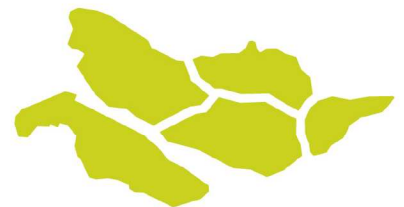




Dijkversterking Spui West

Samenvatting Projectnota/MER



DEFINITIEF
6 juni 2013

waterschap
**Hollandse
Delta**



Tauw



ARCADIS



FUGRO

**PROJECTNOTA/MER DIJKVERSTERKING SPUI
WEST
SAMENVATTING**

WATERSCHAP HOLLANDSE DELTA

6 juni 2013
076787578:F - Definitief
B02022.300012.100



Inhoud

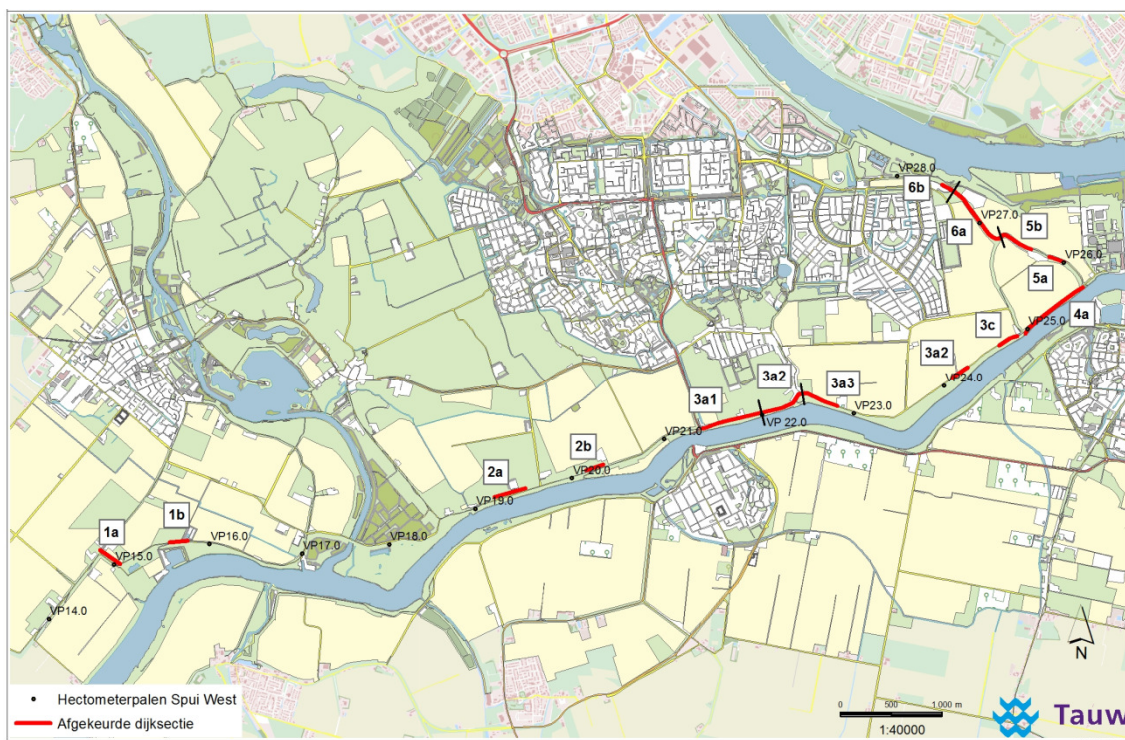
1.1	Aanleiding, probleem en doelstelling	3
1.2	Beschrijving faalmechanismen, alternatieven en secties	5
1.3	Effecten dijkversterking Spui West	9
1.4	Mitigerende en compenserende maatregelen	11
1.5	Voorkeursalternatief (VKA) en Projectontwerp Spui West	12
1.6	Leemten in kennis.....	16
Colofon.....		18

1.1 AANLEIDING, PROBLEEM EN DOELSTELLING

Waterschap Hollandse Delta (verder: WSHD) is van plan om de dijken aan de westzijde van het Spui te versterken. De dijkversterking is het resultaat van de periodieke toetsing die uitgevoerd is. Het versterkingsproject is opgenomen in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (verder: HWBP) van het Rijk. De verbetermaatregelen worden uitgewerkt in een Projectplan dijkversterking (artikel 5.4, Waterwet). Het waterschap heeft met het Rijk en de provincie de afspraak gemaakt om deze dijkvakken vóór 2017 weer op orde te hebben. In Afbeelding 1 zijn de secties van de dijk aangegeven die in de toetsing zijn afgekeurd.

Als gevolg van beschikbaar gekomen aanvullende informatie en voortschrijdend inzicht, is in de loop van het project duidelijk geworden dat niet alle secties uit Afbeelding 1 versterkt hoeven te worden. Ook is de versterking vaak minder ingrijpend dan aan het begin van het project voorzien.

In het Projectplan dat tegelijk met de Projectnota/MER ter inzage ligt, is het definitieve ontwerp opgenomen. In Tabel 3 van deze samenvatting is een overzicht van de te versterken secties te vinden.



Afbeelding 1 Projectgebied en afgekeurde secties behorende bij het project Spui West

Probleemstelling

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. De dijk aan de Westzijde van het Spui bevat een cluster van afgekeurde secties welke verbeterd dienen te worden zodat deze voldoen aan de veiligheidsnorm (overschrijdingsnorm 1/4.000 per jaar). In totaal moet 2,37 km dijk verbeterd worden binnen een traject van 9,93 km. De versterkingsmaatregelen worden uitgewerkt in één Projectplan.

Doelstelling

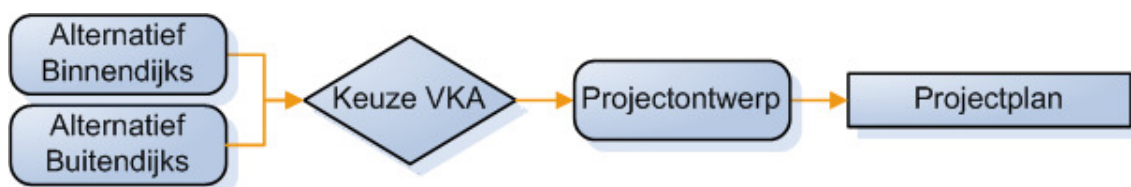
Het doel van dit project is het versterken van de secties van de dijk in het cluster Spui West, zodat deze voor de komende 50 jaar weer aan de veiligheidsnorm uit de Waterwet voldoen. Dit project draagt bij aan één van de tien strategische doelstellingen van WSHD: "het hebben van veilige waterkeringen".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

Randvoorwaarden en uitgangspunten

Naast de primaire waterkerende functie wordt bij de keuze voor de versterkingsmaatregelen rekening gehouden met andere belangrijke aspecten zoals veiligheid, techniek, ecologie, ruimte, landschap en cultuurhistorie. Deze aspecten vormen niet alleen belangrijke uitgangspunten voor de dijkverbetering, maar kunnen in aansluiting op de noodzakelijke versterkingsmaatregelen, een meerwaarde bieden voor de ontwikkeling van bijvoorbeeld cultuurhistorische of ecologische waarden. Vanwege veiligheid en met het oog op de lange termijn past WSHD de 'dijkringbenadering' toe waardoor de dijkhoogte wordt berekend aan de hand van een overschrijdingskans van 1/40.000 in plaats van de wettelijke kans van 1/4.000. Voor veiligheid en techniek ligt de nadruk op uitgangspunten ter waarborging van de veiligheid op korte en lange termijn tegen aanvaardbare kosten. Daarbij moet het beheer en onderhoud goed kunnen worden uitgevoerd en de mogelijkheid aanwezig blijven dat de dijkvakken in de toekomst zo nodig verder kunnen worden versterkt.

Doorlopen trechteringsproces

Om te komen tot een dijkversterking die voldoet aan de doelstelling en rekening houdt met andere belangrijke aspecten, is een trechteringsproces doorlopen. In dit proces zijn de milieueffecten van twee alternatieven, met maximaal ruimtebeslag, in beeld gebracht. De ontwikkeling van deze alternatieven is toegelicht in deze samenvatting. Na de effectvergelijking van de alternatieven is per sectie een keuze gemaakt voor één van de alternatieven. Samen vormen deze het Voorkeursalternatief (VKA). Het VKA is vervolgens verder uitgewerkt en geoptimaliseerd tot het Projectontwerp, zie Afbeelding 2.



Afbeelding 2 Trechteringsproces van alternatief naar Projectontwerp

Het trechteringsproces is uitgevoerd voor de alternatieven die ontwikkeld zijn op basis van de versterkingsbehoefte uit de toetsing. De uiteindelijk benodigde versterking is minder dan aan het begin van het project voorzien. Aangezien in de Projectnota/MER alle secties 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.

M.e.r.-procedure

De versterkingsmaatregelen zijn uitgewerkt in een Projectplan zoals opgenomen in de Waterwet. Het besluit over het Projectplan is m.e.r.-beoordelingsplichtig. Deze verplichting vloeit voort uit de Wet milieubeheer en uit het Besluit milieueffectrapportage (Besluit m.e.r.). Wanneer een initiatief m.e.r.-beoordelingsplichtig is, dient het Bevoegd Gezag eerst te bepalen of er aanzienlijke milieueffecten worden veroorzaakt, om te kunnen besluiten of het al dan niet nodig is de m.e.r.-procedure te doorlopen. Door de ligging nabij beschermde natuurgebieden, heeft WSHD besloten geen m.e.r.-beoordeling uit te voeren maar direct de m.e.r.-procedure te doorlopen, aangezien aanzienlijke milieueffecten niet uit te sluiten

waren. 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. Voor het doorlopen van de m.e.r.-procedure is een Milieueffectrapport (MER) opgesteld. Het MER heeft als doel om het milieubelang een volwaardige rol te laten spelen bij de belangenafweging. In het MER zijn naast de milieufweging ook andere belangen zoals kosten, beheer en onderhoud meegenomen, we spreken daarom over een Projectnota/MER. De Projectnota/MER dient als onderbouwing van het Projectplan.

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. Op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau zijn zes zienswijzen ontvangen. Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland hebben een advies over de reikwijdte en het 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 het advies van de wettelijke adviseurs. Deze Projectnota/MER is opgesteld aan de hand van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau, het advies van het Bevoegd Gezag en de zienswijzen en adviezen.

Mogelijkheid voor het indienen van zienswijzen

Na publicatie wordt de Projectnota/MER gezamenlijk met het ontwerp-Projectplan en overige ontwerpbesluiten ter inzage gelegd. Dit wordt middels advertenties in lokale en regionale bladen en op de website van WSHD bekend gemaakt. Hierbij is er gelegenheid voor het indienen van zienswijzen gedurende 6 weken. Na deze periode wordt de Projectnota/MER getoetst door de Commissie m.e.r. De Commissie 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 over het Projectplan.

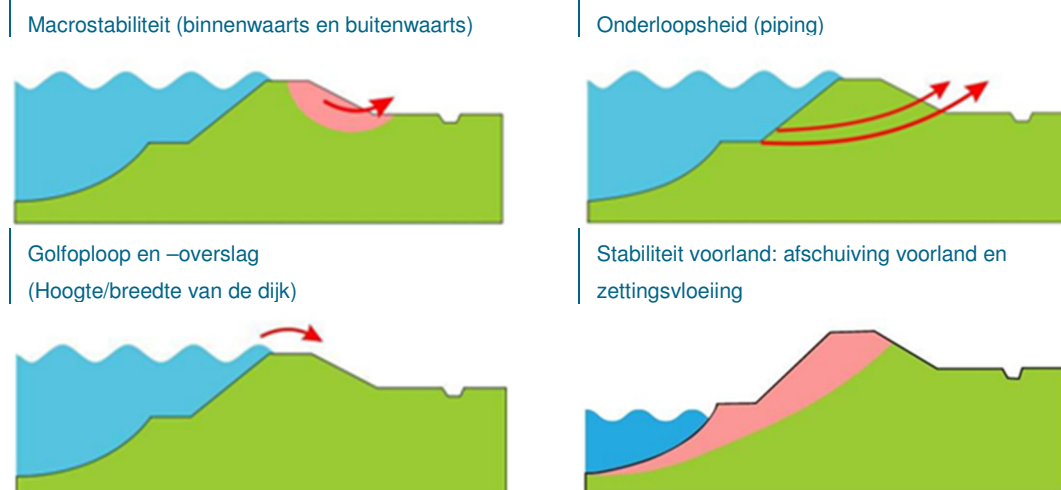
Schriftelijke reacties kan men binnen een termijn van 6 weken na bekendmaking van de terinzagelegging indienen bij Gedeputeerde Staten Provincie Zuid-Holland, het Bevoegd Gezag voor deze procedure.

1.2 **BESCHRIJVING FAALMECHANISMEN, ALTERNATIEVEN EN SECTIES**

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.

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, worden soms ook maatregelen genomen voor andere faalmechanismen. Op deze faalmechanismen is de kering dus niet afgekeurd maar die kunnen in de toekomst wel een probleem gaan vormen. De verschillende faalmechanismen zijn hier schematisch weergegeven.



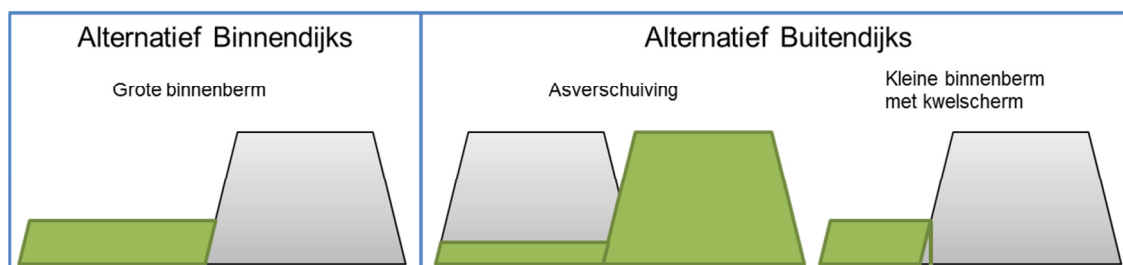
Alternatieven

Bij het maken van de keuzes voor principe-oplossingen en alternatieven worden achtereenvolgens de volgende stappen doorlopen:

- 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 zijn daarom alleen oplossingen in grond en constructieve oplossingen meegenomen.

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 3. Bij beide alternatieven is, wanneer nodig, een kruinverhoging en/of -verbreding (hoogte), een kleine buitenberm (macrostabiliteit buitenwaarts) of een verflauwing van het buitentalud toegevoegd. Ook is rekening gehouden met zettingsvloeiing en afschuiving voorland.



Afbeelding 3 Versimpelde weergave van de alternatieven Binnendijks en Buitendijks

In Tabel 1 op de volgende pagina's zijn de deeltrajecten van dijkversterking Spui West beschreven. Bovendien is per sectie aangegeven op welke faalmechanismen de sectie is afgekeurd en op welke faalmechanismen de sectie tevens versterkt moet worden om in 2060 te voldoen. In de laatste twee kolommen zijn de alternatieven Binnendijks en Buitendijks nader beschreven.

Tabel 1 Beschrijving deeltrajecten, faalmechanismen en alternatieven

Deeltraject	Korte beschrijving	Sectie	Van – tot (hm)	Afgekeurd op:	Ook versterken op:	Alternatief Binnendijs	Alternatief Buitendijs*
1 Krommedijk	Dit traject begint westelijk bij het kruispunt met de Zuidoordsedijk en de Drogendijk en loopt in noordelijke richting tot en met het gedeelte waar buitendijs jachthaven de Blinckvliet ligt. Binnendijs ligt een waterzuiveringsinstallatie die t.z.t. komt te vervallen. Het traject bevindt zich in landelijk gebied, waar binnendijs langs de dijk enkele woningen en bedrijfsgebouwen zijn gelegen. De aanwezige weg ligt op de dijk (1a) of binnendijs langs de dijk (1b). Tussen de jachthaven en de dijk bedraagt de breedte van het voorland circa 40 m. In dit voorland is een sloot aanwezig. De bodemopbouw ter plaatse wordt gekarakteriseerd door een klei- en veenlagenpakket van circa 10 m dikte.	1a	14,82 - 15,05	Macrostabieliteit binnenwaarts	Macrostabieliteit buitenwaarts, piping, hoogte/breedte, bekleding buitentalud	Kleine binnenberm Kleine buitenberm Bekleding buitentalud Kruinverhoging	Asverschuiving Kleine binnenberm Kleine buitenberm
		1b	15,60 - 15,80	Piping	Macrostabieliteit binnenwaarts en buitenwaarts, hoogte/breedte, bekleding buitentalud	Kleine binnenberm Kleine buitenberm Bekleding buitentalud Kruinverhoging	Asverschuiving Kleine binnenberm Kleine buitenberm Kruinverhoging
2 Schuddebeursdijk	Dit traject start op het kruispunt van de Schuddebeursdijk en de Bernisse Spuidijk en loopt tot halverwege de Schuddebeursdijk. Langs de dijk is binnendijs een weg aanwezig en buitendijs een fietspad. Op een aantal plaatsen bevinden zich binnendijs woningen en bedrijfsgebouwen. De voorlandlengte over het traject is gevarieerd, de minimale voorlandlengte die is aangetroffen bedraagt 20 m. 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 zandtusselagen op circa NAP -3 m aangetroffen in de binnenteen. In het laatste deel tot 21,4 bedraagt de deklaagdikte slechts 3 m.	2a	19,20 - 19,50	Macrostabieliteit binnenwaarts en piping	Hoogte/breedte	Grote binnenberm Kruinverhoging	Grote binnenberm Kruinverhoging
		2b	20,15 - 20,30	Macrostabieliteit binnenwaarts	Piping, hoogte	Grote binnenberm Kruinverhoging	Asverschuiving Grote binnenberm
3 Schuddebeursdijk-Aaldijk	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 Kerkhofdijk. Langs de dijk is binnendijs een weg aanwezig. Op een aantal plaatsen zijn binnendijs woningen en bedrijfsgebouwen te vinden. Op het kruispunt met de Toldijk, waar de Schuddebeursdijk overgaat in de Aaldijk, ligt een cluster van woningen. Bij sectie 3a bevindt zich binnendijs een hoogspanningsmast, bovendien	3a	21,40 - 22,82	Macrostabieliteit binnenwaarts	Piping, hoogte/breedte, bekleding buitentalud	Grote binnenberm Bekleding buitentalud Kruinverhoging Damwand	Kleine binnenberm Bekleding buitentalud Kruinverhoging Kwelscherm Damwand
		3b	24,1- 24,27	Macrostabieliteit binnenwaarts	Piping, hoogte/breedte	Grote binnenberm	Asverschuiving Grote binnenberm Kruinverbreeding

Deeltraject	Korte beschrijving	Sectie	Van – tot (hm)	Afgekeurd op:	Ook versterken op:	Alternatief Binnendijs	Alternatief Buitendijs*
	wordt deze sectie gekruist door een aantal grote transportleidingen . 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.	3c	24,65 - 24,85	Piping	Macrostabiliteit binnenwaarts, hoogte/breedte, bekleding buitentalud	Grote binnenberm Bekleding buitentalud Kruinverbreding	Kleine binnenberm Bekleding buitentalud Kruinverbreding Kwelscherm
4 Kerkhofsdijk	Dijktraject Kerkhofsdijk gaat verder bij het einde van traject 3, en loopt door tot aan het punt waar de dijk in westelijke richting afbuigt en overgaat in de Wolvendijk. Langs de dijk is binnendijs een weg aanwezig. Langs het dijktraject staan geen woningen of bedrijfsgebouwen, wel bevindt zich parallel aan de dijk een grote watertransportleiding van Evides. 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.	4a	24,97 - 25,71	Afschuiving voorland	Macrostabiliteit binnenwaarts, piping, bekleding buitentalud	Grote binnenberm Kruinverbreding Bekleding buitentalud	Kleine binnenberm Bekleding buitentalud Kruinverbreding Kwelscherm
5 Wolvendijk	Dit deeltraject begint na de Kerkhofsdijk en loopt in noordelijke richting door tot de Papendijk. Op deze dijk ligt enkel een fietspad. In de binnendijs gelegen Wolvenpolder staan enkele woningen en bedrijfsgebouwen, buitendijs staat op wat grotere afstand aan de zijde van het Spui een woning en de bebouwing van de Beerenplaat. Het overgrote deel van het traject heeft een voorland dat minimaal even hoog is als de waterkering. De dijk heeft een kleikern en een zandaanvulling. De bodemopbouw is identiek aan die in deeltraject 4, met een zandgeul tussen hm 25.8 en 26.0 die in direct contact staat met de zandondergrond.	5a	26,0- 26,15	Macrostabiliteit binnenwaarts	Piping	Kleine binnenberm	Asverschuiving Kleine binnenberm
		5b	26,35 - 26,75	Macrostabiliteit binnenwaarts	Piping	Kleine binnenberm	Asverschuiving Kleine binnenberm
6 Papendijk	Dijktraject Papendijk sluit aan op de Wolvendijk en loopt in noordelijke richting door tot waar de dijk weer overgaat in een openbare weg. Er ligt enkel een fietspad op de dijk. Het overgrote deel van het traject heeft een voorland dat minimaal even hoog is als de waterkering. De dijk heeft een kleikern en een zandaanvulling en heeft dezelfde bodemopbouw als de Wolvendijk. Het traject van hm 27,55 tot hm 27,80 met een lengte van circa 250 meter wordt versterkt in het kader van het programma Ruimte voor de Rivier.	6a	26,75 - 27,55	Macrostabiliteit binnenwaarts	Piping	Kleine binnenberm	Asverschuiving Kleine binnenberm

* Asverschuiving omvat wanneer nodig ook aanpassing bekleding en kruinverhoging

1.3 EFFECTEN DIJKVERSTERKING SPUI WEST

De twee alternatieven voor de dijkversterking Spui West hebben effecten op de omgeving. Deze paragraaf gaat in op het onderscheid in effecten tussen de alternatieven. Na Tabel 2, waarin de effectscores zijn weergegeven, volgt een korte toelichting op deze scores.

Tabel 2 Effectbeoordeling alternatieven Binnendijks en Buitendijks

Aspect	Duur*	Referentie	Alternatief Binnendijks	Alternatief Buitendijks
Cultuurhistorie	P	0	-	-
Archeologie	P	0	---	--
Landschap	P	0	--	--
Natuur – Beschermde gebieden	P/T	0	-	-
Natuur - Beschermde soorten	P/T	0	-	--
Ruimtelijke ordening	P/T	0	---	--
Bodem	P/T	0	--	--
Oppervlakte- en grondwater	P	0	-	--
Veiligheid	P	0	-	--
Kosten (miljoen euro's)		0	23	37

* T = tijdelijk, P = permanent

Cultuurhistorie

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 en raakt hierdoor geïsoleerd van de omgeving. Binnendijks vindt aantasting van historische verkaveling plaats. 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. In beide alternatieven is er dus een licht negatief effect op cultuurhistorie.

Archeologie

Op basis van het, in het archeologisch bureauonderzoek geformuleerde, verwachtingsmodel is er in het hele plangebied, zowel ter hoogte van de dijk als het terrein aan de binnenzijde van de dijken, een archeologische verwachting van middel/hoog tot hoog. De binnenberm tast mogelijke archeologische waarden aan door zetting. In het alternatief Buitendijks zijn de binnenbermen kleiner. De dijken in het plangebied hebben door de jaren heen niet hun oorspronkelijke vorm behouden. De huidige dijk is daarom alleen in de kern van archeologische waarde, de asverschuiving op enkele secties tast deze kern aan. Zowel ingrepen in het alternatief Binnendijks (---) als het alternatief Buitendijks (--) hebben een negatieve invloed op de verwachte waarden archeologie.

Landschap

De effecten van beide alternatieven op landschap zijn vergelijkbaar: landschappelijke kenmerken worden met name aangetast door verbreding van de binnenberm. Bovendien worden niet over de gehele lengte binnenbermen geplaatst doordat de dijk alleen op enkele secties wordt versterkt. Doordat de binnenbermen in het alternatief Buitendijks kleiner zijn, zijn de aantastingen kleiner. In het alternatief Buitendijks vinden echter wel asverschuivingen plaats welke ook een negatief effect hebben op landschap. Als gevolg van deze aantastingen worden beide alternatieven negatief beoordeeld (--).

Natuur

Er vindt geen ruimtebeslag op Natura 2000-gebieden plaats. Zowel de binnendijkse als de buitendijkse versterking heeft nauwelijks permanent effect op de beschermde gebieden. Het zijn met name de effecten als gevolg van de aanlegwerkzaamheden die verstoring veroorzaken. De aspecten verandering natuurareaal, versnippering en verandering habitats zijn in beide alternatieven neutraal beoordeeld. De werkzaamheden zullen in beide alternatieven de aanwezige faunasoorten in de nabijgelegen EHS verstoren. De mate van verstoring is voor beide alternatieven licht negatief (-).

Hoewel wel sprake is van invloed op kwalificerende vogelsoorten van het Natura 2000-gebied, is er geen sprake van een effect op de instandhoudingsdoelstellingen. Verstoorde overwinterende watervogels zullen naar verwachting elders neerstrijken, hier is voldoende capaciteit om de vogels op te vangen. Na afloop van de werkzaamheden zullen de vogels weer van het gebied gebruik (kunnen) maken, de verstoring is daarmee slechts tijdelijk.

Het grote verschil in effecten tussen beide alternatieven op beschermde soorten is gelegen in de vergraving van de buitendijkse watergangen bij het alternatief Buitendijks. Mogelijk vervullen deze watergangen in sectie 1b, 2b en 3 een belangrijke rol voor de Rivierdonderpad en de Rivierprik. Met uitvoering van mitigerende maatregelen kunnen de verschillen in effecten tussen de alternatieven worden verwaarloosd.

Ruimtelijke ordening

Binnen alle secties zijn beide alternatieven dusdanig ontworpen dat geen ruimtebeslag op woonpercelen plaatsvindt, uitzondering zijn de woningen in sectie 1a. Als gevolg van het toepassen van de binnenberm wordt het uitzicht van woningen in secties 2a, 2b, en 3a beperkt. Dit geldt met name in het alternatief Binnendijks. Alleen in het alternatief Binnendijks vindt beperkt ruimtebeslag op bedrijventerrein plaats in sectie 6b. 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.

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 eenzelfde 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 die kan ontstaan, is in dit alternatief dan ook groter. Daar staat tegenover dat in het alternatief Buitendijks bij de asverschuiving en de plaatsing van kwelscherm meer werkzaamheden plaatsvinden dan in het alternatief Binnendijks, dit veroorzaakt extra overlast in secties 1a en 2b. 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.

De grote watertransportleiding van Evides langs secties 3c en 4 moet in beide alternatieven verplaatst worden. Dit brengt in beide alternatieven aanzienlijke kosten met zich mee. Op de transportleidingen en kabels in sectie 3a zijn geen effecten doordat maatregelen worden getroffen om deze te ontzien.

De totale beoordeling op het aspect ruimtelijke ordening is zeer negatief (---) voor het alternatief Binnendijks en negatief (--) voor het alternatief Buitendijks.

Bodem

In de totaalbeoordeling op het aspect bodem verschillen alternatief Binnendijks en alternatief Buitendijks weinig van elkaar. Het alternatief Binnendijks heeft op sectie 3a 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.

Oppervlakte- en grondwater

In de totaalbeoordeling op het aspect oppervlaktewater verschillen alternatief Binnendijks en alternatief 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.

Op het aspect grondwater is de totaalbeoordeling niet onderscheidend. Over het algemeen kan gesteld worden dat er grondwaterstandsverhoging optreedt in de binnenberm bij het verleggen van de poldersloot landinwaarts. Het plaatsen van damwanden en kwelschermen leidt tot een 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.

Veiligheid

Voor veiligheid is een onderscheid gemaakt in de aspecten Waterkering en Rivierbeheer.

Waterkering

Beide alternatieven verbeteren de veiligheid en voldoen aan de doelstelling van het project. In de 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 komt dit 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

Voor sectie 2a zijn de twee alternatieven op kosten niet-onderscheidend. Slechts voor één sectie (2b) is het alternatief Buitendijks goedkoper dan het alternatief Binnendijks, 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%.

1.4 MITIGERENDE EN COMPENSERENDE MAATREGELEN

Mitigerende en compenserende maatregelen kunnen de negatieve effecten van de dijkversterking reduceren of wegnemen. De mogelijke mitigerende en compenserende maatregelen zijn hier opgenomen.

Aspecten die neutraal zijn beoordeeld hoeven en kunnen niet gemitigeerd of gecompenseerd worden. Hiervoor zijn dan ook geen maatregelen opgenomen.

De volgende mitigerende en compenserende maatregelen zijn benoemd:

- Voor de aspecten cultuurhistorie, landschap, archeologie, ruimtelijke ordening en zetting (bodem) zal het verkorten en verlagen dan wel geheel wegnemen van de binnenbermen de beoordeling positief beïnvloeden in beide alternatieven.
- Vooral aandacht voor vormgeving en verschijningsvorm (hoogte en breedte) van de dijk als een geheel vermindert het effect op landschap. Ook een landschappelijke inpassing van de overgangen van de verbrede binnenberm op de polder dragen hieraan bij.
- De effecten op natuur worden bepaald door de werkzaamheden. Mitigerende maatregelen zijn de uitvoeringsperiode aanpassen aan ecologisch belangrijke seizoenen (zoals het broedseizoen), geleidelijke aanleg/demping van watergangen (hierdoor hebben dieren de tijd om weg te komen) en het terugbrengen van bomen en oppervlaktewater na afloop van de werkzaamheden. Deze 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.
- De bereikbaarheid van woningen, recreatieve voorzieningen en landbouwgronden optimaal realiseren door tijdelijke routes te creëren. Dit geldt bij beide alternatieven.
- Met behulp van ringdrainages, watergangen en positionering van damwanden en/of kwelschermen kunnen de effecten op grondwater en bodem gereduceerd worden.
- 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.
- Effecten als gevolg van nabijheid van de Evides waterleiding in sectie 4 kunnen gemitigeerd worden door beschermende damwanden te plaatsen tussen de waterleiding en de dijk.

1.5 VOORKEURSALETERNATIEF (VKA) EN PROJECTONTWERP SPUI WEST

VKA Spui West

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. In Tabel 3 is in de tweede kolom per sectie de voorkeur aangegeven en in de derde kolom de afweging die gemaakt is om tot deze voorkeur te komen.

Projectontwerp

Nadat WSHD het VKA heeft vastgesteld, is het ontwerp verder uitgewerkt in het (ontwerp-)Projectplan voor dijkversterking dat gelijktijdig met de 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 het onderzoek naar de waterspanningen in de dijk heeft geleid tot aanpassingen. Bij de ontwerpuitwerking is op basis van het aanvullende onderzoek ook vastgesteld dat piping veelal geen maatgevend faalmechanisme is.

Een volledige beschrijving van het Projectontwerp en de totstandkoming van het Projectontwerp is opgenomen in het ontwerp-Projectplan. De verschillen tussen het VKA en het Projectontwerp zijn per sectie weergegeven in de laatste kolom in Tabel 3.

Na de tabel volgen visualisaties van een selectie van secties en zijn de gevolgen van de optimalisatie van het ontwerp voor de effectbeoordeling toegelicht.

Tabel 3 VKA en optimalisatie Projectontwerp per sectie

Sectie	VKA	Afweging VKA	Optimalisatie Projectontwerp
1a	Binnendijks	Vanuit de effectbeoordeling is voor de meeste aspecten geen voorkeur voor het alternatief Binnendijks of Buitendijks. 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.	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).
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 het alternatief Buitendijks bedragen meer dan 300% van de kosten van het alternatief Binnendijks.	De versterking van deze sectie komt te vervallen. Mogelijk dienen wel kleinere kabels en leidingen in (de nabijheid van) de dijk verlegd te worden.
2a	Identiek	Door belemmeringen zowel binnendijks als buitendijks zijn beide alternatieven hier identiek (binnendijks).	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).
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.	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 dicht bij de kruin van de dijk. Hierdoor zijn twee extra bochten nodig om de sloot langs het gebouw te leggen.
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.	In het Projectontwerp wordt heel sectie 3a niet verhoogd of verbreed. In het westelijk deel wordt over een lengte van circa 500 m 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 100 m 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	VKA	Afweging VKA	Optimalisatie Projectontwerp
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.	In het Projectontwerp wordt deze sectie niet verhoogd of verbreed. De berm wordt kleiner ten opzichte van het VKA (ca. 28 m t.o.v. 45 m).
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 gaan 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.	Deze secties worden niet verhoogd of verbreed, ook de bekleding op het buitentalud wordt niet aangepast. In het Projectontwerp wordt de berm in sectie 3c kleiner ten opzichte van het VKA (ca. 25 m t.o.v. ca. 45 m). In sectie 4 zijn geen versterkingsmaatregelen noodzakelijk. In sectie 3c dient Evides naar verwachting de grote watertransportleiding te verleggen om te voorkomen dat leidingbreuk leidt tot een onveilige dijk. In sectie 4 zijn geen maatregelen nodig voor de waterleiding.
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 VKA 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.	In alle drie de secties komt de aanleg van de berm te vervallen. Wel dient in sectie 5b de sloot langs de dijk verlegd te worden.
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.	De versterking van deze sectie komt te vervallen.

Sectie 1a



Sectie 2a en 2b



Sectie 3a – westelijk deel



Sectie 3c



Effectbeschrijving Projectontwerp

De effecten van het VKA komen overeen met de effecten van het alternatief Binnendijks. Als gevolg van de veranderingen zoals aangegeven in de laatste kolom van Tabel 3 kunnen de effecten van het Projectontwerp verschillen van de effecten van het VKA.

De belangrijkste verandering in effecten ontstaat door het vervallen van sectie 1b en een gedeelte van secties 3a, 4, 5a, 6a en 6b, het kleiner worden van de binnenbermen en het beperken van de dijkversterking. Deze veranderingen hebben een gunstig effect op de meeste milieueffecten van het Projectontwerp ten opzichte van het VKA.

De kleinere bermen leiden tot minder zetting waardoor er voor archeologie dus een kleiner effect is dan in het VKA. Voor landschap leiden de kleinere binnenbermen tot een beperktere aantasting van de landschappelijke waarden en met name de schermen in sectie 3a die ervoor zorgen dat de woningen daar niet meer ingebouwd zijn, verminderen het effect. Ook ruimtelijke ordening wordt om deze redenen minder negatief beoordeeld. Het effect op bodem verkleind doordat zetting als gevolg van kleinere binnenbermen vermindert. De open constructie van de damwanden en het niet verleggen van sommige watergangen zorgt ervoor dat er geen grondwaterstandverlagingen direct achter de damwand te verwachten zijn. Bovendien wordt de beïnvloeding van kwelaanvoer door de nieuwe constructie beperkt. Voor de aspecten cultuurhistorie, natuur en veiligheid zijn de verschillen tussen de het VKA en het Projectontwerp te klein om een verschil in effect te veroorzaken.

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. Mogelijke milieueffecten 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. 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.

In onderstaande tabel zijn de effecten van het VKA en het Projectontwerp weergegeven.

Tabel 4 Effectbeoordeling VKA en Projectontwerp

Aspect	Referentie	VKA	Projectontwerp
Cultuurhistorie	0	-	-
Archeologie	0	---	-
Landschap	0	--	-
Natuur – Beschermde gebieden	0	-	-
Natuur - Beschermde soorten	0	--	--
Ruimtelijke ordening	0	---	--
Bodem	0	--	-
Oppervlakte- en grondwater	0	-	0
Veiligheid	0	-	-

1.6 LEEMTEN IN KENNIS

De leemten in kennis vormen geen belemmering voor de besluitvorming over de dijkversterking. De belangrijkste leemten in kennis zijn samengevat in Tabel 5.

Tabel 5 Leemten in kennis

Aspect	Leemte in kennis
Archeologie	De 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.
Beschermden soorten	Het is momenteel niet met zekerheid bekend welke vissoorten zich in de buitendijkse watergangen bevinden. De mogelijke aanwezigheid van de Marmergrondel in de binnendijkse wateren is afgeleid uit 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. Door toepassen van mitigerende maatregelen heeft deze leemte in kennis geen impact op de besluitvorming over de dijkversterking.
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.
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 in sectie 3a dienen onderzocht te worden op mogelijke schade als gevolg van verandering van de grondwaterstand.

Colofon

PROJECTNOTA/MER DIJKVERSTERKING SPUI WEST SAMENVATTING

OPDRACHTGEVER:

Waterschap Hollandse Delta

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

V.A.D. van der Biezen

Y.A. Verlinde MSc.

GECONTROLEERD DOOR:

Drs.Ing. S. Ebben-Gerrits

VRIJGEGEVEN DOOR:

Ing. J. Frakking



6 juni 2013

076787578:F

ARCADIS NEDERLAND BV

Beaulieustraat 22

Postbus 264

6800 AG Arnhem

Tel 026 3778 911

Fax 026 3515 235

www.arcadis.nl

Handelsregister 9036504