Buitendijks wordt het bestaande (en ernstig verontreinigde) dijklichaam weggegraven. Daarnaast wordt een deel van het baggerdepot in de Willemspolder weggegraven om de asverschuiving van de dijk mogelijk te maken. In de secties 5 en 6 leidt dit tot een verwijdering van (een deel van) de bodemverontreiniging. De weggegraven grond mag niet worden hergebruikt, waardoor deze wordt vervangen voor schone(re) grond. Deze ontwikkeling is positief. Echter, is de winst voor bodemkwaliteit gering aangezien de rest van het depot gehandhaafd blijft. Er daarom een neutrale beoordeling toegekend, ondanks de geringe winst.

Voor het noordelijke deel van sectie 6b geldt dat alleen vervuilde grond uit het dijktracé wordt verwijderd, omdat hier geen baggerspeciedepot van de Willemspolder verheeld ligt. De 'winst' is daarmee kleiner. Daarom is sectie 6b ook neutraal beoordeeld.

Mitigerende en compenserende maatregelen

Beperken van zetting als gevolg van ophoging

Het beperken van de zetting bij een asverschuiving is niet mogelijk, omdat de kruinhoogte bereikt moet worden. Dit is niet mogelijk met het gebruik van lichtere materialen vanwege de benodigde sterkte. De omvang van de buiten- en binnenberm is te beperken door het gebruik van damwanden en eventueel kwelschermen. Hierdoor wordt het gebied waar zetting optreedt geminimaliseerd.

Beperken van zetting als gevolg van grondwaterstandsverlaging

De grondwaterstandsvaling wordt veroorzaakt doordat bij enkele buitendijkse alternatieven gebruik wordt gemaakt van kwelschermen. Hierdoor wordt de kwelflux vanuit het Spui tegengehouden en ontstaat uitzakking.

Door de damwanden en/of kwelschermen verder van de bebouwing af te plaatsen (richting het Spui) schuift de berekende invloedstraal op tot in het dijklichaam. Hiermee kan zetting nabij de gebouwen worden verkleind of vermeden.

De aanleg van een ringdrainage die in contact staat met het poldersysteem kan water aanvoeren rondom bebouwing en daarmee de grondwaterstand op niveau houden.

Door een watergang (met bestaand polderpeil zo dicht mogelijk tegen de waterkering aan te leggen wordt het grondwater aangevuld en het gebied waar grondwaterstandsverlaging optreedt zo klein mogelijk gehouden en mogelijk beperkt tot een gebied waar dit niet leidt tot schade aan gebouwen, infrastructuur of landbouw.

Leemten in kennis en informatie

Er is geen informatie geraadpleegd over de bouwwijze van de bebouwing nabij de waterkering. Er is vooralsnog vanuit gegaan dat alle zettingseffecten negatief zijn voor de bebouwing. Als het keringsontwerp definitief is zal de invloed van het ontwerp op de bebouwing alsnog bestudeerd moeten worden om de daadwerkelijke effecten te kaart te brengen.

Concluderende paragraaf

In de totaalbeoordeling verschillen de binnen- en buitendijkse alternatieven weinig van elkaar. Het alternatief Binnendijks bij deeltraject 3a is negatief beoordeeld en het alternatief Buitendijks bij deeltraject 3a zeer negatief als gevolg van zetting die optreedt door het plaatsen van damwanden en kwelschermen.

10.3 OPPERVLAKTEWATER

In deze paragraaf worden de effecten van de dijkversterking op het oppervlaktewater beschreven en beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Toelichting beoordelingskader

Voor het aspect oppervlaktewater is een aantal criteria onderscheiden waarop de dijkversterking effect heeft. Om een eenduidige vergelijking van de effecten te krijgen zijn hieronder de criteria beschreven en een klasse-indeling op basis waarvan de beoordeling plaatsvindt.

Verandering waterberging

De oppervlaktewaterkwantiteit omvat de aan- en afvoer, het waterpeil en de hoeveelheid (m², dan wel m³) water. Deze grootheden vormen tezamen het oppervlaktewatersysteem en bepalen hoe een systeem zich 'gedraagt'.

De invloed van de dijkversterking heeft relatief weinig directe invloed op het oppervlaktewatersysteem. De effecten blijven beperkt tot het verplaatsen van watergangen, omdat op de plaats van een bestaande watergang bijvoorbeeld een binnenberm wordt aangelegd.

Dit heeft invloed op de waterberging van het watersysteem, omdat bij minder oppervlaktewater de peilstijging (en daarmee wateroverlast) toeneemt. Bij een toename van het oppervlaktewater is er vergroting van bergingscapaciteit bij hevige neerslag, waardoor de peilstijging bij extreme neerslag afneemt, en daarmee de overlast.

Op basis van de Keur van het waterschap dient demping van oppervlaktewater 100% gecompenseerd te worden. Bij de uitwerking van de beoordeelde ontwerpen dient dit het uitgangspunt te zijn. Een negatieve beoordeling in de Projectnota/MER leidt daarom tot een aanpassing van het ontwerp waarbij minimaal de gedempte hoeveelheid water gecompenseerd wordt in nieuw te graven oppervlaktewater. Compensatie van oppervlaktewater dient altijd plaats te vinden in het betreffende peilgebied. Uiteindelijk worden de ontwerpen en de watercompensatie beoordeeld bij de aanvraag van de watervergunning.

In de Projectnota/MER wordt er vanuit gegaan dat er geen toename in verhard oppervlak toeneemt, of dat deze toename gering is (1000m²).

Hierdoor is er geen aanleg van extra waterberging nodig als gevolg van een toename van afstromend hemelwater.

Tabel 70: Beoordelingskader 'Verandering waterberging'.

Score	Toelichting
+++	Er wordt meer (>500m ²) oppervlaktewater aangelegd dan in de referentiesituatie
++	Er wordt meer (200-500m ² -) oppervlaktewater aangelegd dan in de referentiesituatie
+	Er wordt meer (>100-200m ²) oppervlaktewater aangelegd dan in de referentiesituatie
0	Er treedt geen verandering (+/-100m ²) op in de hoeveelheid oppervlaktewater
-	Er verdwijnt (100-200m ²) oppervlaktewater t.o.v. de referentiesituatie
--	Er verdwijnt (200-500m ²) oppervlaktewater t.o.v. de referentiesituatie
---	Er verdwijnt (>500m ²) oppervlaktewater t.o.v. de referentiesituatie

Aanvoer van kwel

De aanvoer van kwel vanuit het Spui voedt het oppervlaktewatersysteem. Bij de voorgenomen ontwikkeling is er in sectie 3 sprake van een beïnvloeding van kwel vanuit het Spui. Dit leidt tot veranderingen in de aanvoer van kwel naar het oppervlaktewater. Bij het aanbrengen van bermen, dijktaalud, of het verschuiven van watergangen is er geen sprake van verandering van de kwelaanvoer naar de polder.

Afname van kwel leidt tot minder belasting van het oppervlaktewatersysteem, waardoor minder afvoer nodig is. Daarnaast kan de afname wellicht aangewend worden om een wateropgave elders in het peilgebied te neutraliseren.

Tabel 71: Beoordelingskader 'Verandering kwelaanvoer'.

Score	Toelichting
+++	Er wordt meer (>500m ²) oppervlaktewater aangelegd dan in de referentiesituatie
++	Er wordt meer (200-500m ² -) oppervlaktewater aangelegd dan in de referentiesituatie
+	Er wordt meer (>100-200m ²) oppervlaktewater aangelegd dan in de referentiesituatie
0	Er treedt geen verandering (+/-100m ²) op in de hoeveelheid oppervlaktewater
-	Er verdwijnt (100-200m ²) oppervlaktewater t.o.v. de referentiesituatie
--	Er verdwijnt (200-500m ²) oppervlaktewater t.o.v. de referentiesituatie
---	Er verdwijnt (>500m ²) oppervlaktewater t.o.v. de referentiesituatie

Oppervlaktewaterkwaliteit

Door een verandering in de aanvoer van kwel vanuit het Spui verandert ook de kwaliteit van het oppervlaktewater. Dit komt doordat met de toepassing van kwelschermen en damwanden, de aanvoer van zoet kwelwater vanuit het Spui plaatselijk wordt beïnvloed. Kwelschermen en damwanden worden toegepast in de secties 3a, 3c, 4a en 4b van het Alternatief Buitendijks.

In tegenstelling tot het criterium kwelaanvoer, wordt een afname van kwel negatief beoordeeld voor het criterium oppervlaktewaterkwaliteit. Aanvoer van zoet water wordt als positief gezien, terwijl een afname daarvan leidt tot verbrakking, hetgeen negatief wordt beoordeeld.

De percentages van toe- en afname kwel zijn gebaseerd op basis van de Webertabel. Deze geeft de debietreductie weer als functie van de inheidiepte van de damwand t.o.v. de pakketdikte. De percentages van de verandering van de kweltoevoer zijn gebruikt voor de waterkwaliteit. Het is op dit moment niet mogelijk om aan te geven in hoeverre de verandering in kwel de oppervlaktewaterkwaliteit gaat aantasten.

Tabel 72: Beoordelingskader 'Verandering oppervlaktewaterkwaliteit'.

Score	Toelichting
+++	Er reedt >100% meer zoete kwel op vanuit het Spui
++	Er treedt 50% en 99% meer zoete kwel op vanuit het Spui t.o.v. de referentiesituatie
+	Er treedt tussen de 10% en 49% meer zoete kwel op vanuit het Spui t.o.v. de referentiesituatie
0	Er treedt geen verandering <10% op in de hoeveelheid zoete kwel
-	Er treedt tussen de 10% en 49% minder zoete kwel op vanuit het Spui t.o.v. de referentiesituatie
--	Er treedt tussen de 50% en 99% minder zoete kwel op vanuit het Spui t.o.v. de referentiesituatie
---	Er vindt geen zoete kwel plaats vanuit het Spui

Referentiesituatie

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 73: Oppervlakte waterpeilen.

Polder	Waterpeil (m t.o.v. NAP)
Wolvenpolder	-0,1 tot -0.4 (flexibel)
Nieuwe uitslag van Putten	-1,35
Oude uitslag van Putten	-2,25
Maasdijk 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)	Flexibel afhankelijk van Spui

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 afbeelding 5.4 van Kaartenatlas bij de Notitie Reikwijdte en Detailniveau. In de dijk om de Wolvenpolder ligt ook nog de Hevel Wolvenpolder (HM 25.0, zie Kaartenatlas bij de Notitie Reikwijdte en Detailniveau). Deze is in 2005 nog aangepast. De specificaties zijn gegeven in Tabel 74).

Tabel 74: Specificaties gemalen en hevel.

Kunstwerk	Bemalingoppervlak (ha)	Capaciteit (m3/min)	Bouwjaar
Gemaal de Biersum	653	40	1970
Gemaal de Volharding	1575	160	1973
Gemaal Rachelseweg ('Putten')	2228	450	In ontwerp
Hevel Wolvenpolder	N.v.t.	N.v.t.	1983

Autonome ontwikkelingen

Het Kierbesluit is een besluit van het Rijk om de Haringvlietsluizen ook bij vloed op een kier te zetten. Op 24 juni 2011 is de uitvoering bekrachtigd door het toenmalige kabinet. De inwerkingtreding van de daadwerkelijke maatregelen is naar verwachting eind 2014. Dit heeft gevolgen voor de zoetwatervoorziening rondom het plangebied. 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 omschrijving van het Kierbesluit is te vinden in de Kaartenatlas bij de Notitie Reikwijdte en Detailniveau.

Voor de maatgevende hoogwaterstanden wordt verwacht dat het Kierbesluit geen gevolgen zal hebben.

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.

De beide gemalen worden vervangen door een nieuw te bouwen gemaal, dat nabij de Rachelseweg moet gaan komen (HM 19.6, zie afbeelding 5.4 van Kaartenatlas bij de Notitie Reikwijdte en Detailniveau). Wanneer dit gaat gebeuren is nog niet duidelijk.

Het polderpeil in Zuidoord wordt als gevolg van natuurontwikkeling opgeheven, waardoor een flexibel peil ontstaat. Dit is hoger dan het bestaande peil en ligt in de buurt van de Spui-peil van -0.30m NAP. De aanleg van het recreatie- en natuurgebied Groenzone Zuidoost en de Wolvenpolder leidt tot een aanpassing van de waterhuishouding. Het waterpeil in de Wolvenpolder wordt opgezet tot net onder het gemiddelde waterpeil in het Spui en de Oude Maas. Het flexibele peil zal seizoensafhankelijk schommelen tussen -0,1 en -0,4 m NAP.

Het waterpeil in de Nieuwe uitslag (tussen de Drogendijk en de Lange Groeneweg) wordt ingesteld op - 1.35 m NAP.

Effectbeoordeling

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling wonen opgenomen. In de paragrafen na de tabel zijn de effecten beschreven.

Tabel 75: Effectbeoordeling Oppervlaktewater.

Criterium	Referentie	Alternatief Binnendijks	Alternatief Buitendijks
Verandering waterberging	0	0	0
Verandering aanvoer kwel Spui	0	0	+
Oppervlaktewaterkwaliteit	0	0	-

Effectbeschrijving*Verandering waterberging*

Op basis van de technische ontwerpen van de deeltrajecten is bepaald op basis van de GBKN hoeveel oppervlaktewater verdwijnt (m²). De ontwerpen dienen nog geoptimaliseerd te worden qua aansluiting van nieuwe watergangen op het bestaande watersysteem. Foutieve aansluitingen op tekening zijn daarom niet meegenomen in de beoordeling.

Verandering aanvoer kwel Spui

Voor dit criterium geldt dat de voorgenomen ontwikkelingen op alle secties behalve 3a geen effect hebben op de aanvoer van kwel vanuit het Spui en dus niet onderscheidend zijn en neutraal zijn beoordeeld. Het Alternatief Buitendijks van sectie 3a voorziet in de plaatsing van damwanden en kwelschermen. De kwelschermen en damwanden sluiten het hele 1e watervoerende pakket af. Hierdoor wordt over het hele traject de aanvoer van kwel vanuit het Spui naar de watergangen voorkomen. Dit effect wordt als positief beoordeeld. De totaalbeoordeling van het alternatief Buitendijks leidt tot licht positief (+)

Bij het Alternatief Binnendijks van sectie 3a wordt geen gebruik gemaakt van kwelschermen, alleen van damwanden. Hierdoor treedt een kwelfluxreductie op van het 1e watervoerende pakket van ca. 25%. Dit betekent dat er minder water vanuit het eerste watervoerend pakket de sloot instroomt. Dit leidt tot minder belasting van het systeem, waardoor minder water hoeft te worden afgevoerd en mogelijk. Voor alternatief Binnendijks geldt dat alleen sectie 3a daarom licht positief (+) is beoordeeld. Gecombineerd met de neutrale beoordeling van de overige secties scoort het alternatief Binnendijks als totaal ook neutraal.

Oppervlaktewaterkwaliteit

Over het geheel genomen leiden de voorgenomen ontwikkelingen niet tot verandering van grondwaterstromingen en daarmee de oppervlaktewaterkwaliteit. Toepassing van een kwelscherm en damwanden leidt tot een potentiële verandering van grondwaterstoming.

Het alternatief Binnendijks leidt behalve bij sectie 3A nergens tot een verandering van de oppervlaktewaterkwaliteit. De aanpassingen van de dijklichamen behelzen namelijk alleen de aanvoer van extra grond voor binnenbermen en taludbekleding. Voor sectie 3a geldt dat er op 4 plaatsen damwanden worden geplaatst. Dit leidt tot een lokale afname van de kwelflux vanuit het Spui via het eerste watervoerend pakket naar de polder. De afname ter plaatse is ca. 25%. Dit wordt licht negatief beoordeeld. Gezien de korte afstand van de wanden, maximaal ca. 100m is de verwachting dat dit in zijn totaliteit een nihil effect heeft op de samenstelling van het oppervlaktewater en daarmee de kwaliteit. Het alternatief Binnendijks wordt als totaal daarmee neutraal beoordeeld.

Bij het alternatief Buitendijks worden kwelschermen bij de secties 3a, 3c, 4a en 4b toegepast. Deze snijden de kwelaanvoer vanaf het Spui vrijwel geheel af. Dat betekent dat het watersysteem (Peilvak Hekelingen en Klein-Schuddebeurs) ter plaatse van Schuddebeursedijk minder aanvoer van zoet kwelwater krijgt. Naar de zijanten van de polder zal dit effect afnemen, omdat hierbij het grondwater vanuit de zijanten toestroomt. Door de verminderde aanvoer van zoete kwel uit het Spui kan er een verbraking vanuit het 2e watervoerende pakket optreden. De kans hierop zal met name 'achter' het scherm plaatsvinden, waar

de toestroom in het 1e watervoerende pakket vanuit de omliggende polders minder is. Dit wordt negatief beoordeeld.

Het kwelscherm ter plaatse van de Wolvenpolder (sectie 4a en 4b) heeft geen effect ten opzichte van de referentiesituatie. De kweltoevoer vanuit het Spui is daarbij reeds gestopt doordat het waterpeil in de Wolvenpolder en het Spui nagenoeg gelijk zijn. Dit wordt neutraal beoordeeld, net als de overige secties van het alternatief Buitendijks. De totaalbeoordeling voor het alternatief buitendijks is licht negatief.

Mitigerende en compenserende maatregelen

In de alternatieven waar sprake is van een afname van oppervlaktewater dienen compenserende maatregelen genomen te worden, zodat de netto afname nul is. Dit is verplicht vanuit de Keur van het waterschap en wordt vóór uitvoering getoetst in de watervergunning.

Om de kwaliteit van het oppervlaktewater langs de Schuddebeursdijk niet te beïnvloeden moeten kwelschermen in het ontwerp worden vermeden. Dit kan door de binnenbermen te vergroten, zoals in het alternatief Binnendijks.

Leemten in kennis en informatie

De technische ontwerpen zijn nog in bewerking. Daarom kunnen alternatieven negatief zijn beoordeeld, terwijl in werkelijkheid er wel rekening gehouden wordt met voldoende watercompensatie.

Het is niet bekend wat de kwaliteit is van het oppervlaktewater. Ook de verhouding van kwelwater vanuit het Spui in de watersamenstelling is onbekend. Hierdoor is niet te bepalen wat de verandering van de aanvoer van zoete kwel betekent voor de waterkwaliteit.

Conclusie

De binnen- en buitendijkse alternatieven verschillen betreft waterberging soms duidelijk van elkaar. Dit is echter een gevolg van de weinig uitgewerkte ontwerpen. In de eindontwerpen dienen alle ontwerpen te voldoen aan de Keur, hetgeen betekent dat er geen afname is van oppervlaktewater.

Betreft de aanvoer van kwel is als totaalbeoordeling Alternatief Buitendijks positief onderscheiden van het alternatief Binnendijks.

De afname van zoet kwelwater vanuit het Spui leidt tot minder aanvoer van zoet water naar de watergang direct achter de Schuddebeursdijk. Hoewel niet exacte is aan te geven wat dit betekent voor de kwaliteit kan gesteld worden dat er bij de het alternatief Binnendijks geen problemen ontstaan in de zoetwatervoorziening van de polder. In de totaalbeoordeling scoren de alternatieven Binnendijks en Buitendijks op het criterium grondwaterkwaliteit respectievelijk beiden neutraal.

10.4 GRONDWATER

In deze paragraaf worden de effecten van de dijkversterking op het grondwater beschreven en beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Toelichting beoordelingskader

Voor het aspect grondwater is een aantal criteria onderscheiden waarop de dijkversterking effect heeft. Om een eenduidige vergelijking van de effecten te krijgen zijn hieronder de criteria beschreven en een klasse-indeling op basis waarvan de beoordeling plaatsvindt.

Tabel 76: Beoordelingskader 'Grondwaterkwantiteit'.

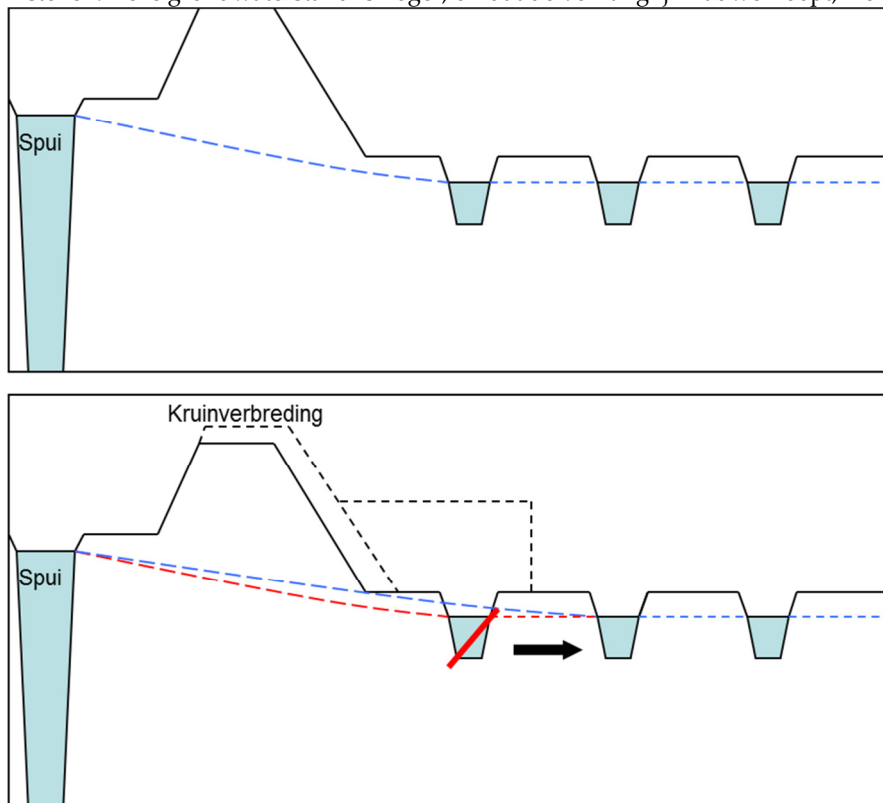
Score	Toelichting
+++	Niet van toepassing
++	Niet van toepassing
+	Niet van toepassing
0	Er treedt geen verandering op in de grondwaterstand (+/- 5 cm)
-	Er treedt een verandering op in de grondwaterstand van 5 tot 10 cm
--	Er treedt een verandering op in de grondwaterstand van 10 tot 25 cm
---	Er treedt een verandering op in de grondwaterstand, groter dan 25 cm

Grondwaterkwantiteit

De grondwaterkwantiteit omvat de grondwaterstand, -stroming en -richting. De dijkversterking heeft invloed op het grondwatersysteem. Dit kan zowel een grondwaterstandstijging als een grondwaterstandsverlaging betekenen. De effecten worden veroorzaakt door de volgende maatregelen:
Verplaatsen (landinwaarts) van watergangen
Aanbrengen kwelschermen en damwanden

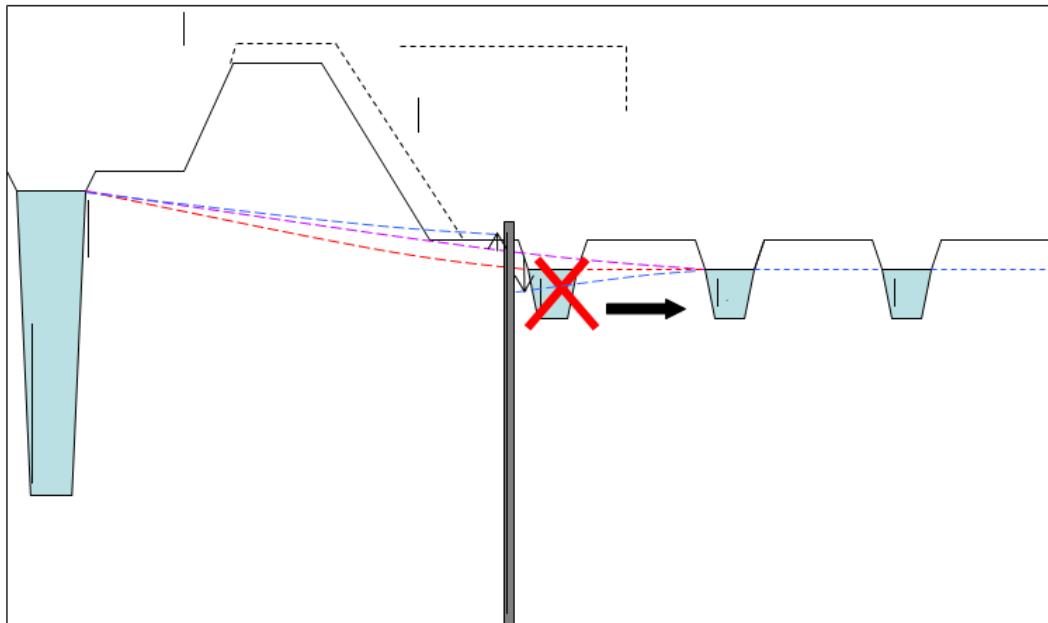
In de referentiesituatie heerst er een grondwaterstand die vanaf het Spui omlaag tot de eerste watergang in de polder zakt. Dit is het evenwicht tussen de waterstand in het Spui en die in de polder en is een resultaat van de afstand tussen beide waterlichamen, het verschil in waterstand en de weerstand van de bodem.

Door de aanleg van een binnenberm schuift de watergang landinwaarts en zal zich een nieuw evenwicht instellen. Deze grondwaterstand is hoger, omdat de verhanglijn flauwer loopt, zie Afbeelding 45.



Afbeelding 45: Schematisatie van grondwaterstandstijging als gevolg van een landinwaartse verplaatsing van een watergang.

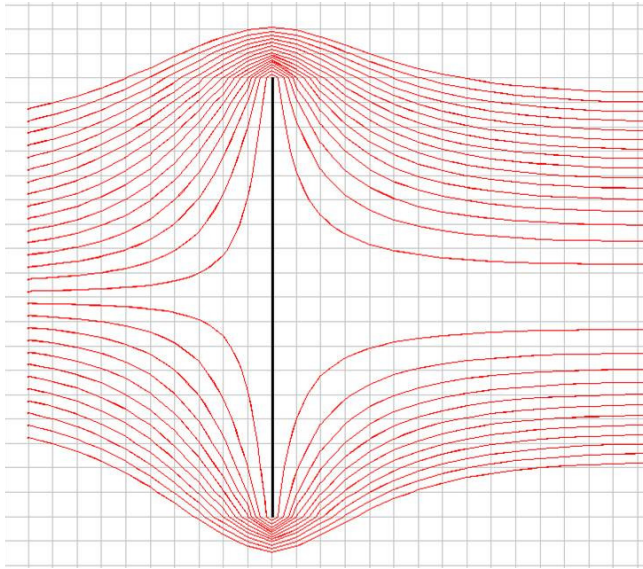
Als er vervolgens ook een kwelscherm of damwand wordt geplaatst in de dijk (sectie 3a en 3c), waardoor de grondwaterstroming vanuit het Spui volledig wordt afgesloten ontstaat er aan de Spuizijde van het kwelscherm een grondwaterstandstijging, omdat de drainerende invloed van de polderwatergang vervalt. Tegelijk ontstaat een grondwaterstandsval direct achter het kwelscherm, omdat de aanvoer van kwel vanuit het Spui wordt tegengehouden door het kwelscherm. De functie van de watergang verandert hierbij dus van een kwelafvoerende watergang naar een water aanvoerende watergang. Deze 'verdroging' achter het kwelscherm treedt alleen op tussen het kwelscherm en de eerstvolgende watergang, zie Afbeelding 45.



Afbeelding 46: Schematisatie van vernatting en verdroging aan respectievelijk de Spui- en polderzijde van een kwelscherm. De blauwe lijn is de toekomstige grondwaterstand.

Relatief kort achter de kwelschermen is het effect van het afsnijden van de grondwaterstroming in het freatisch pakket sterk gereduceerd. Grondwater zal om en onder de schermen heen stromen. Zie Afbeelding 47. Dit effect betreft de peilgebieden Oud en Klein Schuddebeurs en Hekelingen. Door de autonome peilverhoging in de Wolvenpolder tot het niveau van het Spui treedt er geen kwel meer op vanuit het Spui van zichzelf af. Het plaatsen van de kwelschermen heeft daarmee geen verandering tot gevolg.

Op groter schaalniveau hebben de kwelschermen in sectie 3a en 3c geen effect. Het grondwater zal zich handhaven op de bestaande stijghoogte. Dit is daarom niet meegenomen in effectbeoordeling.



Afbeelding 47: Bovenaanzicht van een damwand/kwelscherm met de isohypsen (rode lijnen) die laten zien dat het verdrogingseffect kort achter het kwelscherm sterk afneemt en daardoor de afname van kwel in de gehele polder gering is.

Grondwaterkwaliteit

De kwaliteit van het grondwater verandert door het aanbrengen van de kwelschermen en damwanden. Deze verhinderen de aanvoer van zoete kwel vanuit het Spui via het eerste watervoerend pakket. De kwelschermen en damwanden die worden toegepast in secties 3a, 3c, 4a en 4b. Als er de aanvoer in het eerste watervoerende pakket over een langere lengte wordt afgesneden kan brak grondwater uit het tweede watervoerende pakket omhoog komen en leiden tot verbraking van het grondwater. Dit is onwenselijk omdat dit (afhankelijk van de mate) kan leiden tot landbouwschade en meer noodzaak tot doorspoelen van het watersysteem.

Tabel 77: Beoordelingskader 'Effecten op grondwaterkwaliteit'.

Score	Toelichting
+++	Er reedt >100% meer zoete kwel op vanuit het Spui
++	Er treedt 50% en 99% meer zoete kwel op vanuit het Spui t.o.v. de referentiesituatie
+	Er treedt tussen de 10% en 49% meer zoete kwel op vanuit het Spui t.o.v. de referentiesituatie
0	Er treedt geen verandering <10% op in de aanvoer van zoete kwel
-	Er treedt tussen de 10% en 49% minder aanvoer van zoete kwel op vanuit het Spui t.o.v. de referentiesituatie
--	Er treedt tussen de 50% en 99% minder aanvoer van zoete kwel op vanuit het Spui t.o.v. de referentiesituatie
---	Er treedt geen zoete kwel op vanuit het Spui

Referentiesituatie

De grondwaterstanden van het waterschap en TNO zijn geanalyseerd en in de Kaartenatlas bij de Notitie Reikwijdte en Detailniveau 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 78 zijn de gemiddelde, hoogste en laagste stijghoogten weergegeven.

Tabel 78: Peilbuisgegevens TNO.

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	-	-	-

- = onbekend

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).

Autonome ontwikkelingen

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

De geplande natuurontwikkeling in de Wolvenpolder leidt naar verwachting tot een grondwaterstandstijging in de Wolvenpolder en de directe omgeving. De grondwaterstandsveranderingen die optreden als gevolg van deze ontwikkeling worden buiten beschouwing gelaten in deze Projectnota/MER.

Effectbeoordeling

In navolgende tabel is de effectbeoordeling grondwaterkwantiteit opgenomen. In de paragrafen na de tabel zijn de effecten per alternatief beschreven.

Tabel 79: Effectbeoordeling Grondwaterkwantiteit.

Criterium	Referentie	Alternatief Binnendijks	Alternatief Buitendijks
Grondwaterkwantiteit	0	--	--
Grondwaterkwaliteit	0	-	--

Effectbeschrijving

Grondwaterkwantiteit

Voor sectie 1a wordt voor het binnendijkse alternatief een geringe grondwaterstandstijging verwacht. De watergang wordt ca. 25 meter landinwaarts verplaatst. De grondwaterstandstijging treedt echter op onder de binnenberm en heeft hierdoor geen negatieve effecten. Het effect wordt neutraal beoordeeld.

Het alternatief Binnendijks van sectie 1b leidt tot een verplaatsing van de polderwatergang landinwaarts, waardoor een geringe grondwaterstandsverandering optreedt. Dit vindt echter plaats onder de nieuw aan te leggen binnenberm, waardoor de drooglegging alsnog toeneemt. Het effect wordt neutraal beoordeeld.

Het buitendijkse alternatief van sectie 1a en 1b omvatten beide een asverschuiving. De polderwatergangen blijven nagenoeg op dezelfde plaats waardoor er geen grondwaterstandsverandering optreedt. Dit wordt neutraal beoordeeld.

Het binnendijkse alternatief van sectie 2a heeft dezelfde effecten als het buitendijkse alternatief. Het verder binnendijs leggen van de watergang zorgt voor een stijging van de grondwaterstand aan de Spuizijde van de watergang. Doordat hier de nieuw aan te leggen berm komt, heeft dit geen effect op de ontwateringsdiepte, het maaiveld komt immers hoger te liggen. Ter plaatse van de woning bij hectometer paal 19,5 wordt in beide alternatieven geen nieuwe sloot gegraven. Echter, de grondwaterstand zal ter plaatse van de woning niet stijgen, er is nog een sloot aan de Spuizijde van de woning op het erf aanwezig. Het binnendijkse alternatief is daarom neutraal beoordeeld.

Het binnendijkse alternatief van sectie 2b voorziet in een landinwaartse verlegging van de watergang, waardoor de grondwaterstand naar verwachting tussen de 10 en 20 cm stijgt. Onder de nieuw aan te leggen binnenberm is dit geen probleem. De bestaande woning aan de Schuddebeursdijk kan echter wel overlast ondervinden. Op dit moment is te weinig informatie bekend over de bouwwijze van de woning om hier een uitspraak over te kunnen doen. Dit dient in de verdere planvorming te worden bepaald. Het binnendijkse alternatief van sectie 2b wordt negatief beoordeeld.

Bij sectie 2b geldt dat het buitendijkse alternatief geen effect heeft op de grondwaterstand. De watergang in de polder blijft immers gehandhaafd. Dit wordt neutraal beoordeeld.

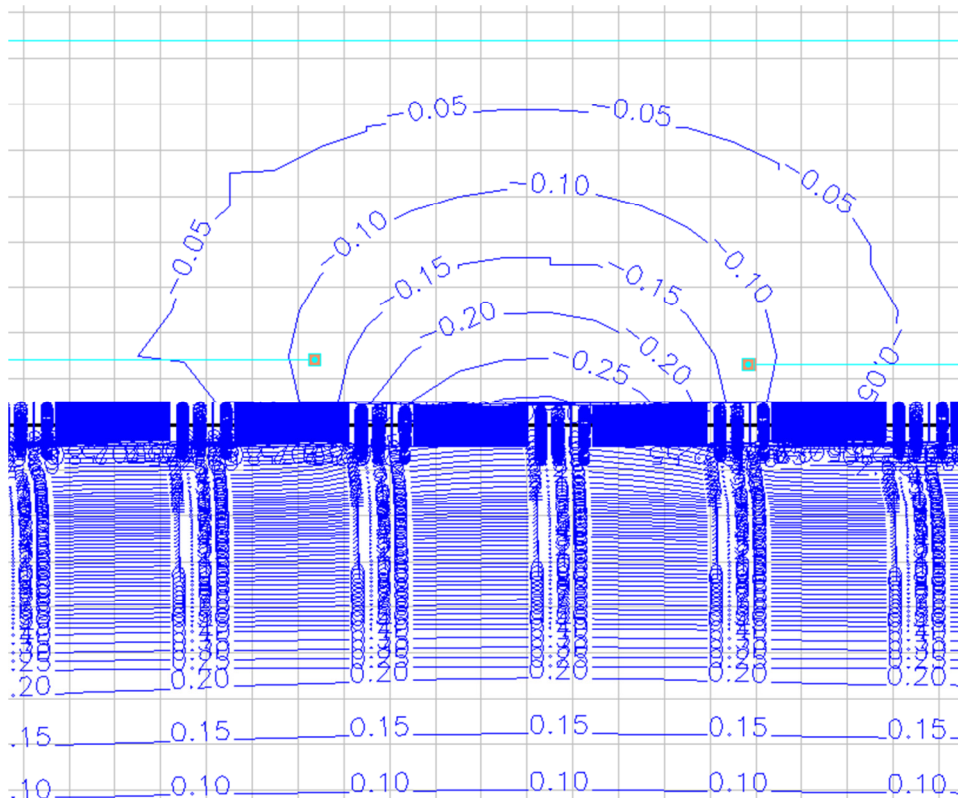
Het binnendijkse alternatief van sectie 3a omvat de aanleg van een binnenberm en damwanden ter plaatse van bebouwing. De binnenberm leidt tot een landinwaartse verplaatsing van de binnendijkse sloot met 25 meter. Tussen de dijk en woningen aan de dijk in deze sectie is geen sloot aanwezig.

Op basis van indicatieve berekeningen in MODFLOW blijkt dat het aanbrengen van een damwand ter plaatse van de woningen aan de dijk (polderzijde damwand) in combinatie met de verplaatsing van de sloot voor een maximale daling van de grondwaterstand ter plaatse van de damwand met circa 25 cm. Dit vindt plaats direct achter de damwand. Op 15 meter afstand van de damwand bedraagt de grondwaterstandsverlaging 20 cm, zie Afbeelding 48. Afhankelijk van de fundering en bouwwijze van de bebouwing kan dit leiden tot verzakking en of paalrot waardoor schade kan ontstaan.



De grondwaterstandsverandering van het binnendijkse alternatief van sectie 3a wordt beoordeeld als zeer negatief.

077052347:C - Definitief



Afbeelding 49: In de afbeelding wordt de verandering in grondwaterstand weergegeven. Vlak achter het kwelscherm blijkt dat de grondwaterstand maximaal 0,30 meter daalt.

Op basis van indicatieve berekeningen in MODFLOW zorgt het aanleggen van het kwelscherm ter plaatse van de woningen aan de dijk (polderzijde kwelscherm) tot een daling van maximaal 0,30 m van de grondwaterstand (zie Afbeelding 49). Ter plaatse van de binnenbermen waar een watergang binnendijks ligt, is het effect minder groot.

In Afbeelding 48 wordt ook weergegeven dat er aanzienlijke grondwaterstandstijging is aan de buitendijkse zijde van de waterkering plaatsvindt. Het waterpeil zal fluctueren met het Spui.

Ter plaatse van de buitendijkse woning in sectie 3a is de verwachting dat de grondwaterstand circa 20 cm stijgt. Het is onduidelijk wat dit voor effect heeft op de woning.

De grondwaterstandveranderingen van het buitendijkse alternatief van sectie 3a wordt beoordeeld als zeer negatief.

De mogelijke effecten van de grondwaterstands daling zijn zetting (zie paragraaf 11.1) en paalrot met schade aan bebouwing als gevolg.

De effecten van grondwaterstandstijging buitendijks blijven beperkt tot mogelijke grondwateroverlast nabij de woning.

Het binnendijkse alternatief van sectie 3b omvat het verplaatsen van de (polder)watergang, waardoor de grondwaterstand aan de Spuizijde van de watergang stijgt. Doordat het maaiveld hier wordt opgehoogd tot binnenberm, heeft deze grondwaterstijging geen effect op ontwateringsdiepte. Daarom wordt het binnendijkse alternatief neutraal beoordeeld.

Het buitendijkse alternatief van sectie 3b omvat een asverschuiving, waardoor er geen verandering van de grondwaterstand wordt verwacht. Dit alternatief wordt daarom neutraal beoordeeld.

Het binnendijkse alternatief van sectie 3c omvat alleen een landinwaartse verplaatsing van een watergang. Hierdoor stijgt de grondwaterstand ter plaatse van de nieuwe binnenberm. De verwachte grondwaterstandstijging ter plaats van de woning in de hoek van de Aaldijk en Zanddijk is maximaal 10-20 cm. Het betreft een monument waardoor extra onderzoek gewenst is naar de exacte effecten. Het effect van het binnendijkse alternatief wordt vooralsnog negatief beoordeeld. Met mitigerende maatregelen is de verandering in grondwaterstand te voorkomen.

In het buitendijkse alternatief van sectie 3c wordt een kwelscherm geplaatst.

De grondwaterstand daalt ter plaatse van de nieuwe binnenberm. Ter plaats van de woning in de hoek van de Aaldijk en Zanddijk stijgt de grondwaterstand maximaal 15 cm door een landinwaartse verlegging van de watergang. Het betreft een monument waardoor extra onderzoek gewenst is naar de exacte effecten. Het buitendijkse alternatief wordt negatief beoordeeld. Met mitigerende maatregelen is de verandering in grondwaterstand te voorkomen.

Het binnendijkse alternatief van deeltraject 4 leidt niet tot veranderingen in de grondwaterstand en wordt daarom neutraal beoordeeld.

Het buitendijkse alternatief van deeltraject 4 omvat de aanleg van een kwelscherm en een binnenberm. In de Wolvenpolder is het polderpeil fluctuerend (-0,10/-0,40 m NAP) en verschilt nauwelijks van het peil van het Spui. De aanleg van het kwelscherm en binnenberm hebben daarom naar verwachting geen effect op de grondwaterstand. Het effect wordt beoordeeld als neutraal.

Voor beide alternatieven worden er geen effecten op de grondwaterstand verwacht. De watergangen worden in de binnendijkse alternatieven circa 12 meter verplaatst, echter, doordat de Willemspolder de afstand tot de Oude Maas vergroot zijn de effecten gering/niet aanwezig. De effecten van de binnen- en buitendijkse alternatieven worden voor de secties 5 en 6 neutraal beoordeeld.

Grondwaterkwaliteit

In alternatief Binnendijks hebben de voorgenomen activiteiten in de secties 1, 2, 3b, 3c, 5 en 6 geen effect op de grondwaterkwaliteit. Dit wordt daarom neutraal beoordeeld.

Voor alternatief Buitendijks hebben de voorgenomen activiteiten in de secties 1, 2, 3b, 5 en 6 geen effect op de grondwaterkwaliteit en worden daarom neutraal beoordeeld.

In de secties 3a1, 3a2 en 3a3 zijn de alternatieven onderscheidend.

Alternatief Binnendijks maakt gebruik van damwanden ter plaatse van de woningen. In totaal geen het om vier stukken van maximaal ca. 100 m lengte. De afname van zoete kwel bedraagt op basis van globale inschattingen 25%. Gezien de beperkte lengte, de onderbreking en een mate van lekkage die optreedt, zal de grondwaterkwaliteit naar verwachting nauwelijks beïnvloed worden. Het effect wordt daarom licht negatief beoordeeld worden.

Alternatief Buitendijks omvat de plaatsing van kwelschermen en damwanden, waardoor een gesloten wand ontstaat van een ca. 1000m. De constructie sluit het eerste watervoerende pakket af, waardoor in de Polder Klein Schuddebeurs geen directe aanvoer van zoete kwel vanuit het Spui meer plaatsvindt. Dit heeft naar verwachting achter de wandconstructie een gevolg dat de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket afneemt, waardoor een ruimte ontstaat voor brakker grondwater uit het tweede watervoerend pakket. Dit kan op termijn leiden tot verbrakking van het grondwater. Naar de zijkanten van de polder neemt dit effect af, omdat hier de stijghoogte als gevolg van het omliggende eerste watervoerend pakket uitvlakt.

Het effect in sectie 3a wordt als zeer negatief beoordeeld.

De damwand in sectie 4 heeft geen effect op de grondwaterkwaliteit, omdat hier in de referentiesituatie een waterpeil is ingesteld, gelijkwaardig aan het Spui. Hierdoor treedt er geen kwel op vanuit het Spui en leidt afsluiting niet tot een afname van zoete kwelwateraanvoer.

Het alternatief Buitendijks wordt in totaal beoordeeld als negatief.

Mitigerende en compenserende maatregelen

Beperken van grondwaterstandverandering

Door de damwanden en/of kwelschermen verder van de bebouwing af te plaatsen (richting het Spui) schuift de berekende invloedstraal van de grondwaterstandverandering op tot in het dijklichaam.

Hierdoor zijn negatieve effecten aan bebouwing te verkleinen of te voorkomen.

De polderwatergang kan worden doorgetrokken tot nabij de woning, mits er fysieke ruimte aanwezig is en dit geen negatief effect heeft op de stabiliteit van de dijk. Als de watergang tussen het kwelscherm en kwetsbare bebouwing wordt aangelegd wordt het effect geheel teniet gedaan.

Mogelijk kan ook ringdrainage worden toegepast om water vanuit de watergangen aan te voeren naar de bebouwing, zodat het grondwater op peil blijft.

De afname van zoete kwel kan voorkomen worden door gebruik te maken van een open constructie van damwanden, waarbij het eerste watervoerend pakket niet wordt afgesloten.

Leemten in kennis en informatie

Er is geen informatie beschikbaar over de fundering van de woningen. Hierdoor kan geen uitspraak worden gedaan over de optredende effecten. Hiervoor zal nader onderzoek gedaan moeten worden op het moment dat de ontwerpen verder zijn uitgewerkt.

Specifiek dient er aandacht te zijn voor het monument op de hoek Aaldijk-Zanddijk dat door grondwaterstandstijging mogelijk schade kan ondervinden als geen mitigerende maatregelen worden getroffen.

Daarnaast dienen de woningen aan in sectie 3a onderzocht te worden op mogelijke schade als gevolg van verandering van de grondwaterstand.

Het is onbekend wat de exacte samenstelling van het grondwater is en in dit planstadium niet nodig geacht om dergelijke wijzigingen door te rekenen.

Conclusie

In de totaalbeoordeling verschillen de binnen- en buitendijkse alternatieven weinig van elkaar. Over het algemeen kan gesteld worden dat er grondwaterstandsverhoging optreedt bij het verleggen van de poldersloot landinwaarts. Deze verhoging treedt echter op in de binnenberm, waardoor er geen schadelijke gevolgen zijn.

Het plaatsen van damwanden en kwelschermen leidt tot grondwaterstandsverlaging van ca. 25 cm vlak achter het scherm. Omdat de bebouwing vrij dicht tegen de damwanden staat is de verwachting dat hier negatieve effecten optreden. Aan de spuizijde van de damwanden en kwelschermen treedt een verhoging van de grondwaterstand op. Dit leidt niet tot negatieve gevolgen. De effecten bij het buitendijkse huis zijn naar verwachting klein.

11

Veiligheid

11.1 INLEIDING

In onderstaande paragrafen worden de aspecten van het thema Veiligheid beschreven. Bij de beschrijving is onderscheid gemaakt in waterkering en rivierbeheer. Ten opzichte van de startnotitie zijn de beoordelingscriteria ingevuld. Per aspect worden de beoordelingscriteria uitgelegd. In navolgende tabel is een overzicht opgenomen.

Tabel 80: Beoordelingskader veiligheid.

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium deze Projectnota/MER	Criterium in startnotitie
Veiligheid	Waterkering	Verandering flexibiliteit in beheer en onderhoud	Verandering flexibiliteit in beheer en onderhoud
		Toekomstwaarde	
	Rivierbeheer	Veranderingen aan het oppervlakte winterbed	Veranderingen aan het oppervlakte winterbed

In de aanzet voor het beoordelingskader (in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau) stond de toetsbaarheid van de waterkering ook als meetlat benoemd. Deze is hier in de effectbeschrijving niet verder uitgewerkt omdat de toetsbaarheid van de waterkering bij het ontwerp een harde voorwaarde is geweest. De mogelijkheid tot inspectie (één aspect van toetsbaarheid) is ook al gescoord onder 'bereikbaarheid'.

In de onderstaande tabel zijn de totaalscores voor de aspecten weergegeven. In de navolgende paragrafen worden de effecten beschreven.

Tabel 81: Samenvatting effecten veiligheid.

Criterium	Referentie	Alternatief Binnendijs	Alternatief Buitendijs
Waterkeringen	0	--	--
'Verandering flexibiliteit in beheer en onderhoud'	0	--	--
'Toekomstwaarde'	0	-	--
Rivierbeheer	0	0	-
Veranderingen aan het oppervlakte winterbed (bergingscapaciteit)	0	0	-

11.2 WATERKERING

Toelichting beoordelingscriterium

Beide alternatieven leveren uiteraard een veilige waterkering op; dit is een hard uitgangspunt geweest bij het opstellen ervan. Daarom wordt voor het aspect 'Veiligheid' vooral gekeken naar effecten op beheer en

onderhoud, uitbreidbaarheid. Effecten van de versterking op de oppervlakte van het winterbed van het Spui komen apart aan bod in paragraaf 12.2. Effecten worden beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

De score voor effecten op de waterkering worden bepaald door te kijken naar:

- Flexibiliteit voor beheer en onderhoud: in hoeverre verandert de mate en manier van beheer en onderhoud door de dijkversterking?
- Toekomstvastheid van de waterkering: is het ontwerp van de dijkversterking in de toekomst uitbreidbaar?

Flexibiliteit voor beheer en onderhoud

De mate waarin de twee alternatieven de flexibiliteit voor beheer en onderhoud beïnvloeden is beoordeeld aan de hand van twee meetlatten:

intensiteit van beheer en onderhoud: een grotere intensiteit betekent minder flexibiliteit;

bereikbaarheid van de waterkering: een betere bereikbaarheid levert een grotere flexibiliteit op.

Een intensivering van beheer en onderhoud kan betekenen dat er op een dijktraject vaker of uitgebreidere beheerwerkzaamheden moeten worden uitgevoerd. Een vergroting van het te beheren dijklichaam (verhoging of verbreding van de dijk kern of het toevoegen van bermen) leidt dan automatisch tot een intensivering en dus een negatieve score. De uitersten in de scoretoekenning worden gevormd door meer dan een verdubbeling dan wel meer dan een halvering van de beheersinspanning. Omdat de alternatieven nagenoeg overal een groter ruimtebeslag innemen dan de referentiesituatie, worden nergens positieve scores toegekend.

Wat betreft de bereikbaarheid van de waterkering voor beheer en onderhoud is het zo dat in sommige gevallen de waterkering na versterking beter te bereiken is omdat de kruin wordt verbreed of er een onderhoudsstrook wordt toegevoegd of verbreed.

Als er in het alternatief binnenwaarts een kruinverhoging/verbreding is opgenomen en een asverschuiving in het alternatief buitenwaarts, dan levert die laatste ook een positief effect op.

Tabel 82: Beoordelingskader 'Verandering flexibiliteit in beheer en onderhoud'.

Score	Toelichting
+++	Flexibiliteit beheer en onderhoud neemt in zeer grote mate toe
++	Flexibiliteit beheer en onderhoud neemt in grote mate toe
+	Flexibiliteit beheer en onderhoud neemt in beperkte mate toe
0	Flexibiliteit beheer en onderhoud blijft nagenoeg gelijk
-	Flexibiliteit beheer en onderhoud neemt in beperkte mate af
--	Flexibiliteit beheer en onderhoud neemt in grote mate af
---	Flexibiliteit beheer en onderhoud neemt in zeer grote mate af

Toekomstvastheid van de waterkering

De score voor de toekomstwaarde van de waterkering is bepaald door te kijken naar de uitbreidbaarheid. Concreet betekent dit dat beschouwd is in welke mate de uitbreidbaarheid van de waterkering verandert na realisatie van het alternatief. Bij de beoordeling zijn twee principes gebruikt. De eerste is dat oplossingen in grond relatief eenvoudig zijn uit te breiden zonder dat de huidige maatregel voor de uitbreiding weer ongedaan gemaakt moet worden. Er zijn ook nagenoeg geen beperkingen aan de dimensies of vorm van de uitbreiding. Het tweede principe is dat constructies slechts op enkele manieren

zijn uit te breiden. Dit wordt ook maar gedeeltelijk weggenomen door het (extra) robuust aanbrengen van constructies (op de lange duur zullen constructies op enig moment tekort schieten).

Er zijn drie manieren om uit te breiden. Dit zou kunnen gebeuren door het toevoegen van sterkte en rigiditeit aan stabiliteitsschermen; dit kan door het toevoegen van ankerstangen en gording (dit is complex en hier moet in elk geval de constructie weer voor worden vrij gegraven). Een tweede manier is het verlengen van kwelschermen waardoor de kwelweglengte wordt vergroot; dit kan door de schermen verder de grond in te drukken of trillen en er een stuk bovenop te lassen (ook dit zijn complexe maatregelen waarbij de constructie moet worden vrij gegraven). De laatste manier is het verwijderen en opnieuw aanbrengen van de constructie met de juiste sterkte-eigenschappen.

Bij de beoordeling is er dus vanuit gegaan dat oplossingen in grond eenvoudig uit te breiden zijn, en constructies niet. Bij de bepaling van de score is rekening gehouden met het percentage van de sectie waarop constructies worden toegepast.

Tabel 83: Beoordelingskader 'Toekomstwaarde'.

Score	Toelichting
+++	Alternatief heeft een zeer veel grotere toekomstwaarde dan de referentiesituatie
++	Alternatief heeft een veel grotere toekomstwaarde dan de referentiesituatie
+	Alternatief heeft een iets grotere toekomstwaarde dan de referentiesituatie
0	Alternatief is net zo toekomstvast als de referentiesituatie
-	Alternatief heeft een iets kleinere toekomstwaarde dan de referentiesituatie
--	Alternatief heeft een veel kleinere toekomstwaarde dan de referentiesituatie
---	Alternatief heeft een zeer veel kleinere toekomstwaarde dan de referentiesituatie

Effectbeoordeling

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling op het aspect Waterkering opgenomen. In de paragrafen na de tabel zijn de effecten per alternatief en beschreven.

Tabel 84: Effectbeoordeling Waterkering.

Criterium	Referentie	Alternatief Binnendijs	Alternatief Buitendijs
Waterkeringen	0	--	--
'Verandering flexibiliteit in beheer en onderhoud'	0	--	--
'Toekomstwaarde'	0	-	--

Effectbeschrijving binnendijs

Flexibiliteit voor beheer en onderhoud

Voor bijna alle secties geldt dat in het alternatief Binnendijs een groter areaal beheerd moet gaan worden omdat de kernzone van de waterkering significant toeneemt. De toename varieert van minder dan 10% (sectie 6a) tot meer dan 100% (sectie 1a, 3c en 4a).

Ook voor het alternatief Buitendijs geldt dat de veranderingen nergens positief uitwerken. De secties 1a en 4a tonen een toename met meer dan 100%, de overige secties laten minder dan 100% toename zien. Wel is het zo dat door de toepassing van kwelschermen de toename van het te beheren areaal in deeltraject 3 en 4 enigszins beperkt wordt. Sectie 5a, 5b en 6a komen middels de asverschuiving gedeeltelijk in het hoge voorland te liggen. In vergelijking met de referentiesituatie wordt dit stuk waterkering minder makkelijk te beheren en te onderhouden, hoewel het te beheren areaal maar beperkt toeneemt.

Bereikbaarheid van de waterkering

Voor de secties 1a, 1b, 3a, 3b, 3c en 4a geldt dat de bereikbaarheid verbeterd in het alternatief Binnendijks. In het alternatief Buitendijks geldt dat voor de secties 1a, 1b, 2b, 3a, 3b, 3c en 4a.

Toekomstvastheid van de waterkering

Alle secties waarin constructies worden aangebracht scoren hier negatief, omdat de uitbreidbaarheid verslechterd ten opzichte van een situatie zonder constructies. In het alternatief Buitendijks scoort sectie 3a zeer negatief omdat hier naast de stabiliteitsschermen ook kwelschermen worden toegepast. In sectie 3c en 4a worden alleen kwelschermen toegepast, wat een negatieve score oplevert.

De overige secties scoren neutraal, omdat de referentiesituatie in principe net zo uitbreidbaar is als de situatie na realisatie van het alternatief.

Mitigerende en compenserende maatregelen

Ten aanzien van de toekomstvastheid van de constructies kan ervoor gekozen worden om deze met extra robuust aan te brengen. Met langere kwelschermen en sterkere stabiliteitsschermen wordt voorkomen dat de constructies aangepast moeten worden.

Leemten in kennis en informatie

Geen leemten in kennis en informatie die de besluitvorming beïnvloeden.

Conclusie

De twee alternatieven laten weinig verschillen zien. Voor sectie 2b scoort het buitendijkse alternatief gunstiger dan het binnendijkse, bij sectie 3b en 6a scoort het binnendijkse alternatief gunstiger. De overige secties laten allemaal gelijke scores zien en zijn dus niet-onderscheidend.

11.3 RIVIERBEHEER

Toelichting beoordelingscriterium

Het beheer van de rivier kan bemoeilijkt worden omdat het areaal van het winterbed vernauwd wordt doordat de waterkering in de richting van de rivier verschoven wordt. Dit leidt tot hogere opstuwing en grotere stroomsnelheden in de vaargeul.

Omdat nergens de waterkering 'terug' wordt gelegd ten opzichte van de rivier, komt er nergens meer ruimte voor de rivier/het buitenwater ten opzichte van de referentiesituatie. Daarom scoren de alternatieven per sectie maximaal neutraal. Negatieve scores kunnen alleen gehaald worden als er asverschuivingen worden toegepast. Aanpassingen aan het buitentalud hebben nauwelijks invloed op het winterbed en worden dan ook als neutraal gescoord.

Tabel 85: Beoordelingskader "veranderingen aan het oppervlakte winterbed (bergingscapaciteit)".

Score	Toelichting
+++	Zeer grote verruiming van het winterbed
++	Grote verruiming van het winterbed
+	Beperkte verruiming van het winterbed
0	Geen of nauwelijks effecten op het winterbed
-	Beperkte afname van het winterbed (<10%)
--	Behoorlijke afname van het winterbed (10-50%)
---	Grote afname van het winterbed (>50%)

Effectbeoordeling

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling op het aspect Rivierbeheer opgenomen. In de paragrafen na de tabel zijn de effecten per alternatief en beschreven.

Tabel 86: Effectbeoordeling Rivierbeheer.

Criterium	Referentie	Alternatief Binnendijks	Alternatief Buitendijks
Veranderingen aan het oppervlakte winterbed (bergingscapaciteit)	0	0	-

Effectbeschrijving

Voor geen van de secties heeft het alternatief Binnendijks invloed op het areaal van het winterbed.

Bij deeltraject 1, 5 en 6 en de secties 2b en 3b worden asverschuivingen toegepast bij het alternatief Buitendijks. Alleen bij sectie 2b en 3b leidt dat ook tot een, zij het beperkte, afname van het winterbed.

Mitigerende en compenserende maatregelen

Gezien de effectbeoordeling is mitigatie niet nodig.

Leemten in kennis en informatie

Geen leemten in kennis en informatie die de besluitvorming beïnvloeden.

Conclusie

Voor de secties 2b en 3b geldt dat het buitendijkse alternatief negatiever scoort dan het binnendijkse alternatief. De overige secties scoren allemaal neutraal voor zowel binnen- als buitendijks en zijn dus niet-onderscheidend.

12 Kosten

12.1 INLEIDING

In onderstaande paragrafen worden de aspecten van het thema Kosten beschreven. Bij de beschrijving is onderscheid gemaakt in aanlegkosten en kosten voor beheer en onderhoud. Ten opzichte van de startnotitie zijn de beoordelingscriteria ingevuld. Per aspect worden de beoordelingscriteria uitgelegd. In navolgende tabel is een overzicht opgenomen.

Tabel 87: Beoordelingskader Kosten.

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium deze Projectnota/MER	Criterium in startnotitie
Kosten	Kosten	Aanlegkosten	Aanlegkosten
		-	Kosten voor beheer en onderhoud

In de onderstaande tabel zijn de totaalscores voor de aspecten weergegeven. In de navolgende paragrafen worden de effecten beschreven.

Tabel 88: Samenvatting effecten Kosten.

Criterium	Referentie	Alternatief Binnendijs	Alternatief Buitendijs
Aanlegkosten (miljoen euro's)	0	23	37

12.2 KOSTEN

De kosten van de alternatieven zijn geraamd met een zogenaamde SSK-raming. Dit is een raming conform de Standaard Systematiek Kostenramingen. Dit is een goede methodiek voor het maken van eenduidige en transparante kostenramingen in elke fase van een project, en is beschreven in CROW-publicatie 137, 2e druk.

Toelichting beoordelingscriterium

In tegenstelling tot de andere criteria is vergelijken met de referentiesituatie niet zinvol. Omdat het niet versterken van de waterkering geen optie is, worden de secties onderling vergeleken. De score is gerelateerd in hoeverre een alternatief duurder is dan het goedkoopste alternatief (zie Tabel 89).

Tabel 89: Beoordelingskader 'Aanlegkosten'.

Score	Toelichting
+++	Het goedkoopste alternatief tot maximaal 10% duurder
++	10 tot 25 % duurder dan het goedkoopste alternatief
+	25 tot 50% duurder dan het goedkoopste alternatief
0	50 tot 100% duurder dan het goedkoopste alternatief
-	100 tot 200% duurder dan het goedkoopste alternatief
--	200 tot 300% duurder dan het goedkoopste alternatief
---	Meer dan 300% duurder dan het goedkoopste alternatief

Effectbeschrijving en beoordeling

Navolgende tabel geeft de totale investeringskosten, in Bijlage 11 zijn de kosten per sectie weergegeven. Deze kosten omvatten bouwkosten, vastgoedkosten, engineeringskosten en overige bijkomende kosten. Bij de bouwkosten is ook een risicoreservering meegenomen. De andere risicoreserveringen zijn berekend over het alternatief als geheel en niet per sectie, dus deze zijn achterwege gelaten. De kosten voor beheer en onderhoud (levensduurkosten) zijn als niet-onderscheidend beschouwd; veranderingen in de hoeveelheid beheer en onderhoud die nodig is vallen al onder het criterium Waterkering (zie Hoofdstuk 11).

De kosten voor eventueel verleggen van kabels en leidingen of speciale constructies om kabels of leidingen te ontzien, zijn niet meegenomen in de kostenraming. Waarschijnlijk zijn in beide alternatieven dezelfde maatregelen nodig en is dit niet onderscheidend tussen de alternatieven.

De bedragen bestaan uit één getal. Er is wel een probabilistische analyse uitgevoerd op de kosten van het alternatief als geheel, maar deze is niet te herleiden tot minimale en maximale kosten per sectie, dus ook dat is achterwege gelaten. Voor de volledigheid zijn de totale kosten per alternatief wel samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 90: Effectbeoordeling Kosten (€ x Miljoen).

Criterium	Referentie	Alternatief Binnendijks	Alternatief Buitendijks
Aanlegkosten	0	23	37

Bovenstaande tabel laat zien dat alternatief Binnendijks goedkoper is. Hoewel de breedte van de bermen bij alternatief Binnendijks beperkt wordt, worden er in dat alternatief meer damwandschermen (kwelschermen) toegepast, die de kosten doen toenemen. Daardoor is het alternatief Buitendijks 50 tot 200% duurder dan het alternatief Binnendijks, met een uitschieter voor sectie 1a waarin het alternatief Buitendijks 200 tot 300% duurder uitvalt. Alleen bij sectie 2b is het alternatief Buitendijks goedkoper, en voor sectie 2a zijn de beide alternatieven identiek dus de kosten ook.

Leemten in kennis en informatie

Het feit dat er niet per sectie minimale en maximale bedragen zijn berekend zal geen impact hebben op de hierboven gepresenteerde scoreverdeling. Er is wel een probabilistische analyse uitgevoerd op de kosten van het alternatief als geheel, maar deze is niet te herleiden tot minimale en maximale kosten per sectie, dus ook dat is achterwege gelaten. Voor de volledigheid zijn de totale kosten per alternatief wel samengevat in navolgende tabel.

Conclusie

Slechts voor een sectie is het alternatief Buitendijks goedkoper dan het alternatief Binnendijks (2b). Voor sectie 2a zijn de twee alternatieven op kosten niet—onderscheidend, en voor alle overige secties is het

alternatief Binnendijs goedkoper. Het alternatief Buitendijs is 50 tot 200% duurder, met één uitschieter voor sectie 1a van zelfs meer dan 200%.

Tabel 91: Kosten van de alternatieven (€ x Miljoen).

Kosten	Alternatief	
	Binnendijs	Buitendijs
Totaal van secties	17	29
Object overstijgende kosten	6	8
Totaal	23	37
Minimum	17	24
Gemiddeld	23	37
Maximum	29	51

13

Besluiten en beleidskaders

13.1 INLEIDING

Dit hoofdstuk beschrijft de wet- en regelgeving en het beleidskader welke direct of indirect van invloed zijn op de voorgenomen activiteit. Het gaat daarbij om (in de nabije toekomst) van kracht zijnde wet- en regelgeving en om bestaande en vastgestelde plannen die kaderstellend kunnen zijn voor het initiatief. Paragraaf 13.2 beschrijft de besluiten die aan bod komen als besloten wordt de voorgenomen activiteit te realiseren. Paragraaf 13.3 gaat in op de relevante beleidsplannen en regelgeving die direct of indirect van invloed kunnen zijn op het voornemen de dijk te versterken. Hierbij is een onderscheid gemaakt tussen vigerend Europees, nationaal, provinciaal, regionaal en lokaal beleid c.q. wet- en regelgeving.

13.2 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. Waar mogelijk worden de procedures gestroomlijnd via de gecoördineerde voorbereidingsprocedure uit de Waterwet. In het Projectplan staat een volledige beschrijving van de, voor het uitgewerkte Projectontwerp, te doorlopen procedures. In het Projectplan staat ook beschreven op welk moment, en op welke wijze de vergunnings-, of ontheffingsaanvraag wordt ingediend. Enkele belangrijke te nemen besluiten uit de planfase:

- Omgevingsvergunning (bouwen en kappen)
- Ontheffing Flora en Fauna
- Wegenvergunning (Keur)

13.3 BELEIDSKADER

Tabel 92: Beleidskader.

Beleidsniveau	Beleid en regelgeving	Uitwerking beleid en regelgeving
Europa	Regelgeving	
	Verdrag van Malta (Verdrag van Valetta)	In het Verdrag van Malta (1992) zijn de Europese lidstaten overeengekomen het archeologische erfgoed als bron van het Europees gemeenschappelijk geheugen en als middel voor geschiedkundige en wetenschappelijke studie beter te beschermen. Het verdrag is bij ons geratificeerd in 1997 als voorlopig besluit.
	Natura 2000 (Habitat- en Vogelrichtlijn).	De EG-Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn richten zich op de bescherming van soorten planten en dieren en hun leefgebieden. Het hoofddoel van de Vogelrichtlijn is het in stand houden van alle natuurlijk in het wild levende vogelsoorten op het Europees grondgebied van de Lidstaten. Elke Lidstaat wijst gebieden als speciale beschermingszones aan. In Habitat- en Vogelrichtlijngebieden mogen geen schadelijke activiteiten plaatsvinden, tenzij er geen alternatieven voorhanden zijn en de activiteiten van groot openbaar belang zijn en er compenserende maatregelen getroffen worden.
	Europese Kaderrichtlijn water	Schrijft de Europese eisen voor met betrekking tot de kwaliteit van het oppervlakte- en grondwater.
Rijk	Beleidsregels Grote Rivieren	Deze beleidsregels zijn relevant voor buitendijkse versterkingen aangezien je daarmee in het bergend regime komt.
	Kabinetsnota 'Anders omgaan met water: Waterbeleid in de 21e eeuw'	De rijksnota „Anders omgaan met water, Waterbeleid in de 21e eeuw heeft als doelstelling een ander waterbeleid te realiseren. Door anders om te gaan met water moet er geanticipeerd worden op een stijgende zeespiegel, een stijgende rivierafvoer, bodemdaling en een toename van de neerslag. Nieuwe ruimtelijke besluiten mogen de problematiek van veiligheid en wateroverlast niet ongemerkt vergroten.
	Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)	De SVIR (2012) beschrijft het ruimtelijk beleid op rijksniveau. De SVIR bevat generieke regels ter waarborging van de algemene basiskwaliteit, de ondergrens voor alle ruimtelijke plannen. Op het gebied van economie, infrastructuur en verstedelijking gaat het bijvoorbeeld om het bundelingsbeleid, het locatiebeleid, milieuwetgeving en veiligheid.
	Natuurbeschermingswet	Het is noodzakelijk dat getoetst wordt of er negatieve effecten beschermde natuurmonumenten nabij het plangebied kunnen optreden als gevolg van de voorgestelde ingrepen.
	Flora- en faunawet	De FF-wet is gericht op de bescherming van in het wild voorkomende planten en dieren. Er zijn categorieën met verschillende beschermingsregimes.
	Wet op de Archeologische Monumentenzorg	Wijziging van de Monumentenwet 1988 en enkele andere wetten ten behoeve van de archeologische monumentenzorg, mede in verband met de implementatie van het Verdrag van Valletta.
	Wet milieubeheer	De wet milieubeheer bepaalt welk wettelijk gereedschap kan worden ingezet om het milieu te beschermen. De belangrijkste instrumenten zijn milieuplannen en milieuprogramma's, milieukwaliteitseisen, vergunningen, algemene regels en handhaving. Ook bevat de wet de regels voor financiële instrumenten, zoals heffingen, bijdragen en schadevergoedingen.
	Beheersplan voor de rijkswateren	Het beheerplan voor de Rijkswateren (BPRW) is de vertaalslag van het beleid over de Rijkswateren naar het beheer ervan.
	Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO)	Schrijft voor hoe het ruimtelijk beleid en bestemming van ruimtelijke functies met ingang van 1 juli 2008 is geregeld.
	Ontgrondingenwet	De Ontgrondingenwet regelt het winnen van zand, grind, klei en andere materialen uit de Nederlandse bodem.

	Waterschapswet i.v.m. de bepalingen uit het waterschapskeur	Waterschappen kunnen op grond van de Waterschapswet verordeningen uitvaardigen met daarin gebods- en verbodsbepalingen. Het gaat dan om zaken zoals de regulering van het onderhoud en beheer van waterlopen. De 'keur' is hiervan een voorbeeld. De keur is een verordening van het waterschap.
	Scheepvaartverkeerswet	Om te zien of voor de werkzaamheden een vergunning en/of ontheffing en/of meldingsplicht vereist kan zijn op grond van de Scheepvaartverkeerswet (SvW) en het Binnenvaartpolitiereglement (Bpr). Binnenvaartpolitiereglement. dient een werkplan minimaal 8 weken voor de start van de werkzaamheden te worden ingediend bij de afdeling JBO/Nautisch van het Waterdistrict Merwede en Maas. Mocht de aannemer aanvoer over water voorstaan.
	Wet Bodembescherming	Voor de aanleg van de bermen en de verplaatsing van een aantal sloten zijn onder andere een tijdelijk depot voor opslag van de grond, het ontgraven bekledingsgrond, opgebroken verhardingen en funderingslagen wegen en aangevoerde schone grond nodig. Daarnaast moet melding gemaakt worden van tijdelijke uitname wanneer de te ontgraven grond uit de te graven watergang wordt toegepast in de te dempen watergang
	Boswet	Wanneer men bomen wil kappen ter plaatse van stabiliteitsbermen en waar watergangen vergraven worden, dan is de boswet van toepassing. Dit kan geregeld worden bij het ministerie van EL&I.
	Waterwet	De Waterwet vervangt de bestaande wetten voor het waterbeheer in Nederland. Relevant voor bodem en water zijn: - Wet op de waterhuishouding - Grondwaterwet - Wet verontreiniging oppervlaktewateren Deze wetten bevatten regels die zijn doorvertaald naar het beoordelingskader.
Provincie Zuid-Holland	Fietsplan 2008	De provincie Zuid-Holland geeft op veel manieren ruim baan voor de fietser aangezien een verhoogd fietsgebruik kan bijdragen aan de bereikbaarheid en leefbaarheid van de Randstad. Vanaf de Hekelingseweg tot aan de Wolvendijk komt buitendijks een fietspad te liggen welke wordt aangelegd in 2013.
	Beleidsvisie duurzaamheid en milieu 2013-2017	In de provincie Zuid-Holland zijn waterveiligheid, zoetwatervoorziening en een goede waterkwaliteit belangrijke randvoorwaarden voor het realiseren van een aantrekkelijk vestigingsklimaat. Voldoende water van passende kwaliteit is niet alleen van belang voor de greenports, maar ook voor industrie, landbouw, recreatie en natuur. Verder levert water ook een bijdrage aan de kwaliteit van het woon-, werk- en leefmilieu in Zuid-Holland. De hoofdpunten van het strategisch waterbeleid zijn: ▪ veiligheid tegen overstromingen; ▪ ontwikkeling van een duurzame zoetwatervoorziening; ▪ en een goede kwaliteit van grond- en oppervlaktewater. Op alle drie de hoofdpunten neemt de provincie maatregelen die bijdragen aan de verduurzaming van het provinciale waterbeleid en daarmee bijdragen aan de fysieke leefomgevingskwaliteit en toekomstbestendigheid van Zuid-Holland.
	Provinciale Ruimtelijke Verordening	De provincie heeft in de Verordening Ruimte regels opgenomen over bebouwingscontouren, agrarische bedrijven, kantoren, bedrijventerreinen, detailhandel, waterkeringen, milieuzoneringen, lucht- en helihavens, molen- en landgoedbiotopen.
	Provinciale Milieuverordening	De Provinciale Milieuverordening geeft regels waaraan moet worden voldaan indien wordt overgegaan tot bodemsanering. Zo verplicht het Provinciale Milieubeleidsplan om bepaalde gegevens op te nemen in het saneringsplan. Gedeputeerde Staten dient met dit saneringsplan in te stemmen.

	Provinciale Structuurvisie	Zuid-Holland wil de toekomstige overstromingsrisico's verkleinen. Sterkere keringen, aanpassingen in ruimtegebruik en omgaan met de overstromingsrisico's vormen de leidraad voor het provinciale waterveiligheidsbeleid. Versterking van de primaire en regionale waterkeringen, bescherming van kwetsbare (buitendijkse) gebieden en crisisbeheersing / calamiteiten zorg zijn de belangrijkste onderdelen van het provinciale waterveiligheidsbeleid. De provincie Zuid-Holland heeft de verbetering van de waterveiligheid aangewezen als provinciaal belang. Hier horen vier ambities bij: ▪ Versterken van de primaire keringen langs de kust en langs de rivieren, met behoud van de ruimtelijke kwaliteit. ▪ Versterken van de regionale keringen met behoud of verbetering van de ruimtelijke kwaliteit. ▪ Zorgen voor mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen in buitendijkse gebieden met behoud van veiligheid tegen overstromingen. ▪ Zorgen voor mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen in kwetsbare binnendijkse gebieden met behoud van veiligheid tegen overstromingen.
Gemeente Spijkenisse	Bestemmingsplan Buitengebied Zuid-Oost	In de Willemspolder is ruimte gereserveerd om in de toekomst een golfbaan te realiseren. In de Willemspolder wordt een nieuwe ontsluitingsweg aangelegd voor met name Evides. Deze weg zal gelijk dienst doen als ontsluitingsweg voor bestaande bebouwing en nieuwe recreatieve voorzieningen (waaronder de toekomstige golfclub).
Gemeente Hekelingen	Bestemmingsplan Hekelingen 2012	Als algemeen uitgangspunt geldt dat de bestaande situatie wordt vastgelegd zodat onderhavig bestemmingsplan in principe een conserverend karakter heeft.
Gemeente Bernisse	Bestemmingsplan Buitengebied	In de toekomst ontstaat in de agrarische sector mogelijk belangstelling voor het verwerven van (recreatieve) neveninkomsten, bijvoorbeeld in de vorm van kleinschalig kamperen, paardrijactiviteiten en verhuur van volkstuinen welke aanzienlijke ruimtelijke gevolgen kunnen hebben.

14

Leemten in kennis en evaluatie

14.1 LEEMTEN IN KENNIS

De leemten in kennis, welke zijn genoemd in bovenstaande hoofdstukken, zijn samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 93: Leemten in kennis per aspect.

Aspect	Leemten in kennis
Historische geografie	De waardering van de Wolvendijk ontbreekt in de Atlas Cultuurhistorie van de provincie Zuid-Holland.
Historische (steden-) bouwkunde	De boerderij Puttenstein (sectie 3c) staat op de lijst van cultuurhistorisch waardevolle objecten, maar een waardering ontbreekt.
Archeologie	Deze effectbeoordeling is gebaseerd op een archeologisch verwachtingsmodel. Toetsing van dit model heeft niet plaatsgevonden. Gedurende de verdere planvorming dient dan ook door middel van archeologisch onderzoek in het veld de verwachting te worden omgezet in vastgestelde waarden/vindplaatsen.
	Het zou de beoordeling van de zettingseffecten ten goede komen als meer inzicht mogelijk was in de effecten van een brede of smalle belasting van de ondergrond door de aanleg van een binnenberm. Dergelijke kennis is op dit moment niet voorhanden. Een onderscheid kan dan ook niet gemaakt worden.
Aardkundige waarden	Het is niet bekend of de buitendijkse gebieden aan de Aaldijk en Schuddebeursdijk zijn ontstaan door opslibbing of buitendijks slibdepot. Er zijn geen verdere leemten in kennis en informatie geconstateerd.
Beschermde soorten	Het is momenteel niet met zekerheid bekend welke vissoorten zich in de buitendijkse watergangen bevinden. De aanwezigheid van de Marmergrondel in de binnendijkse wateren is afgeleid aan de opmars die deze soort maakt in de Nederlandse wateren en de vindplaatsen tot en met 2011 [www.RAVON.nl]. Tijdens soortgericht onderzoek in 2010 in het gebied is deze soort niet aangetroffen. Tevens is de aanwezigheid van de Bittervoorn in de watergang bij het gemaal in sectie 3a, buiten het bemonsterde deel, niet met zekerheid uit te sluiten.
Beschermde gebieden	Voor de buitendijkse maatregelen bij sectie 1a in het alternatief Buitendijks, kunnen significant negatieve effecten niet worden uitgesloten. De oppervlakte inname leidt mogelijk tot een significante aantasting van de doelstellingen van het Natura 2000-gebied de Haringvliet. Indien dit alternatief daadwerkelijk wordt uitgevoerd, dient dit in een Passende Beoordeling nader onderzocht te worden. Momenteel is in de Passende Beoordeling zoals gebruikelijk alleen het voorkeursalternatief onderzocht. Voor deze sectie betreft dit het alternatief Binnendijks.
Bodem	Er is geen informatie geraadpleegd over de bouwwijze van de bebouwing nabij de waterkering. Er is vooralsnog vanuit gegaan dat alle zettingseffecten negatief zijn voor de bebouwing. Als het keringsontwerp definitief is zal de invloed van het ontwerp op de bebouwing alsnog bestudeerd moeten worden om de daadwerkelijke effecten te kaart te brengen

Oppervlaktewater	De technische ontwerpen zijn nog in bewerking. Daarom kunnen alternatieven negatief zijn beoordeeld, terwijl in werkelijkheid er wel rekening gehouden wordt met voldoende watercompensatie.
	Het is niet bekend wat de kwaliteit is van het oppervlaktewater. Ook de verhouding van kwelwater vanuit het Spui in de watersamenstelling is onbekend. Hierdoor is niet te bepalen wat de verandering van de aanvoer van zoete kwel betekent voor de waterkwaliteit.
Grondwater	Er is geen informatie beschikbaar over de fundering van de woningen. Hierdoor kan geen uitspraak worden gedaan over de optredende effecten. Hiervoor zal nader onderzoek gedaan moeten worden op het moment dat de ontwerpen verder zijn uitgewerkt.
	Specifiek dient er aandacht te zijn voor het monument op de hoek Aaldijk-Zanddijk dat door grondwaterstandstijging mogelijk schade kan ondervinden als geen mitigerende maatregelen worden getroffen.
	De woningen aan in sectie 3a onderzocht te worden op mogelijke schade als gevolg van verandering van de grondwaterstand.
	Het is onbekend wat de exacte samenstelling van het grondwater is en in dit planstadium niet nodig geacht om dergelijke wijzigingen door te rekenen.
Kosten	Het feit dat er niet per sectie minimale en maximale bedragen zijn berekend zal geen impact hebben op de hierboven gepresenteerde scoreverdeling. Er is wel een probabilistische analyse uitgevoerd op de kosten van het alternatief als geheel, maar deze is niet te herleiden tot minimale en maximale kosten per sectie, dus ook dat is achterwege gelaten. Voor de volledigheid zijn de totale kosten per alternatief wel samengevat in navolgende tabel.

14.2 AANZET EVALUATIEPROGRAMMA

Wanneer besloten wordt tot uitvoering van de dijkversterking is het verplicht de werkelijk optredende milieueffecten te evalueren. Hiervoor moet een evaluatieprogramma opgesteld worden. In deze Projectnota/MER is een aanzet voor dit programma opgenomen. Hierin is, onder ander op basis van de bestaande leemten in kennis en de onzekerheden in de effectbeschrijving, per thema een aantal onderzoeken voorgesteld.

Wettelijke basis

Wettelijk bestaat de verplichting om een evaluatieonderzoek uit te voeren. Deze evaluatie heeft alleen betrekking op het alternatief dat uiteindelijk in de besluitvorming wordt gekozen en dat daadwerkelijk wordt uitgevoerd. Het Bevoegd Gezag is verantwoordelijk voor het opstellen en het uitvoeren van het evaluatieprogramma. Geadviseerd wordt om de werkelijke milieueffecten tijdens en na de uitvoering van het alternatief te onderzoeken en te monitoren.

Functie van evaluatie

Voordat men besluit een specifiek project te evalueren moet men zich bewust zijn van hetgeen men met de resultaten van de evaluatie wil bereiken. Met de resultaten van de evaluatie wordt bepaald of en welke aanvullende maatregelen moeten worden genomen. Bij de evaluatie spelen de werkelijke effecten tijdens of na realisatie van het alternatief een rol, mede in relatie tot de voorspelde effecten uit deze Projectnota/MER.

Belangrijke vraag is of de werkelijke effecten overeenkomen met de voorspelde of dat er onbedoelde effecten optreden. Daarnaast is het van belang om te monitoren of de doelstellingen van het project worden gehaald. In het evaluatieprogramma zal aangegeven moeten worden of er maatregelen moeten worden getroffen om ongewenste effecten te mitigeren of te compenseren.

Methode van evaluatie

Het vergaren van informatie kan met meer methoden gebeuren dan met alleen het meten van milieuparameters in het veld. Soms is bijvoorbeeld het doel van literatuur- of documentenonderzoek, het gebruik maken van bestaande monitoringsprogramma's, het analyseren van klachten, het houden van gesprekken of interviews efficiënter en voldoende om het gewenste gebruiksdoel te bereiken.

Op basis van bovenstaande overwegingen en in aansluiting op de geconstateerde leemten in kennis en onzekerheden wordt hierna een aanzet gegeven voor het evaluatieprogramma. Die aanzet bestaat uit een aantal mogelijkheden en evaluatiemethoden waaruit gekozen kan worden. De lijst in Tabel 94 kan als hulpmiddel fungeren. De lijst pretendeert geen volledigheid en maakt onderscheid tussen effecten die op kunnen treden gedurende de aanlegfase en de eindsituatie.

Tabel 94: Aanzet tot een evaluatieprogramma.

Aspect	Onderzoek	Methode	Periode	Mogelijke Maatregelen
Hinder bij aanleg	Geluidsbelasting Trillingen	Controlemetingen	Tijdens de uitvoering	Mitigerende maatregelen
	Verkeersveiligheid i.v.m. werkverkeer	Klachtenregistratie, ongelukkenregistratie & interviews	Tijdens de uitvoering	Aanvullende maatregelen overwegen
Archeologie	Komen er onverwachte zaken "boven"	Visueel Archeologische onderzoek	Tijdens de uitvoering	Aanvullende maatregelen overwegen
Veiligheid	Toetsing kwaliteit van de waterkering	Aansluiten bij de reguliere vijf jaarlijkse toetsing op veiligheid door dijkbeheerder	Na uitvoering	Dijkverbetering

Colofon

PROJECTNOTA/MER DIJKVERSTERKING SPUI WEST

DEEL B

OPDRACHTGEVER:

Waterschap Hollandse Delta

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

Veroniek van der Biezen
Y.A. Verlinde MSc.

GECONTROLEERD DOOR:

Drs.Ing. S. Ebben-Gerrits

VRIJGEGEVEN DOOR:

Ing. J. Frakking



6 juni 2013
077052347:C

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