



Project-milieueffectrapport

Dijkversterking Hoeksche Waard Zuid
Definitief, versie 3.0



18 september 2013

waterschap
**Hollandse
 Delta**



Project-milieueffectrapport Dijkversterking Hoeksche Waard Zuid

dossier : BA1530-102-100
registratienummer : LW-AF20130231
versie : 3.0
classificatie : Openbaar

Waterschap Hollandse Delta

september 2013
definitief

INHOUD**BLAD**

1	INLEIDING	5
1.1	Introductie	5
1.2	Veiligheid voorop	5
1.3	Dijkversterking langs de zuidzijde van de Hoeksche Waard noodzakelijk	5
1.4	Een projectplan volgens de Waterwet	6
1.5	Verplichting tot milieueffectrapportage	8
1.6	Ontwerp-Projectplan Waterwet gecoördineerd met overige te nemen besluiten	9
1.7	Formeel betrokken partijen en instanties	9
1.8	Inspraak en informatie	10
1.9	Leeswijzer	11
2	PROBLEEM- EN DOELSTELLING: DIJK HOEKSCHES WAARD ZUID VOLDOET NIET AAN WETTELIJK BESCHERMINGSNIVEAU	13
2.1	Veiligheidsproblemen bij dijk Hoeksche Waard Zuid	13
2.2	Doelstellingen van de dijkversterking	16
3	GEBIEDSBESCHRIJVING: HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING	17
3.1	Inleiding	17
3.2	Ruimtelijke kwaliteit: de waarden van de dijk als grens van de Hoeksche Waard	19
3.3	Belevingswaarde: landschap en cultuurhistorie	19
3.4	Gebruikswaarde	28
3.4.1	Wonen en werken	28
3.4.2	Natuur	32
3.4.3	Recreatie	37
3.4.4	Bereikbaarheid	39
3.4.5	Bodem en water	40
3.4.6	Kabels en leidingen	41
4	VISIE: DIJKVERSTERKING OP MAAT	43
4.1	De hoofdlijn: een integrale opgave	43
4.2	Veiligheid met een robuust karakter	44
4.3	Ruimtelijke kwaliteit	46
4.3.1	Belevingswaarde	46
4.3.2	Gebruikswaarde	47
4.4	Andere initiatieven in het gebied	48
5	KANSRIJKE VARIANTEN VOOR DIJKVERSTERKING	49
5.1	Aanpak voor selectie van varianten voor de dijkversterking	49
5.1.1	Met voorkeursalternatief worden keuzes op hoofdlijnen gemaakt	49
5.1.2	Notitie Reikwijdte en Detailniveau als vertrekpunt	49
5.1.3	Nieuwe varianten ten opzichte van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau	49
5.2	Beschrijving versterkingsvarianten	50
5.2.1	Strijensas Sassedijk (km 27,5 - 28,0)	51
5.2.2	Strijensas Buitendijk (km 28,0 – 28,4)	54
5.2.3	Buitendijk Strijensas (km 28,4 – 30,9)	55
5.2.4	Hoogezandse Buitendijk Oost (km 31,9 – 33,6)	58

5.2.5	Hoogezandse Buitendijk West (km 33,6 – 36,35)	61
5.2.6	Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost (km 41,3 – 42,5)	63
5.2.7	Buitendijk Zuid-Beijerland (km 44,7 – 45,9)	66
5.2.8	Bekleding van het buitentalud	68
5.3	Samenvoeging varianten tot alternatieven	68
6	BEOORDELINGSKADER EN BEOORDELINGSWIJZE	69
6.1	Beoordelingskader	69
6.1.1	Belevingswaarde	70
6.1.2	Gebruikswaarde	70
6.1.3	Toekomstwaarde	71
6.1.4	Kosten	72
6.2	Beoordelingswijze	72
7	MILIEUEFFECTEN	73
7.1	Strijensas Sassedijk (km 27,5 – 28,0)	73
7.2	Strijensas Buitendijk (km 28,0 - 28,4)	74
7.3	Buitendijk Strijensas (km 28,4 - 30,9)	76
7.4	Hoogezandse Buitendijk Oost (km 31,9 - 33,6)	77
7.5	Hoogezandse Buitendijk West (km 33,6 – 36,35)	79
7.6	Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost (km 41,3 – 42,6)	80
7.7	Buitendijk Zuid-Beijerland (km 44,7 – 45,9)	81
8	VOORKEURSALTERNATIEF, COMPENSERENDE EN MITIGERENDE MAATREGELEN	83
8.1	Voorkeursalternatief	83
8.1.1	Samenvatting voorkeursvarianten	83
8.1.2	Maatwerkoplossingen	89
8.1.3	Trillingshinder en zetting, o.a. bij inbrengen damwanden	90
8.1.4	Bekledingen	91
8.1.5	Mitigerende en compenserende maatregelen natuur	92
8.1.6	Te verwijderen bomen en randen van bosschages	95
9	LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIE	97
9.1	Leemten in kennis	97
9.2	Evaluatie	97
	LITERATUUR	99
	COLOFON	103

BIJLAGEN

1	Overzichtskaart dijkversterkingstraject met kilometrering
2	Dijkversterkingstraject met sectieindeling
3	Toelichting faalmechanismen
4	Effectbeschrijving
5	Instandhoudingsdoelstellingen Hollands Diep en Haringvliet, doelen beschermde natuurmonumenten
6	Streefbeelden natuurbeheertypen
7	Principeoplossingen voor de veiligheidsproblemen

8	Ruimtebeslag van de dijkversterkingsvarianten
9	Technische profielen varianten
10	Te verwijderen bomen
11	Beleidskader
12	Begrippenkader

1 INLEIDING

1.1 Introductie

Voor u ligt het project-milieueffectrapport (MER) dat is opgesteld in het kader van de dijkversterking Hoeksche Waarde Zuid. Ten behoeve van de besluitvorming over de dijkversterking is een Projectplan Waterwet opgesteld. Het MER dient ter onderbouwing van het Projectplan Waterwet.

In dit hoofdstuk is de aanleiding voor de dijkversterking Hoeksche Waard Zuid toegelicht. Ook is beschreven welke wettelijke procedures worden gevolgd om tot de dijkversterking te komen. Daarbij is aangegeven welke mogelijkheden er zijn om in te spreken op de plannen voor de dijkversterking.

1.2 Veiligheid voorop

Een groot deel van Nederland ligt onder zeeniveau. Duinen, dijken en andere waterkeringen beschermen belangrijke bevolkingscentra – die een enorme waarde vertegenwoordigen – tegen overstroming. De zeespiegel stijgt en het land daalt. In Nederland is de bescherming tegen overstromingen daadwerkelijk van levensbelang en is daarom ook bij wet vastgelegd in de Waterwet. Deze wet stelt strenge normen aan de primaire waterkeringen. Primaire waterkeringen zijn dijken en duinen die een dijkringgebied direct afschermen tegen bedreigend buitenwater, zoals het Haringvliet en het Spui. De wet verplicht ook tot het uitvoeren van een veiligheidstoetsing, dat wil zeggen een regelmatige controle of deze primaire waterkeringen nog aan de normen voldoen.

Het waterschap Hollandse Delta beheert de primaire waterkeringen van de Zuid-Hollandse eilanden, waaronder de Hoeksche Waard; in totaal ongeveer 350 km. Het Waterschap zorgt ervoor dat deze waterkeringen in goede staat zijn.

1.3 Dijkversterking langs de zuidzijde van de Hoeksche Waard noodzakelijk

Dijkversterking

Delen van de dijk langs de zuidelijke oever van de Hoeksche Waard voldoen momenteel niet aan de veiligheidseisen die daar vanuit de wet aan gesteld worden. Het traject Hoeksche Waard Zuid maakt onderdeel uit van de ring van waterkeringen die de Hoeksche Waard moet beschermen tegen overstromingen. Volgens de Waterwet hoort dit gebied beschermd te worden tegen waterstanden die voorkomen met een overschrijdingskans van 1/2000 per jaar. Voor de waterkeringen van het traject Hoeksche Waard Zuid betekent dit, dat de waterkeringen het nog moeten houden onder gecombineerde omstandigheden van storm en hoge rivierafvoeren, die voorkomen met een kans van ongeveer 5% per eeuw.

Het Waterschap heeft de hele ring van waterkeringen rond de Hoeksche Waard getoetst en geconstateerd dat grote delen van de dijk zelf niet aan de wettelijke norm voldoen. Eén van die delen is het traject aan de zuidelijke rand van de Hoeksche Waard. Van het gehele traject tussen km 27,5 (bij gemaal De Volharding in Strijensas) en km 45,9 (aan de westzijde van de Oosterse laagjes nabij Zuid-Beijerland) (zie de overzichtskaart met kilometrering in bijlage 1) is 10,8 km afgekeurd in de wettelijke toetsing. Het waterschap heeft de taak om dit dijktraject te versterken. In totaal gaat het om 11,2 km, inclusief een kort tussenvak in de Buitendijk Zuid-Beijerland. Op grond van nader onderzoek moet uiteindelijk 10,2 km worden versterkt (zie ook paragraaf 1.3). Het dijktraject Hoeksche Waard Zuid bestaat van oost naar west uit de deeltrajecten zoals weergegeven in Figuur 1-1 en Tabel 1-1.



Figuur 1-1 Overzicht dijkversterkingstraject Hoeksche Waard Zuid (rode lijn)

Tabel 1-1 Te versterken dijktrajecten

Dijktraject	Lengte traject (km)	
	van	tot
Strijensas Sassedijs (onbebouwd)	27,50	27,65
Strijensas Sassedijs (bebouwd)	27,65	28,00
Strijensas Buitendijk	28,00	28,40
Buitendijk Strijensas	28,40	30,90
Hoogezandse Buitendijk Oost	31,90	33,60
Hoogezandse Buitendijk West	33,60	36,64
Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost	41,30	42,60
Hoge Westerse Zomerpolderse Kade West	43,00	43,65
Buitendijk Zuid-Beijerland	44,70	45,90

1.4 Een projectplan volgens de Waterwet

Het beheer, onderhoud en versterking van primaire waterkeringen is wettelijk geregeld. In geval van versterking is de planstudie aan verschillende regels gebonden die, afgezien van technische regels om daadwerkelijk het vereiste veiligheidsniveau te realiseren, gericht zijn op inpassing in de omgeving, zowel

fysiek als bestuurlijk/procedureel. De Waterwet vormt het wettelijke kader voor dijkversterkingen (zie ook Kader 1-1).

In de Waterwet wordt het plan voor de dijkversterking 'projectplan' genoemd. Voor de duidelijkheid zal in het vervolg van dit MER steeds over 'Projectplan Waterwet' worden gesproken.

Kader 1-1 De kernpunten uit de Waterwet voor de primaire waterkeringen

De Waterwet – primaire waterkeringen

Hieronder zijn de belangrijkste zaken die in de Waterwet zijn geregeld op het gebied van primaire waterkeringen kort beschreven.

De waterkeringen in Nederland zijn ingedeeld in categorieën, al naar gelang het belang in de bescherming tegen overstromingen. De belangrijkste waterkeringen zijn de zogenaamde primaire waterkeringen. De Waterwet heeft betrekking op deze primaire waterkeringen (artikel 1.3, 2.2). De dijk Hoeksche Waard Zuid is een primaire waterkering.

De Waterwet legt het volgende vast:

1. zesjaarlijkse vaststelling van de randvoorwaarden voor de primaire waterkeringen (waterstanden, golven) op basis van het wettelijk vastgelegd beschermingsniveau van het achterliggende dijkkringgebied;
2. zesjaarlijkse toetsing van de primaire waterkeringen;
3. uitvoering van dijkversterkingen om aan de gestelde randvoorwaarden te voldoen.

Iedere zes jaar worden door de minister van Infrastructuur en Milieu de zogenaamde Maatgevende Hoogwaterstanden (MHW) per locatie vastgesteld. Dit zijn de waterstanden die de dijken nog veilig moeten kunnen keren. De MHW's worden afgeleid van het wettelijk vastgelegd beschermingsniveau van het achterliggende dijkkringgebied. Deze MHW's worden gebruikt bij de zesjaarlijkse toetsing van de primaire waterkeringen.

Voor de dijkvakken die niet meer voldoen aan de wettelijke norm moeten oplossingen worden onderzocht. Artikel 5.4 van de Waterwet geeft aan dat de aanleg of wijziging (waaronder verlegging) van een primaire waterkering geschiedt volgens een door de beheerder vastgesteld en door Gedeputeerde Staten goedgekeurd projectplan. In dit projectplan moeten zijn opgenomen:

1. een beschrijving van het betrokken werk en de wijze waarop het zal worden uitgevoerd,
2. een beschrijving van de te treffen voorzieningen, gericht op het ongedaan maken of beperken van de nadelige gevolgen van de uitvoering van het werk.

Ten aanzien van de financiering is in artikel 7.23 van de Waterwet opgenomen dat de minister van Verkeer en Waterstaat¹ op aanvraag een subsidie verleent aan het overheidsorgaan dat vanwege de wijziging van de veiligheidsnorm, hoogwaterstanden of voorschriften, maatregelen dient te treffen. De betreffende maatregelen moeten zijn opgenomen in het jaarlijks door de minister vast te stellen Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP).

¹ Conform de tekst in de wet is dit de minister van Verkeer en Waterstaat, in de praktijk is dit nu de minister van Infrastructuur en Milieu.

1.5 Verplichting tot milieueffectrapportage

Op de voorgenomen dijkversterking is het Besluit milieueffectrapportage (m.e.r.) van toepassing. In dit besluit is aangegeven in welke gevallen een m.e.r.-procedure moet worden doorlopen. Deze procedure zorgt ervoor dat de milieueffecten worden meegewogen in de besluitvorming over de dijkversterking. De milieueffecten van de dijkversterking zijn in dit rapport beschreven. Het betreft een project-MER².

Projectplan Waterwet

Het dijktraject Hoeksche Waard Zuid dat versterkt moet worden heeft in totaal een lengte van ruim 10 kilometer. De aanpassing van primaire waterkeringen, zoals de dijken van het traject Hoeksche Waard Zuid, valt binnen de categorie³ waarvoor het doorlopen van de procedure van de *m.e.r.-beoordeling* verplicht is. Daarbij wordt apart voor dit project bepaald of het opstellen van een milieueffectrapportage noodzakelijk is.

Waterschap Hollandse Delta heeft er als initiatiefnemer voor gekozen om deze beoordelingsprocedure niet af te wachten, maar direct over te gaan tot de procedure voor het opstellen van een milieueffectrapport. Het gaat om een dijkversterking langs de landschappelijk waardevolle Hoeksche Waard aan de ene zijde en het Natura 2000-gebied Hollands Diep aan de andere zijde. Het waterschap acht het van belang dat de milieueffecten van de dijkversterking in kaart worden gebracht en wil daar de gefaseerde en overzichtelijke structuur van de m.e.r.-procedure voor gebruiken.

Dit betekent dat waterschap Hollandse Delta naast een Projectplan Waterwet ook een project-milieueffectrapport (project-MER) opstelt. Als eerste stap in deze procedure heeft het waterschap op 18 april 2012 de Notitie Reikwijdte en Detailniveau gepubliceerd. Op 12 juni 2012 heeft de Commissie voor de milieueffectrapportage advies uitgebracht over reikwijdte en detailniveau van het MER. Op 17 juli 2012 heeft het waterschap dit advies overgenomen en vastgesteld. Nadat per 24 oktober 2012 het bevoegd gezag voor de milieueffectrapportage voor dijkversterkingen weer terug is gegaan van de waterkeringbeheerder naar Gedeputeerde Staten, is het waterschap met de provincie overeengekomen dat de provincie het advies over reikwijdte en detailniveau een op een overneemt.

Wijzigingen m.e.r.-wetgeving

Omdat na 1 april 2011 het bevoegd gezag voor de milieueffectrapportage overgegaan was naar de waterkeringbeheerder, heeft het waterschap Hollandse Delta in de fase van de NRD opgetreden als bevoegd gezag voor de milieueffectrapportage. Eind 2012 is de m.e.r.-wetgeving opnieuw veranderd, wat betekent dat per 24 oktober 2012 het bevoegd gezag voor de milieueffectrapportage voor de dijkversterkingen weer terug is gegaan van de waterkeringbeheerder naar Gedeputeerde Staten. Voor Hoeksche Waard Zuid betekent dat, dat in het vervolg van de m.e.r.-procedure Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland optreedt als bevoegd gezag voor de m.e.r.-procedure.

Bestemmingsplan

De hierboven genoemde NRD is destijds formeel alleen in het kader van de project-m.e.r.-procedure, gekoppeld aan het Projectplan Waterwet, opgesteld en ter inzage gelegd. In de NRD is aangegeven, dat mogelijk het bestemmingsplan(nen) moet worden aangepast. Hierop is de Wet ruimtelijke ordening van toepassing. In het gebied van Hoeksche Waard Zuid gaat het om bestemmingsplannen van de gemeenten Strijen, Cromstrijen en Korendijk. Is aanpassing nodig, dan is daarvoor een plan-m.e.r.-procedure nodig:

² Er is afgesproken om de *procedure* voor de milieueffectrapportage af te korten tot "m.e.r.". Het milieueffectrapport wordt afgekort tot "MER".

³ Categorie 3.2 van de D-lijst Besluit m.e.r.

- De eerste reden hiervoor is dat de m.e.r.-wetgeving een plan-m.e.r.-procedure vereist wanneer een bestemmingsplanwijziging nodig is vanwege het aanpassen van een primaire waterkering.
- Indien voor deze bestemmingsplanwijziging tevens een Passende Beoordeling in het kader van de Natuurbeschermingswet nodig is, vormt dit een tweede reden voor een plan-m.e.r.-procedure. Een Passende Beoordeling is nodig indien de dijkversterking significante gevolgen kan hebben voor Natura-2000-gebieden. Hier is sprake van bij de dijk Hoeksche Waard Zuid: het dijktraject grenst aan de Natura-2000-gebieden Haringvliet en Hollandsch Diep.

Inmiddels is duidelijk dat de relevante bestemmingsplannen van de gemeenten Strijen, Cromstrijen en Korendijk niet hoeven te worden aangepast. De dijkversterking past binnen de zones die in de vigerende bestemmingsplannen zijn opgenomen voor de bestemming waterkering. Dat betekent dat er geen sprake is van plan-m.e.r.-plicht.

Ook een volgende dijkversterking, die eventueel op termijn noodzakelijk is, past binnen de bestemming waterkering die in de vigerende bestemmingsplannen is opgenomen.

Wel is voor lokale en beperkte aanpassingen aan de bestemming verkeer in het bestemmingsplan Strijensas een omgevingsvergunning voor afwijking van het bestemmingsplan bij de gemeente Strijen aangevraagd. Deze vergunning is niet m.e.r.-plichtig.

1.6 Ontwerp-Projectplan Waterwet gecoördineerd met overige te nemen besluiten

Bij dit project is er op grond van artikel 5.8 van de Waterwet voor gekozen de besluitvorming over het Projectplan Waterwet (zie paragraaf 1.4) te coördineren met de besluitvorming over een aantal andere vergunningen. GS van de provincie Zuid-Holland treedt op als coördinerend bevoegd gezag.

Dit betekent dat GS van Zuid-Holland het ontwerp-Projectplan Waterwet en het MER gelijktijdig ter inzage legt met de volgende ontwerp-besluiten:

- Ontwerpbesluit op grond van de Natuurbeschermingswet 1998, Provincie Zuid-Holland
- Ontwerpbesluit op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, activiteit bouwen, gemeente Strijen
- Ontwerpbesluit op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, activiteit bouwen, gemeente Cromstrijen
- Ontwerpbesluit op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, activiteit afwijken bestemmingsplan, gemeente Strijen
- Ontwerpbesluit op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, activiteit kappen, gemeente Strijen.

Na terinzagelegging worden de zienswijzen verzameld door de provincie en verspreid onder de bevoegde bestuursorganen. Vervolgens worden door alle organen de ontwerpbesluiten zonodig aangepast en de definitieve besluiten vastgesteld. De provincie maakt alle definitieve besluiten vervolgens gelijktijdig bekend na goedkeuring van het Projectplan Waterwet. Daarna is er beroep mogelijk bij de Raad van State.

1.7 Formeel betrokken partijen en instanties

Initiatiefnemer

De initiatiefnemer voor de dijkversterking Hoeksche Waard Zuid is het waterschap Hollandse Delta. Het waterschap is verantwoordelijk voor het opstellen van het MER. Daarnaast heeft het waterschap ook het

ontwerp-Projectplan Waterwet opgesteld. Het waterschap stelt het Projectplan Waterwet vast na eventuele aanpassingen naar aanleiding van de inspraak op het ontwerp-Projectplan Waterwet.

Bevoegd gezag

Het bevoegd gezag in het kader van de m.e.r.-procedure is de overheidsinstantie, die bevoegd is een besluit te nemen over de dijkversterking Hoeksche Waard Zuid. Dit is het college van Gedeputeerde Staten (GS) van Zuid-Holland. De reden is dat GS, op grond van de Waterwet, goedkeuring moet verlenen aan het Projectplan Waterwet (nadat het door het waterschap is vastgesteld).

Voor het bevoegd gezag bestaan de belangrijkste taken uit het publiceren van de startnotitie, het vaststellen van de richtlijnen voor het opstellen van het MER, het beoordelen van de aanvaardbaarheid van het MER en het goedkeuren van het Projectplan Waterwet.

Commissie voor de milieu-effectrapportage (Cmer)

Het bevoegd gezag wordt bij haar besluitvorming geadviseerd door de onafhankelijke commissie voor de milieu-effectrapportage. Deze Cmer heeft in eerste instantie tot taak het bevoegd gezag te adviseren over de inhoud van de richtlijnen voor het MER. In tweede instantie adviseert de Cmer over de juistheid en volledigheid van het MER. Daarvoor toetst de Cmer het MER aan de vastgestelde richtlijnen en de wettelijke vereisten. Daarbij betreft de Cmer de reacties van insprekers.

Wettelijke adviseurs

Naast de Cmer adviseren nog twee overheidsinstanties het bevoegd gezag, namelijk over de inhoud van de startnotitie en van het MER, wanneer deze gereed zijn. Deze wettelijke adviseurs zijn het ministerie van Infrastructuur en Milieu en het ministerie van Economische Zaken.

1.8 Inspraak en informatie

Mogelijkheden voor inspraak

Vanaf de bekendmaking door de provincie (coördinerend bevoegd gezag) ligt dit milieueffectrapport tezamen met het ontwerp-Projectplan Waterwet en de overige ontwerpbesluiten zes weken ter inzage. Gedurende deze periode kan iedereen reageren op de voorgenomen dijkversterking.

Uw schriftelijke zienswijze (inspraakreactie) op het MER dijkversterking Hoeksche Waard Zuid kunt u sturen aan het bevoegd gezag, Provincie Zuid-Holland.

Voor nadere informatie over de periode van inspreken en het adres waar u uw zienswijze kunt indienen, kunt u de website van de provincie Zuid-Holland (www.pzh.nl) raadplegen en de aankondigingen in de lokale media. Zie hiervoor in elk geval de regionale huis-aan-huisbladen.

Informatie

Indien u informatie wilt over de m.e.r.-procedure of over het Projectplan Waterwet, dan kunt u zich ook wenden tot de initiatiefnemer:

Waterschap Hollandse Delta
Postbus 4103
2980 GC Ridderkerk
tel: 088 974 3000

U kunt ook terecht op internet:

<http://www.wshd.nl/dijkversterkingsprogramma>

1.9 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is een toelichting gegeven op de noodzaak van de dijkversterking, in relatie tot de wettelijke normen die aan de primaire waterkering worden gesteld. De veiligheidsproblemen die moeten worden opgelost, komen hier aan de orde. Ook de doelstellingen van de dijkversterking zijn beschreven.

In hoofdstuk 3 is een beschrijving opgenomen van de huidige dijk Hoeksche Waard Zuid en zijn omgeving en de relevante toekomstige ontwikkelingen, voor de diverse thema's die relevant zijn voor de dijkversterking. Deze beschrijving dient als referentie voor het bepalen van de milieueffecten van de dijkversterking.

In hoofdstuk 4 is de visie op de dijkversterking beschreven. Het gaat om een uitwerking van de doelstellingen van de dijkversterking. Zowel de visie op de veiligheid (bescherming tegen overstromingen) als op de ruimtelijke kwaliteit komt aan de orde. Deze visie is de basis voor de uitwerking van de dijkversterking.

Hoofdstuk 5 beschrijft de kansrijke varianten voor de dijkversterking die per dijktraject/dijksectie in overweging zijn genomen. Een toelichting is gegeven op de selectie van de varianten die zijn onderzocht en de belangrijkste kenmerken ervan. Het gaat hierbij om de hoofdkeuzes voor de dijkversterking, die vooral te maken hebben met de aanpassing van het dijkprofiel en bepalend zijn voor het ruimtebeslag.

Hoofdstuk 6 beschrijft het beoordelingskader dat is gehanteerd voor de beoordeling van de milieueffecten van de varianten voor de dijkversterking. In hoofdstuk 7 is een samenvatting opgenomen van de milieueffecten van de varianten voor de dijkversterking. De milieueffecten zijn nader uitgewerkt in bijlage 4. Ook wordt geconcludeerd welke dijkversterkingsvariant per dijktraject/dijksectie de voorkeur heeft.

Hoofdstuk 8 vat het voorkeursalternatief samen. Daarnaast wordt ingegaan op lokale oplossingen, zoals ter plaatse van losstaande huizen en een aantal kunstwerken, op de effecten van de steenbekledingen en enkele uitvoeringsaspecten, en op de noodzaak van mitigatie en compensatie voor natuur.

Hoofdstuk 9 gaat ten slotte in op de leemten in kennis in het onderzoek en de evaluatie van de milieueffecten.

2 PROBLEEM- EN DOELSTELLING: DIJK HOEKSCHÉ WAARD ZUID VOLDOET NIET AAN WETTELIJK BESCHERMINGSNIVEAU

Dit hoofdstuk gaat eerst verder in op de aanleiding voor de dijkversterking: welke veiligheidsproblemen spelen waar langs de dijk Hoeksche Waard Zuid. Vervolgens is de doelstelling van de dijkversterking op hoofdlijn beschreven. Deze wordt in hoofdstuk 4 verder uitgewerkt.

2.1 Veiligheidsproblemen bij dijk Hoeksche Waard Zuid

De dijk

De veiligheid van de waterkering en daarvan afgeleid de noodzaak tot versterking van de waterkering wordt bepaald door de huidige hoogte en de stabiliteit van de dijk. De aanleiding voor de dijkversterking is gelegen in het feit dat verschillende trajecten van de dijk Hoeksche Waard Zuid in de landelijke toetsing op één of meer faalmechanismen zijn afgekeurd.

Om te kunnen beoordelen of de kwaliteit voldoende is, worden eerst zogenaamde hydraulische randvoorwaarden afgeleid; dat zijn de eisen waar de dijk aan moet voldoen. De extreme waterstanden en de golfoploop op de dijk zijn de belangrijkste factoren die deze randvoorwaarden bepalen. Bij het afleiden van de randvoorwaarden worden daarnaast aannames gedaan over verwachte toekomstige veranderingen, zoals in het klimaat en de bodemdaling. Hierdoor zijn deze randvoorwaarden gebonden aan een jaartal.

De veiligheidsproblemen die bij de toetsronde zijn geconstateerd betreffen:

- Onvoldoende macrostabiliteit van het binnen en/of buitentalud van de dijk;
- Onvoldoende kwelweglengte in verband met piping;
- Onvoldoende microstabiliteit;
- Onvoldoende kruinhoogte van de dijk (lokaal);
- Onvoldoende sterkte en kwaliteit van de bekleding;
- Niet-waterkerende objecten (bomen) in de waterkering.

In Tabel 2-1 is aangegeven welke dijktrajecten van de dijk Hoeksche Waard Zuid worden verbeterd. Daarbij is aangegeven welke veiligheidsproblemen zijn geconstateerd. Daarbij is al rekening gehouden met de situatie over 50 jaar. Deze trajecten zijn opgenomen in de functionele scopebeschrijving van de dijkversterking Hoeksche Waard Zuid [3] waarover het waterschap Hollandse Delta met het Hoogwaterbeschermingsprogramma de afspraak heeft gemaakt dat zij onderdeel zijn van de dijkversterking. In bijlage 3 zijn de faalmechanismen nader toegelicht.

Tabel 2-1 Te versterken dijktrajecten Hoeksche Waard Zuid met veiligheidsproblemen

Nr	Dijktraject	Dijksectie	Kilometer		Veiligheidsprobleem					
			van	tot	STBI	STBU	STPH	STMI	HT	STBK
1	Strijensas Sassedijk	onbebouwd	27,50	27,65	x		x0	x		
2	Strijensas Sassedijk	bebouwd	27,65	28,00	x		x0	x		(x3)
3	Strijensas Buitendijk	bebouwd	28,00	28,40	x		x	x		x3
4	Buitendijk Strijensas	sectie 1	28,40	29,15	x		x	x		
5	Buitendijk Strijensas	sectie 2	29,15	29,85	x		x			
6	Buitendijk Strijensas	sectie 3	29,85	30,90	x	x0	x0			
7	Hoogezandse Buitendijk Oost	sectie 1	31,90	32,30		x0	x			x3
7a	Hoogezandse Buitendijk Oost	nabij buisleidingstraat	32,30	32,40		x0	x0	x0		x3
7b	Hoogezandse Buitendijk Oost	nabij buisleidingstraat	32,50	32,60		x0	x0	x0		x3
8	Hoogezandse Buitendijk Oost	sectie 2	32,60	33,00		x	x	x		x3
9	Hoogezandse Buitendijk Oost	sectie 3	33,00	33,60		x0	x	x		x3
10	Hoogezandse Buitendijk West	sectie 1	33,60	34,70	x		x2	x		x3
10a	Hoogezandse Buitendijk West	rond gemaal Hoogezandse Polder	34,70	35,20		x0	x0	x0		x3
11	Hoogezandse Buitendijk West	sectie 2	35,20	36,35	x		x0			x3
11a	Hoogezandse Buitendijk West	tot gemaal Cromstrijen	36,35	36,64	x0		x0			x3
12	Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost	sectie 1	41,28	41,70	x	x0		x		x3
13	Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost	sectie 2	41,70	42,50	x	x0		x		x3
13a	Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost	ten westen van de A29	42,50	42,60		x0		x0		
14	Hoge Westerse Zomerpolderse Kade West		43,00	43,65	x0			x		x3
15	Buitendijk Zuid-Beijerland	sectie 1	44,70	44,80	x					x3
16	Buitendijk Zuid-Beijerland	sectie 2	44,80	45,88	x				x	x3

Legenda

x	Veiligheidsprobleem speelt op betreffende sectie
x2	Veiligheidsprobleem blijkt op basis van nader grondonderzoek ook te spelen
x3	Veiligheidsprobleem blijkt op basis van bekledingonderzoek te spelen
(x3)	Veiligheidsprobleem blijkt op basis van bekledingonderzoek op een gedeelte van het traject te spelen
x0	Veiligheidsprobleem blijkt op basis van nader grondonderzoek <i>niet</i> meer te spelen

STBI	Stabiliteit binnenwaarts	STMI	Microstabiliteit
STBU	Stabiliteit buitenwaarts	HT	Hoogte
STPH	Piping	STBK	Bekleding

De dijktrajecten die in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau zijn onderscheiden, zijn nader onderverdeeld in dijksecties o.a. op grond van verschillen in de veiligheidsproblematiek en in de plaatselijke situatie. De secties zijn opeenvolgend genummerd van 1 tot 16. De secties zijn op kaart weergegeven in bijlage 2.

Uit het overzicht in Tabel 2-1 blijkt dat op de volgende deeltrajecten alleen de bekleding van de dijk aan de buitenzijde versterkt hoeft te worden:

- 7a/7b Hoogezandse Buitendijk Oost (km 32,3-32,6)
- 10a Hoogezandse Buitendijk West (km 34,7-35,2)
- 11a Hoogezandse Buitendijk West (km 36,35-36,64)
- 14 Hoge Westerse Zomerpolderse Kade West (km 43,0-43,65).

Het traject 13a: Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost (km 42,5-42,6) hoeft bij nader inzien in het geheel niet versterkt te worden. Het betreft een extra breed grondlichaam met aansluiting op het weglichaam van de A29).

Waterkerende kunstwerken

In het te versterken dijktraject bevindt zich een aantal kunstwerken (zie Tabel 2-2). In het kader van de dijkversterking zijn meer of minder beperkte aanpassingen aan een aantal objecten nodig. De maatregelen aan deze kunstwerken kunnen onafhankelijk worden uitgevoerd van de dijkversterkingsmaatregelen aan de aansluitende dijktrajecten. Dat wil zeggen dat de keuze voor de wijze van dijkversterking voor de dijktrajecten/dijksecties niet afhankelijk is van de maatregelen aan de kunstwerken. In paragraaf 8.1.1 zijn de maatregelen aan de kunstwerken beschreven.

Tabel 2-2 Kunstwerken

Type kunstwerk	Locatie	Dijk-paal	Beschrijving werk
Gemaal De Volharding	Strijensas	27,5	Aanpassingen waarschijnlijk nodig.
Gemaal De Boezemloozende	Strijensas	27,93	Geen maatregelen nodig.
Schutsluis Strijensas	Strijensas	27,94	Aanpassingen nodig.
Gemaal Hoogezandse Polder	in traject Hoogezandse Buitendijk West	35,2	Aanpassingen nodig.
Gemaal Westerse Polder	in traject Hoge Westerse Zomerpolderse Kade West	43,45	Aanpassing nodig.

Niet-waterkerende objecten

Niet-waterkerende objecten zijn bijvoorbeeld bomen, gebouwen, kabels en leidingen. In Tabel 2-3 is de losstaande bebouwing weergegeven die in de waterkering staat. Niet-waterkerende objecten die zich in of direct naast de dijk bevinden kunnen een negatieve invloed hebben op stabiliteit van de dijk. Ook onverharde opritten op het talud van de dijk kunnen een negatieve invloed op de veiligheid hebben; zij onderbreken de bekleding en zijn zo een aangrijpingspunt voor erosie. In samenhang met de varianten die voor de dijkversterking zijn uitgewerkt, is bepaald wat er aan de niet-waterkerende objecten wel en niet moet gebeuren. Dit is verder toegelicht in paragraaf 8.1.2.

Tabel 2-3 Bebouwing in de waterkering

Dijktraject	Maatwerklocatie	Dijkpaal
Strijensas Sassedijk, bebouwd	Woonhuis, Sassedijk 4	27,88
Buitendijk Strijensas	Woonhuis, Buitendijk 3	29,65
Hoogezandse Buitendijk	Kazemat	34,0
Hoogezandse Buitendijk	Woonhuis en kazemat	35,1
Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost	Loods op terrein jachthaven Numansdorp	41,5

2.2 Doelstellingen van de dijkversterking

De primaire doelstelling voor de dijkversterking Hoeksche Waard Zuid is om de veiligheid van dit dijktraject voor een periode van 50 jaar op orde te brengen. Hierbij wil het waterschap een veilige, toekomstbestendige waterkering maken.

Daarnaast wil het waterschap de ruimtelijke kwaliteit van de dijk Hoeksche Waard Zuid en zijn directe omgeving behouden en zo mogelijk verbeteren. De dijkversterking moet passen in zijn omgeving. Bestaande functies en waardevolle elementen blijven zoveel mogelijk behouden en kansen voor de versterking ervan worden benut.

Wat dit concreet betekent, is verder uitgewerkt in de visie op de dijkversterking in hoofdstuk 4. Het uiteindelijke ontwerp voor de dijkversterking is het resultaat van een integratie van veiligheid en ruimtelijke kwaliteit.

3 GEBIEDSBESCHRIJVING: HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING

3.1 Inleiding

Algemene karakteristiek

De dijkversterking wordt uitgevoerd aan de zuidkant van de Hoeksche Waard. De Hoeksche Waard⁴ is een gebied met een unieke combinatie van cultuurhistorie, landschap en natuur. De dijken zijn onmiskenbare structuurdragers, omdat hieraan de inpolderingsgeschiedenis van de Hoeksche Waard nog exact is af te lezen.

De buitenste dijkkring is onderdeel van het netwerk van dijken in de Hoeksche Waard, maar onderscheidt zich van de binnendijks gelegen dijken. Waar andere dijken hun functie (deels) hebben verloren, heeft de buitenste dijkkring bescherming tegen overstromingen als primaire functie. Daarnaast speelt de dijkkring door de ligging op de scheidslijn tussen land en water een belangrijke rol in de beleving van het landschap: vanaf deze dijk is enerzijds het binnendijkse cultuurlandschap van de polder te beleven en anderzijds het open water van het Hollands Diep en het Haringvliet. De primaire dijkkring kan door zijn functie en ligging gezien worden als de omlijsting van de Hoeksche Waard.

Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In de volgende paragrafen worden de huidige situatie en de relevante autonome ontwikkelingen beschreven. De huidige situatie gaat om de situatie van het gebied van de dijk Hoeksche Waard Zuid zoals dat er op dit moment is. Daarbij is de dijk zelf met een strook van maximaal enkele honderden meters aan weerszijden in beschouwing genomen.

Om de effecten van de dijkversterking in het juiste perspectief te zetten, zijn ook de zogenaamde autonome ontwikkelingen in beeld gebracht. Autonome ontwikkelingen zijn ontwikkelingen die doorgang vinden ook als de voorgenomen activiteit, de dijkversterking, niet door zou gaan. Het zijn plannen die, voordat de uitvoering van de dijkversterking van start gaat, gerealiseerd zullen worden; dat wil zeggen vóór 2015. Alleen plannen waarover de besluitvorming is afgerond zijn daarbij in beschouwing genomen. De huidige situatie en de autonome ontwikkelingen vormen tezamen het referentiekader voor de effecten van de varianten en alternatieven voor de dijkversterking (hoofdstuk 7). Daarnaast geeft de beschrijving een beeld van de waarden in het gebied. Deze waarden geven mede richting aan de visie op de dijkversterking (hoofdstuk 4).

In de volgende paragraaf wordt eerst ingegaan op de ruimtelijke kwaliteit als begrip en als overkoepelende waarde voor de effectbeschrijving van de dijkversterking. In de paragrafen daarna wordt per thema ingegaan op een korte beschrijving van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling.

⁴ De Hoeksche Waard was in de nationale Nota Ruimte aangewezen als één van de nationale landschappen. In de opvolger van deze nota en nu geldende nationale Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte is dat niet overgenomen. In de geldende provinciale structuurvisie Visie op Zuid-Holland [6] is de Hoeksche Waard niet aangewezen als provinciaal landschap.



De dijk langs de APL-polder (km 30,0)



De Hoogezandse Buitendijk (km 35,2)

3.2 Ruimtelijke kwaliteit: de waarden van de dijk als grens van de Hoeksche Waard

Het begrip ruimtelijke kwaliteit wordt gebruikt om aan te geven wat de waarde van het gebied rondom de dijk Hoeksche Waard Zuid is. Het geeft aan aan welke elementen waarde wordt gehecht. Het begrip ruimtelijke kwaliteit omvat drie onderdelen:

- De *belevingswaarde* is de identiteit van het gebied voor bewoners, bezoekers en recreanten. De schoonheid en herkenbaarheid van het gebied dragen bij aan de beleving en de waardering ervan.
- De *gebruikswaarde* van het gebied omvat de verschillende functies die een gebied heeft te bieden aan de mens, flora en fauna zoals wonen, werken, recreatie en natuur. Het gebruik van de functies in een gebied en de samenhang tussen functies spelen ook een rol.
- De *toekomstwaarde* beschrijft de kansen voor de toekomst, zowel voor de bestaande waarden als nieuwe waarden. Hierbij spelen duurzaamheid van de functies en de flexibiliteit van het gebied een rol.

De ruimtelijke kwaliteit is de waarde van het totale gebied als geheel en is dus de optelsom van alle thema's en functies die worden besproken in de paragrafen 3.3 en 3.4. Het is de waarde die ontstaat uit de samenhang tussen *belevingswaarde*, *gebruikswaarde* en *toekomstwaarde*. De ruimtelijke kwaliteit van de dijk Hoeksche Waard Zuid en zijn omgeving komt op de volgende manier tot uiting:

- De dijk heeft een speciale waarde als cultuurhistorisch element in het landschap en de daarbij behorende karakteristieke fysieke ruimtelijke kenmerken (zicht over het Hollandsch Diep en voorland, helling van het dijktaalud, aanliggende historische dorpskern).
- De karakteristieke belevingswaarde van: rust, ruimte, natuur in contrast met de dichtbij gelegen Randstad.
- Het historische gebruik van de gronden voor landbouw in combinatie met de functies als wonen en werken en de hedendaagse recreatieve voorzieningen.

Hierna zijn onder belevingswaarde en gebruikswaarde de diverse thema's beschreven. Daarbij wordt tegelijkertijd de toekomstwaarde beschreven met de autonome ontwikkeling.

3.3 Belevingswaarde: landschap en cultuurhistorie

In deze paragraaf wordt de belevingswaarde, met daarin verweven de thema's landschap en cultuurhistorie, beschreven. De belevingswaarde is weergegeven in Figuur 3-1. De gebiedsbeschrijving en bijbehorende kaarten zijn hoofdzakelijk gebaseerd op het 'Ontwerp Ruimtelijk Plan' dat is gemaakt in het kader van de 'Structuurvisie Hoeksche Waard' [4] en de 'Cultuurhistorische atlas Zuid-Holland' (Provincie Zuid-Holland). Ook de provinciale structuurvisie 'Visie op Zuid-Holland' [6] is in voorliggende analyse betrokken.

Mozaïek van polders en dijken

De Hoeksche Waard is een landschap van dijken en polders. De dijken en polders vertellen het verhaal van overstromen, beschermen en inpolderen door de eeuwen heen. De Hoeksche Waard, in zijn huidige vorm, is grotendeels ontstaan na de Sint-Elisabethsvloed (1421). De vloed heeft de waterlopen en de ligging van de polders in het gebied flink veranderd. Voor de overstroming hoorde het oostelijk deel van de Hoeksche Waard bij de Groote of Hollandsche Waard en het westelijk deel bij het voormalige eiland Putten. Na de overstroming was alleen de Sint-Anthoniepolder over, sindsdien is er in alle richtingen grond aangewonnen (www.nationalelandschappen.nl). De meeste bedijkingen in Hoeksche Waard hebben plaatsgevonden in de 16^e en 17^e eeuw. Daarna zijn er nog enkele gorzen langs het Haringvliet en het Hollands Diep ingepolderd.

Aan de vorm en grootte van de polders is de sequentie van inpolderen goed af te lezen:

- De oudste polders zijn opwaspolders, zoals de Sint-Anthoniepolder en Polder het Oudeland van Strijen in het midden, het noorden en noordwesten van de Hoeksche Waard. Deze polders zijn ingedijkte zandplaten die op dat moment eilanden waren in een dynamisch getijdenlandschap.
- Vanuit de opwaspolders zijn de aanwaspolders aangewonnen: buitendijks obgeslibte oeverlanden die na verloop van tijd werden ingepolderd en aan het bestaande land werden toegevoegd. Polder het Land van Essche, Uiterdijk en Nieuw-Strijen (16^e eeuw) en Eendragtspolder (17^e eeuw) zijn hier voorbeelden van. De trajecten Buitendijk Zuid-Beijerland en Buitendijk Strijensas maken onderdeel uit van de begrenzing van deze oude aanwaspolders.
- Het laatst ingepolderde land is een serie kleine aanwaspolders in het zuiden van de Hoeksche Waard zoals Westerse Polder, Hoogezandse Polder en Strijense Polder. Door de sterke dynamiek van het water was het moeilijk om land aan te winnen. Als een gevolg daarvan zijn de jongste aanwaspolders klein en smal van vorm. De trajecten Hoge Westerse Zomerpolderse Kade, Hoogezandse Buitendijk, Buitendijk Strijensas en Strijensas begrenzen delen van deze jongste aanwassen.

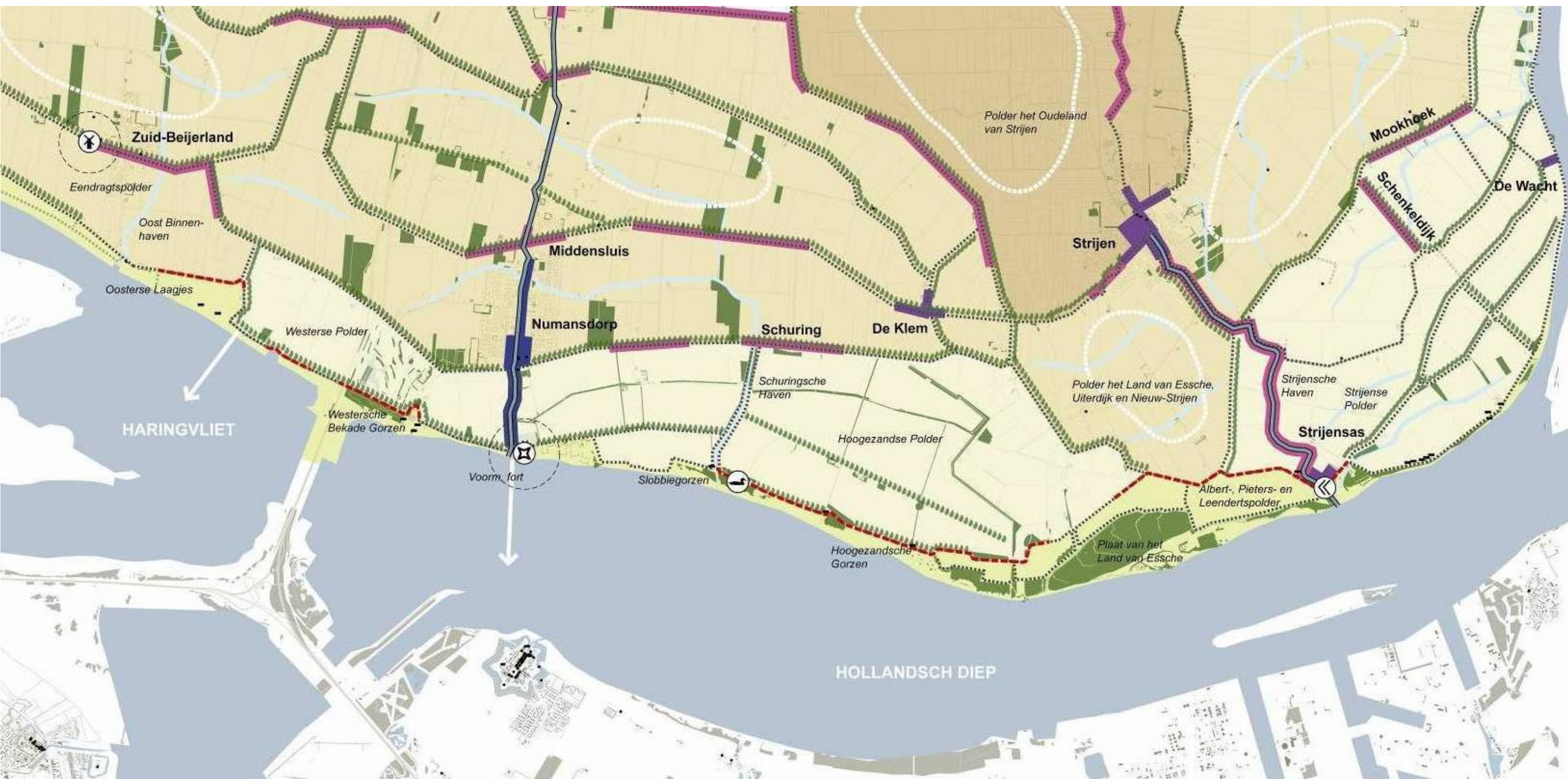
De laatste 200 jaar is er aan de vorm en grootte van de Hoeksche Waard niet veel meer veranderd. Uitzondering daarop zijn enkele bedijkte gorzen langs het Haringvliet en het Hollands Diep zoals Oosterse Laagjes (traject Buitendijk Zuid-Beijerland). Ook is een zomerkade doorgestoken waardoor getijdynamiek weer toegelaten wordt in de Albert-, Pieters- en Leendertpolder (APL-polder) (www.deltanatuur.nl).

Het patroon van dijken en polders van na de Sint Elisabethsvloed is nog vrijwel geheel in tact. Veel van deze dijken zijn aangemerkt als lijnelementen van redelijk hoge tot hoge waarde (Cultuurhistorische atlas Zuid-Holland). Ook de landschappelijke waarde van dit patroon is hoog. Op en direct naast veel dijken in de Hoeksche Waard staan populieren. Hierdoor zijn het de beeld dragers van het landschap en belangrijke onderscheidende elementen van het Nationale Landschap.

Niet alle dijken zijn beplant. De buitendijken (primaire waterkering) zijn veelal onbeplant vanuit veiligheidsoverwegingen. Hierdoor is het onderscheid tussen primaire buitendijken met de binnendijken goed te maken. Met betrekking tot de te versterken dijktrajecten zijn Buitendijk Strijensas, Strijensas en grotendeels Buitendijk Zuid-Beijerland onbeplant. Langs de trajecten Hoge Westerse Zomerpolderse kade, Hoogezandse Buitendijk en een deel van Buitendijk Zuid-Beijerland staan bomen langs de dijk.

De primaire waterkering kent zijn karakteristiek onder andere in de taludverhouding, de breedte en hoogte van de bermen en de aanwezigheid van infrastructuur en bomenrijen. De ligging en oriëntatie van de dijk zorgt voor een wisselende kijkrichting waardoor de diversiteit van het binnen- en buitendijkse landschap optimaal beleefd wordt.

Figuur 3-1 Belevingswaarde dijktraject Hoeksche Waard Zuid



Basiskaart

- Open water
- Kreeken en sloten
- Traject dijkversterking
- Overige dijken

Binnen - buitendijks

- Buitendijks gebied
- Oudste opwaspolder
- Oude aanwaspolder
- Kleine aanwaspolder

Landschap en Cultuurhistorie

- Hist. lint- | knooppunt- | voorstraatsdorp
- Fort en schootsveld | Kazemat
- Eendenkooi | Molenbiotop
- Historisch havenkanaal | historische sluis

Ruimtelijke beleving

- Open ruimte
- Vergezicht
- Bomen op dijk of naast dijk
- Opgaande begroeiing

Belevingswaarde, dijktraject Hoeksche Waard Zuid

Project: Planstudie Hoeksche Waard Zuid
Opdrachtgever: Waterschap Hollandse Delta
Datum: november 2011



0 250 500 1.000 1.500 2.000 Meters



Figuur 3-2 Bomen langs dijk op het traject Hoge Westerse Zomerpolderse kade en de onbeplante dijk op het traject Buitendijk Strijensas

Voorstraatdorpen en dijkdorpen

Op en langs de diverse dijken werden de eerste woningen gebouwd. Veel dorpen zijn in hun vormgeving nauw verbonden met de structuur van de dijken: de dorpen zijn langgerekt. Er worden drie typen dorpen onderscheiden, die ook terug te vinden zijn in het studiegebied:

- Voorstraatdorpen liggen aan de dijk, maar de hoofdstraat van het dorp (voorstraat) staat dwars op de dijk, zoals in Numansdorp;
- Dijkdorpen hebben hun hoofdstraat op de dijk en vormen lange smalle bebouwingsdorpen. Veel kleine dorpen in de Hoeksche Waard hebben deze structuur, zoals Schuring en Schenkeldijk;
- Knooppuntdorpen zijn tot ontwikkeling gekomen op belangrijke knooppunten, zoals Strijen en Strijensas.

De oorspronkelijke opbouw van de dorpen is vaak goed intact gebleven, waardoor deze nog goed af te lezen is in het landschap. Om die reden zijn de historische structuren van Numansdorp, Strijensas en de bebouwing langs het havenkanaal tussen Strijensas en Strijen van redelijk hoge tot hoge waarde. De historische structuur van Strijen raakt aan het te versterken traject.

Openheid en vergezichten vanaf de dijk

De primaire waterkering is de fysieke grens tussen binnen- en buitendijks gebied en speelt vanuit deze positie een belangrijke rol in de beleving van het Nationale Landschap. Infrastructurele routes bovenop dijken, waar zowel bewoners als recreanten gebruik van maken, bieden door hun verhoogde ligging in het landschap een goed uitzicht op de Hoeksche Waard. Vanaf de primaire waterkering heeft men enerzijds een uniek overzicht over de mozaïek van polders en anderzijds vergezichten over de open wateren van Hollandsch Diep en Haringvliet.



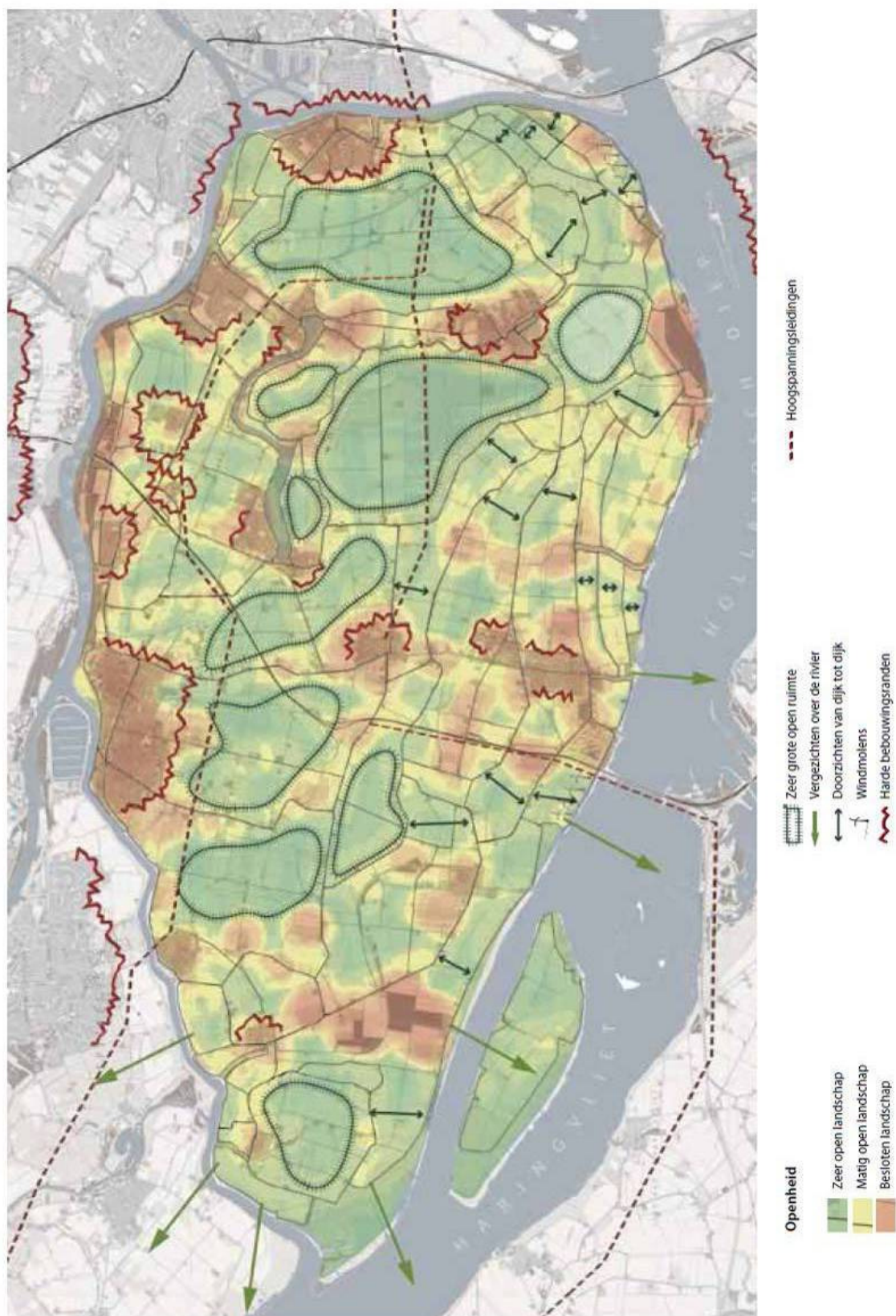
Figuur 3-3 Weidse gezichten vanaf de dijk

De grote mate van openheid in de polders en vergezichten vanaf de dijken is kenmerkend voor de Hoeksche Waard. De mate van openheid wordt vooral bepaald door de sequentie van dijken die prominent in het landschap aanwezig zijn door de grote populieren die erop staan. De meest open gebieden zijn de grote polders in het midden van de Hoeksche Waard, zoals Polder het Oudeland van Strijen. De polders in het studiegebied zijn minder open omdat de polders qua afmeting kleiner zijn en beplant zijn met meerdere bomenrijen. Langs het te versterken dijktraject is het landschap besloten (trajecten Hoge Westerse Zomerpolderse kade, oost en oude dijk + jachthaven Strijensas) tot zeer open (Eendragtspolder bij traject Buitendijk Zuid-Beijerland).

Buitendijkse oeverlanden

Ook de buitendijkse oeverlanden spelen een rol in de landschapsbeleving. De natuurgebieden die zo nu en dan overstroomd worden vormen met hun natuurlijke en opgaande vegetatie een contrast met het binnendijkse cultuurlandschap.

Tot aan de afsluiting van het Haringvliet in 1970 vormde het Hollands Diep een onderdeel van het zoetwatergetijdengebied dat zich uitstreekte van het Haringvliet tot voorbij de Biesbosch. Het getij was hier, met een gemiddeld verschil van twee meter, de belangrijkste sturende factor voor de oeverlanden. Na de afsluiting van het Haringvliet in 1970 werd het getijdenverschil gereduceerd tot twee decimeter. Hierdoor overstromden de platen en gorzen nog slechts incidenteel en omdat ook de grondwaterspiegel zakte, werd het gebied aanzienlijk droger. Als gevolg van de veranderde abiotische omstandigheden kwamen ruigtekruiden sterk op. Doordat het hakhoutbeheer al eerder was gestaakt, waren de grienden inmiddels flink doorgesloten. Tegenwoordig wordt slechts een klein deel aan de noordoever nog als hakhout beheerd. Een ander gevolg van de veranderde waterstanden en de verminderde dynamiek was het afkalven van de oevers, waar door onder meer de laag gelegen biezenvetatie verdween. Om afkalving tegen te gaan zijn op diverse plaatsen stenen en andere beschoeiingen aangelegd.



Figuur 3-4 Openheid Hoeksche Waard [4]

Kreken en havenkanalen

Voor de inpoldering van de Hoeksche Waard bestond het gebied uit een dynamisch systeem van zandplaten, stroomgeulen en kreken. Met de inpoldering is dit systeem stilgelegd en zijn de kreken onderdeel geworden van het binnendijkse gebied. Deze patronen zijn nog goed terug te zien in het huidige landschap, onder andere aan het reliëf van kreekruigen en komgronden maar ook aan de kreekrestanten die nu een rol spelen in de afwatering.

De inpoldering heeft er ook voor gezorgd dat enkele dorpen die voorheen aan het buitenwater lagen, ineens omringd werden door polder. De relatie van de dorpen met het water was zo belangrijk dat er havenkanalen werden gegraven om toch een vaarverbinding te houden. Voorbeelden zijn het kanaal bij Numansdorp, de Schuringsche Haven en de Nieuwe Haven en Strijensche Haven tussen Strijen en Strijensas. Langs het laatst genoemde havenkanaal heeft zich ook een lintdorp ontwikkeld.

Het huidige waterfront bevindt zich ten zuiden van de jongste polders. Op de scheidslijn tussen land en water liggen enkele landschappelijk en cultuurhistorisch waardevolle elementen die een relatie aan gaan met het binnendijkse- en buitendijkse gebied zoals een (gave) eendenkooi met vangcirkel bij Schuringsche Haven (hoge cultuurhistorische waarde) en verschillende kunstwerken. De gemalen Cromstrijen, Hoogezandse Polder, en Schutsluis Strijensas zijn van cultuurhistorische waarde, de sluis in de Westerse Zomerse Polderkade en Sluis Cromstrijen zijn van zeer hoge cultuurhistorische waarde (www.kich.nl).

Strijensas is binnen het studiegebied het enige dorp op de grens tussen land en water. In het dorp is de historische sluis een markant bouwkundig element en tevens monument. De havenkanalen monden allen uit op het Haringvliet of Hollands Diep ter hoogte van de primaire dijkkring.



Figuur 3-4 Links: havenkanaal De Strijensche Haven, rechts: schutsluis Strijensas

Verdedigingswerken

De Hoeksche Waard was onderdeel van De Stelling van het Hollandsch Diep en het Volkerak. Het doel van de stelling was het voorkomen van een eventuele aanval op het zuidelijke gedeelte van Holland en bescherming van de verbinding over water tussen Holland en Zeeland. Het voormalige Fort Buitensluis (van zeer hoge cultuurhistorische waarde) ten oosten van het havenkanaal van Numansdorp was hier een onderdeel van (www.forten-brabant.nl).

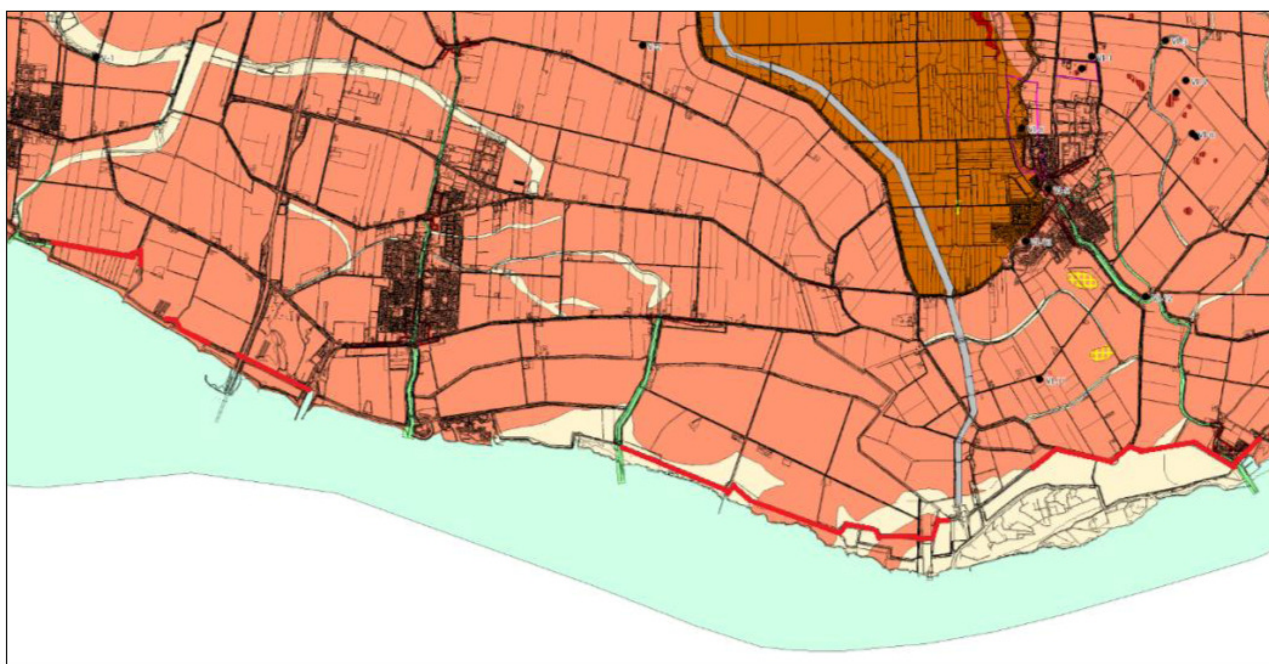
In 1922 werd de stelling opgenomen in het Zuidfront van de Vesting Holland. Tijdens de mobilisatie voor de Tweede Wereldoorlog zijn er langs de oevers van het Hollands Diep betonnen groepsschuilplaatsen of bunkers gebouwd (www.zuidfront-holland1940.nl). Op enkele plaatsen zijn deze bunkers nog terug te zien in het landschap zoals in de polder Oosterse Laagjes, bij de Hoogezandse sluis en in de Mariapolder (www.kich.nl). De bunkers worden als cultuurhistorische elementen redelijk hoog gewaardeerd (cultuurhistorische atlas Zuid-Holland). Vijf bunkers in de Mariapolder zijn tevens benoemd als gemeentelijk monument (monumentenlijst Strijen, 2011).

Gedurende de Koude Oorlog zijn er in Nederland luchtwachttorens gebouwd als uitkijkpost voor het afzoeken van het luchtruim. In de Mariapolder bij Strijensas is er één (uit 1953) bewaard gebleven en benoemd als gemeentelijk monument (monumentenlijst Strijen, 2011) en militair erfgoed.

Archeologie

De bodem in het studiegebied bestaat uit zeeafzettingen, geulafzettingen en stroomgordels (Cultuurhistorische atlas Zuid-Holland). Op basis van de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) wordt geschat dat er in deze gebieden een zeer lage tot lage trefkans op archeologische waarden is. Volgens het onderzoek van ADC Heritage [5], is de verwachtingswaarde op dergelijke bodems middelhoog en onder historische dorpskernen en lintbebouwingen langs dijken is de verwachtingswaarde hoog. De historische kanalen, die in het verleden hebben gefungeerd als scheepvaartverbinding, kennen een hoge verwachting op het aantreffen van archeologische resten. Op het buitenwater van Hollands Diep en Haringvliet is er kans op onder andere scheepwrakken. De exacte locatie hiervan is echter onvoorspelbaar [5].

Archeologische monumenten, tot slot, zijn voor zover bekend niet aanwezig in het studiegebied [5] en [7] (zie Figuur 3-5).



Figuur 3-5 Archeologische verwachtingswaarde [7]

(in oranje/rood zijn gebieden met een middelhoge verwachtingswaarde aangegeven. In geel zones met een lage verwachtingswaarde)

Ambities

Hoewel formeel de status van Nationaal Landschap niet meer geldt voor de Hoeksche Waard zijn behoud en versterking van landschappelijke waarden nog steeds van belang. De structuurvisie Hoeksche Waard [4] geeft richting aan toekomstige ontwikkelingen door middel van een ontwikkelingsbeeld voor 2030, zie Figuur 3-6. Voor ruimtelijke ontwikkelingen zijn de kernkwaliteiten van de Hoeksche Waard sturend.

Voor de aanwezige landschappelijke structuren zijn de volgende vier ambities voorgesteld. Het ontwikkelen van robuuste kreken als samenhangende groen-blauwe structuren. Het verbeteren van de beeldkwaliteit van de binnendijken door middel van herstel van de boombeplanting. Het combineren van landschappelijke en ecologische waarden op de buitendijken. Tot slot het verbeteren van de beeldkwaliteit van historische dorpskernen en dijklinten.

Autonome ontwikkelingen

Wat de thema's landschap en cultuurhistorie betreft zijn er geen autonome ontwikkelingen bekend die relevant kunnen zijn voor de dijkversterking.

De belevingswaarden binnen het studiegebied samengevat (Figuur 3-1):

- Mozaïek van open polders die de geschiedenis van de Hoeksche Waard vertellen;
- Sequentie van dijken met boombeplanting als belangrijkste landschappelijke beeld dragers;
- Karakteristieke voorstraatsdorpen, dijkdorpen en knooppunt dorpen. Numandsorp, Strijensas en het lint langs het havenkanaal bij Strijensas zijn stedelijke structuren van redelijk hoge tot hoge waarde;
- De havenkanalen als historische structuren en de mondingen ervan ter hoogte van de dijkkring;
- Kleinschalig reliëf en patroon van kreken als restanten van een dynamisch landschap;
- Het huidige waterfront met daaraan gekoppeld de cultuurhistorische elementen: eendenkooi, het voormalige fort, kazematten van de Stelling Hollandsch Diep en de sluis in Strijensas;
- Primaire dijk als fysieke omlijsting van de Hoeksche Waard en de vergezichten over binnen- en buitendijks gebied;
- Contrast tussen natuurlijke oeverlanden buitendijks en culturele polders binnendijks.

3.4 Gebruikswaarde

De *gebruikswaarde* van het gebied omvat de verschillende functies in het gebied en het gebruik daarvan, zoals wonen, werken, infrastructuur, natuur en recreatie. Deze functies worden in deze paragraaf beschreven. In Figuur 3-7 is de gebruikswaarde verbeeld. De kaart is gebaseerd op de Nieuwe Kaart van Nederland [8] en aangevuld met informatie uit [4] en van andere overheden. Ook de provinciale structuurvisie [6] is in voorliggende analyse betrokken.

3.4.1 Wonen en werken

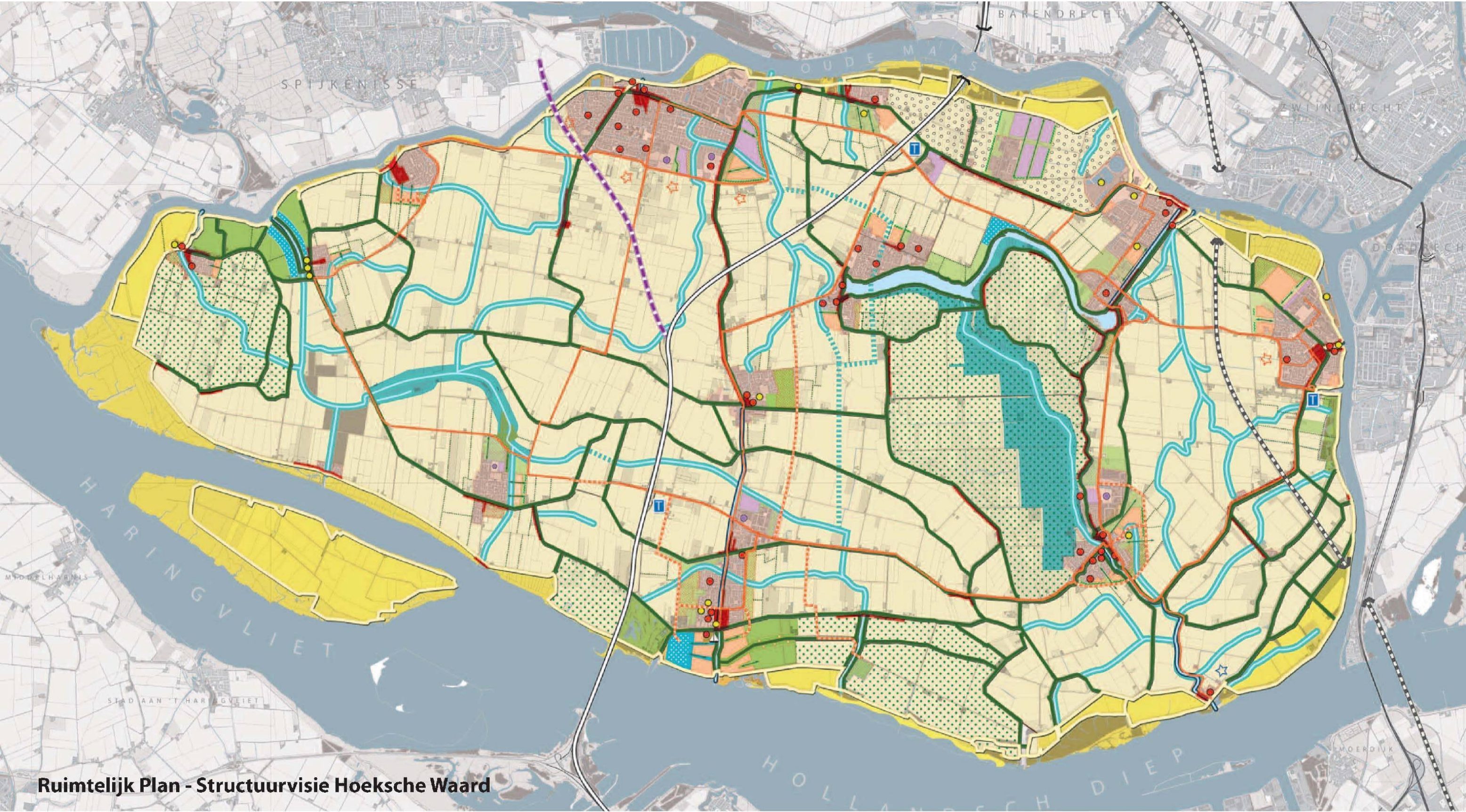
In de directe omgeving van de dijkversterking liggen verschillende woon- en werkgebieden (zie ook Figuur 3-10 en Figuur 3-9). De meeste woningen zijn gelegen in de kernen Zuid-Beijerland, Numandsorp, Strijen en Strijensas. De bebouwing van Strijensas ligt dicht tegen de dijk aan. Enkele woningen hiervan zijn van cultuurhistorische waarde. Buiten deze kernen bevinden zich kleine concentraties van bebouwing op dijken (voorstraatsdorpen en dijkdorpen) en verspreide agrarische bebouwing in de polders.

Langs de trajecten Hoogezandse Buitendijk, Buitendijk Strijensas en Strijensas, bevinden zich enkele woningen op het dijklichaam of direct naast de dijk. Het gaat om enkele vrijstaande woningen en de bebouwing in Strijensas langs het dijktraject Sassedijk en Buitendijk.

Bij de volgende dijkpaalnummers staan vrijstaande woningen: 27.5, 27.9, 29.4, 29.5, 29.65 en 36.6.

Figuur 3-6 Ruimtelijke Plan uit Structuurvisie Hoeksche Waard [4]

Figuur 3-7 Gebruikswaarde dijktraject Hoeksche Waard Zuid, incl. begrenzing natuurgebieden



Ruimtelijk Plan - Structuurvisie Hoeksche Waard

Landschappelijk hoofdstructuur

- Robuuste kreken
- Binnendijkse natuurkernen
- Binnendijken
- Buitendijken
- Ecologische verbindingzones tussen kreken
- Buitendijkse natuur- en recreatiegebieden
- Binnendijkse recreatie- en groengebieden
- Kwaliteitsimpuls landschap
- Landbouwontwikkelingsgebied
- Stimuleringsgebieden weidevogel- en ganzenbeheer
- Historische dorpskernen en dijkklinten

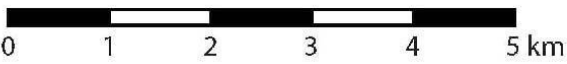
Infrastructuur

- Regionale weg
- Nieuw tracé in studie
- A4-Zuid in studie
- Transferium

Verstedelijking

- Geplande inbreiding wonen
- Geplande inbreiding werken
- Mogelijke locatie voor transformatie
- Nieuw woongebied
- Wonen in groene setting
- Ontwikkelen landgoederen
- Nieuw werkgebied
- Werken in een groene setting
- Uitbreidingsrichtingen voor de langere termijn
- Nieuwe verblijfsrecreatie
- Zoekgebied verblijfsrecreatie

- Groene aders
- Groene randen
- Boerenlandpaden





Basiskaart

- Open water
- Kreeken en sloten
- Traject dijkversterking
- Overige dijken

Wonen, Werken en Infrastructuur

- Wonen [bestaand | gepland]
- Werken [bestaand | gepland]
- Woningen op / langs dijktraject
- Snelweg / N-weg

Recreatie

- Recreatieve routes [bestaand | gepland]
- Recreatie [bestaand | gepland]
- Jachthaven | Verblijfsrecreatie
- Kanoroute

Natuur

- Natuurgebied [bestaand | gepland]
- EHS

Gebruikswaarde, dijktraject Hoeksche Waard Zuid

Bron: Nieuwe Kaart van Nederland (NIROV, 2010)
 Project: Planstudie Hoeksche Waard Zuid
 Opdrachtgever: Waterschap Hollandse Delta
 Datum: november 2011



0 250 500 1.000 1.500 2.000 Meters

Werken in het plangebied bestaat voor een groot deel uit agrarische werkzaamheden. De Hoeksche Waard is het land van spruiten en suikerbieten. In Zuid-Beijerland, Middensluis en Strijen bevinden zich tevens bedrijventerreinen.

Op het traject Hoge Westerse Zomerpolderse Kade staan ten westen van de A29 zeven windturbines in een lijnopstelling, parallel aan de dijk.

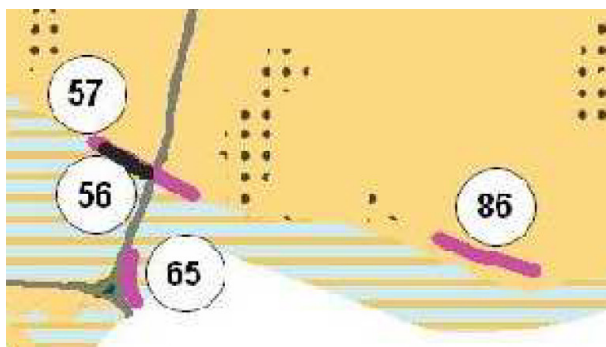
Ambities

Ambities genoemd in de structuurvisie zijn de ontwikkeling van nieuwe landgoederen nabij Numansdorp, en plannen voor nieuwe (rand)wegen. Geen van deze plannen raakt aan het te versterken dijktraject (Figuur 3-10).

In het besluit Studielocaties Windenergie Nationale Landschappen [10] van de provincie Zuid-Holland – als vervolg op de Nota Wervelender van de provincie – zijn langs het dijkversterkingstraject twee locaties aangewezen als 'gewenste locatie' voor de plaatsing of uitbreiding van windmolens (Figuur 3-8):

- 57: Westerse polder + Cromstrijen
- 86: Hoge zandse polder.

Bij locatie 56 staan op dit moment al windmolens. Over de locaties 57 en 86 zijn nog geen concrete besluiten genomen.



Figuur 3-8 Gewenste locaties voor windenergie (provincie Zuid-Holland)

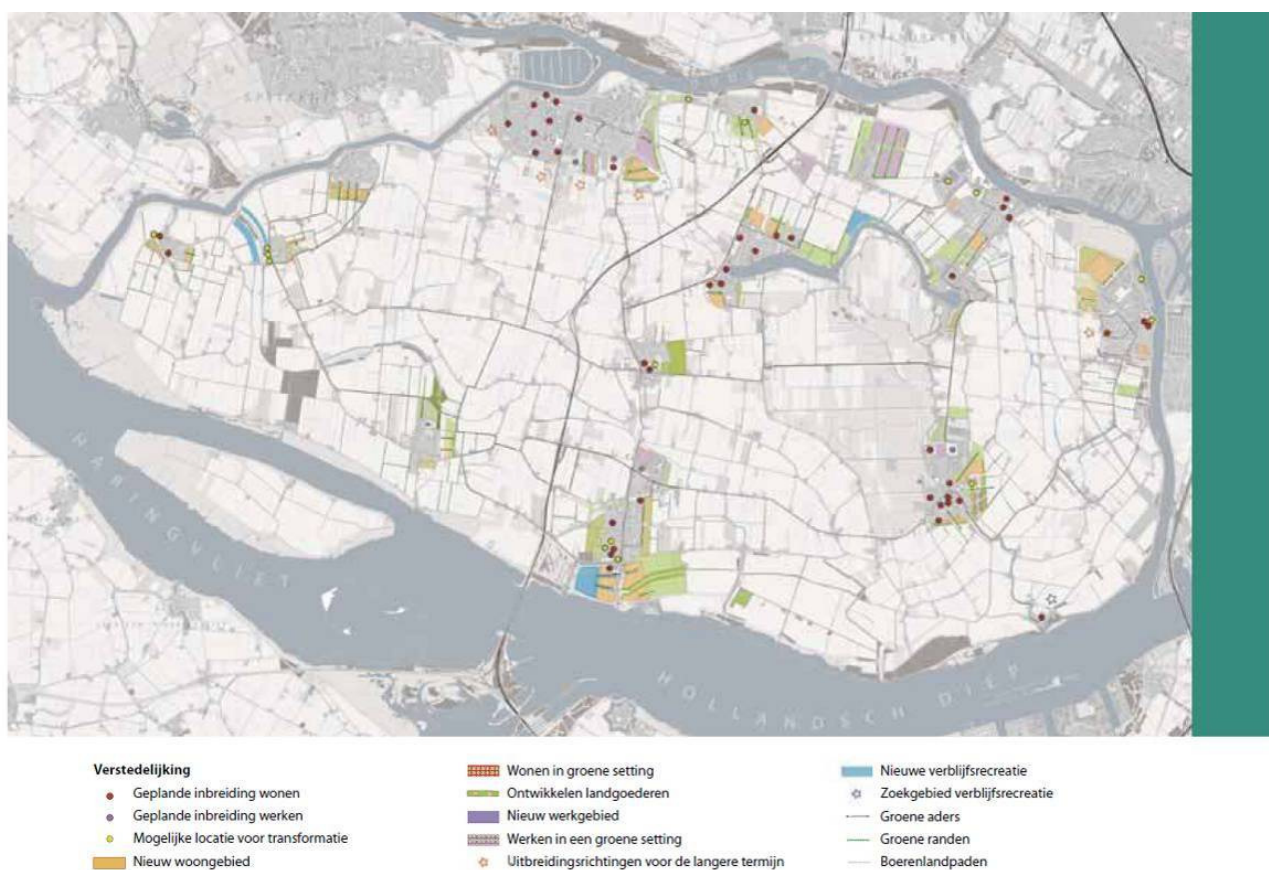
Autonome ontwikkelingen

Binnen het thema 'wonen, werken en infrastructuur' is zijn er geen autonome ontwikkelingen bekend die relevant kan zijn voor de dijkversterking.

Er zijn wel uitbreidingsplannen van Zuid-Beijerland, Numansdorp (Numansdorp Zuid) en Strijen voor wonen [8]. Het uitbreidingsgebied van Numansdorp raakt aan de primaire waterkering maar niet aan het te versterken dijktraject. Daarnaast zijn er in Zuid-Beijerland, Middensluis en Strijen plannen voor uitbreiding van bestaande bedrijventerreinen [8]. Ook deze raken niet aan het dijkversterkingstraject.



Figuur 3-9 Links: woningen langs dijk bij Strijensas, rechts: agrarisch landgebruik



Figuur 3-10 Verstedelijking Hoeksche Waard, uit 'Structuurvisie Hoeksche Waard' [4]

3.4.2 Natuur

Inleiding

De (fysisch) geografische historie van de Hoeksche Waard en de omgeving bepaalt in zeker mate de ecologische waarde van de omgeving van de dijk Hoeksche Waard Zuid.

De Hoeksche Waard bestaat uit ongeveer 60 polders. Er zijn vijf ringpolders, de overige polders haken in op deze oude polders. Hierdoor is een waardevol gefaseerd bedijkingenlandschap ontstaan. Buitendijks wordt de Hoeksche Waard omgeven door vijf rivieren en voormalige zeearmen. De buitendijkse gebieden zijn gelegen in een estuarium van internationaal ecologisch belang. Binnendijks vallen de kenmerkende, grillig lopende en natuurlijk gevormde kreek- en restanten van kreekssystemen op. Het zijn voormalige getijdengeulen, die ooit werden binnengedijkt en die nu voor de waterberging van grote waarde zijn. Ook de Binnenmaas, een afgedamde voormalige Maasarm, bezit deze potentie. De oude stroomruggen en oeverwallen van de (voormalige) rivier- en kreekssystemen zijn aardkundig zeldzaam en archeologisch van groot belang.

Door de vruchtbare bodem is het gebied grotendeels in gebruik voor akkerbouw. De gras- en akkerpercelen hebben internationaal gezien grote biologische betekenis als overwinterings-, foerageer- en broedgebied van talrijke (bijzondere en zeldzame) vogelsoorten.

Natura 2000

Het dijkversterkingstraject grenst aan twee Natura 2000-gebieden, te weten het Hollands Diep en het Haringvliet (Figuur 3-11), en verschillende beschermde natuurmonumenten (Figuur 3-12 en Figuur 3-13).

Hollands Diep

Het Hollands Diep is een voormalig estuarium, dat deel uitmaakt van de delta van Rijn en Maas, die respectievelijk via de Boven-Merwede en de Amer hun water afvoeren naar het Hollands Diep. Het laatste traject naar de zee wordt gevormd door het Haringvliet, dat in november 1970 zijn open verbinding met de zee verloor door sluiting van de Haringvlietdam. Het waterpeil in het Hollands Diep wordt beïnvloed door de Haringvlietstuwen en de bovenstroomse stuwen. Na afsluiting van het Haringvliet is het Hollands Diep snel verzoet. Midden in het Hollands Diep ligt een baggerspeciedepot met bosschages. Het gedeelte van het gebied dat voor de Habitatrichtlijn is aangewezen betreft een aantal platen en gorzen op de noordoever van het Hollands Diep. De Esscheplaat, Zeehondenplaat en Sasseplaat bestaan voor het grootste deel uit getijdengrienden en vloedbossen (doorgeschoten grienden), die in het verleden onder invloed stonden van het getij. De Oosterse Slobbengorzen zijn voormalige slikken en platen, riet- en grasgorzen en grienden. De Hoogezandsche Gorzen zijn buitendijkse gorzen (www.rijksoverheid.nl).

In bijlage 5 is aangegeven voor welke habitattypen, -soorten en niet-broedvogels het Natura 2000-gebied is aangewezen. Per soort en habitatype is aangegeven wat de landelijke staat van instandhouding (SVI landelijk) is. Deze beoordeling is afkomstig uit het profielendocument. De doelen voor habitattoorten en habitattypen gelden voor de Habitatrichtlijngebieden. De doelen voor de vogels gelden voor de Vogelrichtlijngebieden.

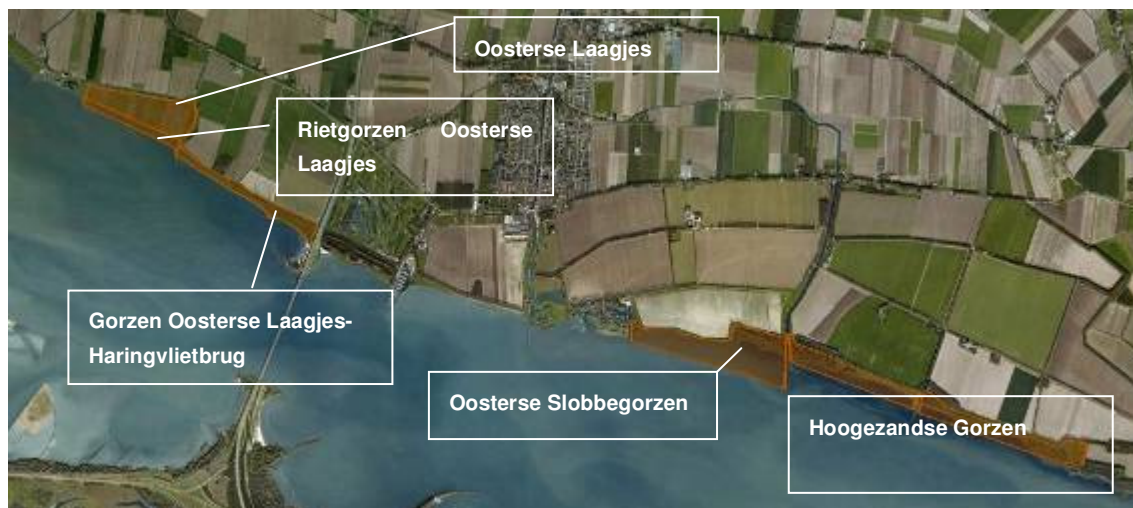
- Het open water van het Hollands Diep en de zuidelijke oevers van het Hollands Diep zijn *uitsluitend* Vogelrichtlijngebied. Hier gelden dus niet de doelen voor habitattypen en habitattoorten
- De APL-polder, de Oosterse Bekade gorzen en een vlak nieuwe natuur ten oosten van de buisleidingenstraat is *uitsluitend* Habitatrichtlijngebied. Hier gelden dus niet de doelen voor de aangewezen vogels.
- De Plaat van Land van Esche is een Beschermd Natuurmonument en Habitatrichtlijngebied. Hier gelden dus niet de doelen voor de aangewezen vogels (maar wel de oude doelen van het Beschermd Natuurmonument).



Figuur 3-11 Ligging van het dijkversterkingstraject (rode lijnen) t.o.v. de Natura 2000-gebieden Hollands Diep en Haringvliet



Figuur 3-12 Ligging van de Beschermd Natuurmonumenten (bruin weergegeven) (Bron: www.rijksoverheid.nl en Google Earth, bewerking RHDHV)



Figuur 3-13 Ligging van de Beschermde Natuurmonumenten (bruin weergegeven)
(Bron: [www.rijksoverheid](http://www.rijksoverheid.nl) en Google Earth, bewerking RHDHV)

Haringvliet

Het Haringvliet is een afgesloten zeearm die via een open verbinding met het Hollands Diep deel uitmaakt van de delta van Rijn en Maas. Na de voltooiing van de Haringvlietsluizen in 1970 viel het getij in het voormalige brakke getijdengebied grotendeels weg. Het water werd zoet tot aan de sluisen en het getij werd beperkt. Het Haringvliet vormt nu een groot zoetwaterbekken dat alleen via Spui, Oude Maas en Nieuwe Waterweg nog in verbinding staat met de Noordzee. Het peil wordt beïnvloed door de Haringvlietsluizen en de bovenstroomse stuwen. Aan de oevers van Voorne-Putten, de Hoeksche Waard en Goeree-Overflakkee bestaat het landschap uit grasgorzen, riet- en biezenvelden, begroeide en onbegroeide zand- en slikplaten grenzend aan het open water. Een aantal voormalige platen zijn door vooroeververdediging en aanvulling met grond uitgegroeid tot uitgestrekte gebieden (Ventjagersplaten en Slijkplaat). In het Haringvliet ligt het eiland Tiengemeten. Een deel van de rietlanden en zilte gorzen is door begrazing omgevormd in grasland van brakke bodem (zilverschoonverbond), terwijl onbegraste delen zich ontwikkeld hebben tot riet, brakke ruigte en struweel (www.rijksoverheid.nl).

In bijlage 5 is aangegeven voor welke habitattypen, -soorten, broedvogels en niet-broedvogels het Natura 2000-gebied is aangewezen. Per soort en habitattype is aangegeven wat de landelijke staat van instandhouding (SVI landelijk) is. Deze beoordeling is afkomstig uit het profielendocument.

Het deel van het Haringvliet, dat grenst aan de te versterken dijken, is zowel aangewezen als Habitatrichtlijngebied als Vogelrichtlijngebied. Daarnaast zijn de oevers en ondiepe delen grotendeels aangewezen als Beschermde Natuurmonument.

Beschermde natuurmonumenten

De aanvullende doelen voor de beschermde natuurmonumenten zijn opgenomen in bijlage 5.

Ecologische Hoofdstructuur

De begrenzing van de Ecologische Hoofdstructuur (vanaf hier EHS genaamd) in de Hoeksche Waard valt grotendeels samen met die van de Natura 2000-gebieden (zie Figuur 3-14). De wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS zijn beschermd. De Provinciale Verordening Ruimte van de Provincie Zuid-Holland

geeft aan dat de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS zijn gekoppeld aan de natuurdoelen voor een gebied. Deze zijn te vinden in het 'Natuurbeheerplan Zuid-Holland', 'Handboek Natuurdoeltypen (2002)' en de aanwijzingsbesluiten voor de Natura 2000-gebieden. Daarmee overlappen de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS dus deels met de Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen.



Figuur 3-14 Ecologische hoofdstructuur in de Hoeksche Waard met in rood het plangebied

Het dijktraject grenst overwegend buitendijks aan de EHS. In het Natuurbeheerplan heeft de Provincie ambities voor de EHS geformuleerd in termen van Natuurbeheertypen. Deze typen vormen het streefbeeld voor de inrichting en bijbehorende natuurwaarden (en dus het streefbeeld voor de wezenlijke kenmerken en waarden). De drie typen die buitendijks voorkomen langs het dijktraject zijn:

- Rivier- en moeraslandschap
- Kruiden- en faunairijk grasland
- Vochtig bos met productie

In bijlage 6 zijn de algemene (landelijk geldende) streefbeelden van deze typen opgenomen.

In het westen grenst de dijk aan de Oosterse Laagjes, een waardevol grasgors met plaatselijk broedende kluten en wintergasten.

Net ten oosten van de Haringvlietbrug ligt de dijk langs een vochtig bos met productie. Dit bos grenst aan een recreatiestrand en heeft daarom ook recreatieve waarden.

Het centrale deel van het dijktraject grenst aan de Hoogezandsche gorzen. Dit zijn zeer rustige en waardevolle gorzen met grasland, rietkragen, bossen en slikken. Vooral voor vogels is dit een waardevol biotoop omdat het gebied nauwelijks bereikbaar is vanaf de openbare weg. Het is er dus erg rustig. In de rietkragen is bovendien de noordse woelmuis aangetroffen.

Aan de oostkant van het dijktraject grenzen de APL-polders aan de dijk. Dit is een nieuw natuurgebied, sinds 2006 ingericht. Het is eveneens een belangrijk gebied voor vogels, met bijvoorbeeld tientallen paren kluten die er sinds de inrichting broeden. Ook foerageren er lepelaars.

Beschermde flora en fauna

In en rondom het plangebied is ook sprake van de mogelijke aanwezigheid van soorten welke specifiek beschermd zijn krachtens de Flora- en faunawet. Het gaat hier om de volgende soorten:

Planten:

Geen beschermde plantensoorten aangetroffen.

Grondgebonden zoogdieren:

Noordse woelmuis.

Vleermuizen:

Belangrijk foerageergebied van laatvlieger
Winterverblijfplaatsen van gewone grootoorvleermuis
Paarterritorium gewone & ruige dwergvleermuis
Zomerverblijfplaats gewone dwergvleermuis

Vogels:

broedende (akker- en weide)vogels als graspieper, bruine kiekendief, visdief en soorten als boeren-, huis- en gierzwaluw, buizerd, groene specht, grote bonte specht.

Vissen:

Paling (op één locatie aangetroffen).

Overige soortgroepen:

Geen overige soortgroepen.

Autonome ontwikkelingen

Voor het thema natuur zijn er geen autonome ontwikkelingen bekend die relevant kunnen zijn voor de dijkversterking.

3.4.3 Recreatie

Het landschap van de Hoeksche Waard als recreatieve trekpleister

Het kenmerkende landschap van de Hoeksche Waarde is de belangrijkste trekpleister van het gebied. De combinatie van een aantrekkelijk landschap, rust en ruimte en historische dorpskernen met cultuurhistorische elementen maken het gebied een aantrekkelijk geheel voor recreanten en toeristen.

Recreatie in de Hoeksche Waard bestaat voornamelijk uit wandelen en fietsen over dijken en door de polder. Hoewel de meeste dijken gebruikt worden voor fietsen en wandelen, zijn enkele routes onderdeel van het fietsknooppuntennetwerk. Een deel van het netwerk maakt gebruik van het dijktraject of ligt er direct langs. Dit is het geval op het traject Buitendijk Zuid-Beijerland en Buitendijk Strijensas. Andere te versterken trajecten zijn geen onderdeel van een recreatief routenetwerk omdat ze niet toegankelijk zijn (zoals traject Hoogezandse Buitendijk) en/of omdat er geen (verharde) paden op lopen. In het laatste geval kan de dijk wél gebruikt worden door wandelaars die een ommetje willen maken. De buitendijkse gebieden bieden wandelmogelijkheden voor natuurliefhebbers zoals in de Albert-, Pieters- en Leendertpolder.

Naast polders en dijken, speelt water een belangrijke rol voor recreatie. Het Hollands Diep en Haringvliet vallen onder de recreatievaartklasse AZM: grote motor- en zeilboten (staande mast). Door de ligging vormt het Hollands Diep een belangrijke schakel tussen de Deltawateren en de rest van het Nederlandse toervaartnet. In het gebied bevinden zich dan ook meerdere jachthavens, vaak gekoppeld aan de historische havenkanalen. De jachthavens vormen een belangrijke verbinding tussen de grote wateren en

de Hoeksche Waard. De jachthavens nabij Numansdorp en Strijensas liggen direct naast het te versterken dijktraject.

Ten zuiden van Numansdorp ligt Bungalowpark Numansdorp en een camping bij het voormalige fort. Beide locaties spelen een rol voor de verblijfsrecreatie in het gebied en zijn gekoppeld aan het water door middel van mooie uitzichten en aanlegplaatsen voor boten.

Sinds 2012 is er een kanoroute tussen Strijen en Strijensas (<http://www.nationaallandschap.nl>).

Tot slot zijn er recreatieve voorzieningen in de kernen (voornamelijk horeca). De cultuurhistorische kernen en monumenten van de dorpen dragen bij aan de recreatieve waarde ervan.

Ten westen van de A29, direct aan één van de te versterken dijktrajecten, ligt een golfterrein.

Ambities

De structuurvisie Hoeksche Waard geeft aan dat recreatie en toerisme belangrijke speerpunten zijn voor het regionaal ruimtelijk beleid. De in het ontwikkelingsbeeld voor 2030 voorgestelde maatregelen hebben als doel het beter beleefbaar maken en sterker profileren van het kenmerkende landschap. In dit streven spelen de dijken een belangrijke rol.

Eén van de voorstellen is de ontwikkeling van een 'groene zoom' met buitendijkse natuur- en recreatiegebieden aangrenzend op binnendijkse natuur- en recreatiegebieden. De buitendijkse gebieden aan de zuidrand van het studiegebied vallen hier onder maar ook een deel van de Torensteepolder. Buitendijks valt het accent op natuur en het beleefbaar maken van het buitenwater.

Bij onder andere Bovenste haven, Tramweghaven, het voormalig fort en Jachthaven Strijensas worden recreatieve knooppunten voorgesteld als concentratiepunten van recreatieve voorzieningen informatie. Deze punten liggen allen ter hoogte van de primaire waterkering.

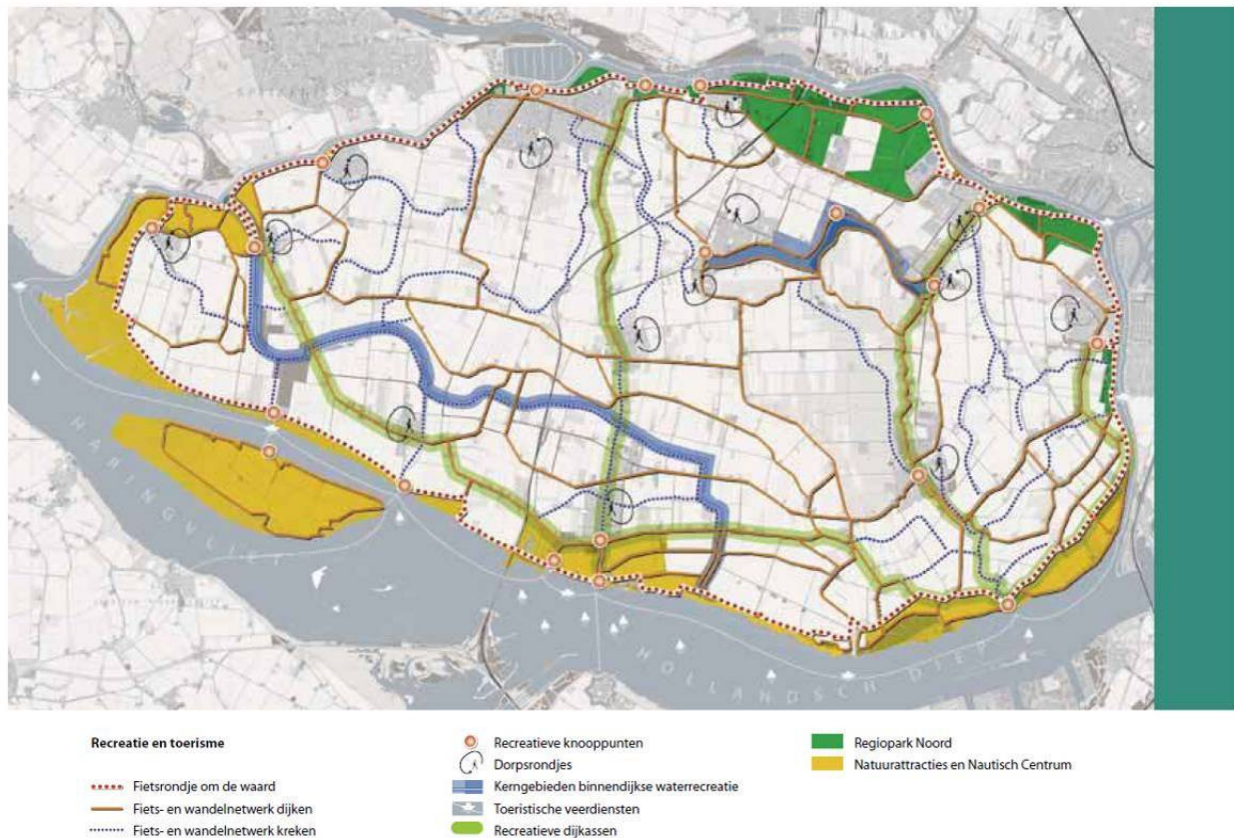
Tot slot is in de structuurvisie Hoeksche Waard onder andere de kreek Schuringsche haven aangemerkt als kerngebied binnendijkse waterrecreatie.

In de provinciale structuurvisie [6] is de opgave benoemd voor de versterking van de toeristische kwaliteiten en mogelijkheden voor extensieve en verblijfsrecreatie in het zuiden van de Hoeksche Waard, met name bij Numansdorp.

Autonome ontwikkelingen

Vanuit de provinciale structuurvisie [6] wordt gestreefd naar de aanleg van een vrijliggend fietspad rondom de Hoeksche Waard - het 'Rondje Hoeksche Waard' - met zoveel mogelijk zicht op de oeverlanden of het open water. De aanleg van dit fietspad is opgenomen in het Fietsplan van provincie Zuid-Holland. Het beoogde fietspad loopt over verschillende delen van het dijkversterkingstraject. Over de aanleg van dit fietspad op dijktrajecten waar het nog niet ligt, is nog geen besluit genomen.

Wat het thema recreatie betreft zijn er naast het 'Rondje Hoeksche Waard' geen autonome ontwikkelingen bekend die relevant kunnen zijn voor de dijkversterking.



Figuur 3-15 Recreatie en toerisme [4]

3.4.4 Bereikbaarheid

Lokale en regionale infrastructuur

De belangrijkste ontsluitingswegen van het studiegebied zijn de A29 die de Hoeksche Waard verbindt met West-Brabant, de N59 die verbindt met Goerree Overflakkee en de provinciale wegen N487, N488 en N491. De N-wegen gaan ter hoogte van Middensluis en Strijen over in kleinere wegen. De meeste dijken fungeren als lokale infrastructuur. Over het algemeen ligt de weg op de kruin van de dijk maar op sommige locaties ligt de weg langs een dijk. De wegen worden ook voor fietsverkeer gebruikt.

Op de volgende trajecten ligt een weg op of direct langs de dijk: Strijensas Sassedijk, Strijensas Buitendijk, Buitendijk Strijensas, Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost (oostelijk deel om jachthaven heen) en de Buitendijk Zuid-Beijerland.

Autonome ontwikkelingen en ambities

Ambities genoemd in de structuurvisie zijn plannen voor nieuwe (rand)wegen. Geen van deze plannen raakt aan het te versterken dijktraject. Er zijn geen autonome ontwikkelingen bekend.

3.4.5 Bodem en water

Bodemkwaliteit

Ten behoeve van de dijkversterking is aanvullende onderzoek gedaan naar de bodemkwaliteit in gebied van de dijkversterking (vooronderzoek conform de NEN 5725). De NEN 5725 beschrijft de methodiek om milieukundige bodemgegevens te inventariseren. Doel van het vooronderzoek is het verkrijgen van overzicht van de milieukundige bodemrisico's. Hiertoe wordt de algemene milieukundige bodemkwaliteit inzichtelijk gemaakt en worden puntbronnen onderscheiden. Onder puntbronnen worden locaties verstaan waarvan bekend is dat er een bodemverontreiniging is zoals bijvoorbeeld stortplaatsen, benzinepompen of lokale sedimentatieafzettingen in de uiterwaard. Op basis van het vooronderzoek kan worden geconcludeerd of verder onderzoek nodig is: verkennend dan wel nader bodemonderzoek.

Voor de regio Hoekse Waard is een bodemkwaliteitskaart opgesteld voor het binnendijkse gebied. Met uitzondering van het stuk dijk ten zuiden van Strijensas (Strijensas Sassedijk) wordt op basis van deze bodemkwaliteitskaart geen verontreiniging verwacht. De bodem heeft hier kwaliteitsklasse Achtergrondwaarde. Ter plaatse van Strijensas Sassedijk worden lichte verontreinigingen verwacht (klasse Wonen).

Binnen het gebied komen twee locaties voor die in het kader van de Wet bodembescherming zijn gesaneerd doormiddel van afdekking. Het betreft de locatie 'Veerweg' (Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost) en de 'APL-polder' (Strijensas Buitendijk en Buitendijk Strijensas).

Uit eerdere onderzoeken is gebleken dat de APL-polder vóór de herinrichting verontreinigd is door riviersediment, maar tevens door het landbouwkundig gebruik dat sinds eind jaren zestig in de polder heeft plaatsgevonden (intensieve akkerbouw). De bodem is met name met arseen en zink verontreinigd, en in lichtere mate ook met andere zware metalen. Plaatselijk is lood matig verhoogd aangetroffen. Ook organische verontreinigingen, waaronder bestrijdingsmiddelen, zijn aangetoond, maar niet in concentraties boven de interventiewaarde. Grote delen van de polder betreffen zogenaamd klasse 4-materiaal, oftewel bestaan uit sterk verontreinigd slib (of ingedroogde bagger). Een klein deel betreft klasse 3-materiaal (matig verontreinigd), een kleine oppervlak betreft klasse 2-materiaal (licht verontreinigd).

Bij de herinrichting van de APL-polder is ervoor gekozen om de verontreiniging te concentreren langs de randen van de polders tegen de primaire waterkering en de zomerkades aan. Op de op te hogen delen is een schone leeflaag van 50 cm aangebracht. Naast de gebieden waar verontreinigd materiaal is opgebracht zijn er ook nog delen van de polder waar schoon materiaal op schoon materiaal is aangebracht.

Naast deze twee Wbb-locaties zijn de aanwezige puinpaden en asfaltwegen met bermten verdacht voor bodemverontreiniging.

Waterpeil binnendijks

Het binnendijkse gebied kent een aantal peilgebieden. Binnendijks bestaat het oppervlaktewatersysteem voornamelijk uit sloten.

De polders langs de dijktrajecten Strijensas Sassedijk, Strijensas Buitendijk, Buitendijk Strijensas, Hoogezandse Buitendijk Oost (sectie 1), Hoge Westerse Zomerpolderse Kade en Buitendijk Zuid-Beijerland hebben een vast peil, dat varieert tussen NAP -1 en -2 m. De polder langs de Hoogezandse Buitendijk Oost (sectie 2 en 3) en Hoogezandse Buitendijk West heeft een winter- en zomerpeil dat varieert tussen NAP -1,3 en -1,1 m.

Explosieven

Op basis van bureauonderzoek naar niet gesprongen explosieven zijn er geen concrete aanwijzingen voor de aanwezigheid van conventionele explosieven (granaten en kogels in diverse kalibers, voornamelijk uit oorlogstijd) in het gebied rondom de dijk Hoeksche Waard Zuid. Op basis van in het onderzoek geraadpleegde luchtfoto's zijn de voormalige geschutsofstellingen en de grotere stellingen ("stelling overig") uit oorlogstijd wel mogelijk verdacht gebied wat betreft explosieven in de ondergrond. Voor de dijk Hoeksche Waard Zuid gaat het om Strijensas, een klein gedeelte van de Hoogezandse Buitendijk Oost en om het gebied rond de jachthaven (Veerhaven) bij de Hoge Westerse Zomerpolderse Kade. Het gaat hierbij om klein kaliber munitie, hand en geweergrenaten en geschutsmunitie. Het gebied bij de jachthaven is ook verdacht voor afwerpmunitie.

3.4.6 Kabels en leidingen

Binnen het dijkversterkingstraject liggen diverse kabels en leidingen. De grotere kabels en leidingen betreffen ten eerste de grote buisleidingenstraten ter hoogte van km 31,9 en 32,3. Daarnaast zijn de transportleiding van Evides in Strijensas en de electriciteitskabels van de windmolens nabij de golfbaan aandachtspunt.

Autonome ontwikkelingen

Er zijn geen autonome ontwikkelingen bekend die van belang zijn voor de dijkversterking.

4 VISIE: DIJKVERSTERKING OP MAAT

4.1 De hoofdlijn: een integrale opgave

De wijze waarop de dijkversterking op het traject Hoeksche Waard Zuid gerealiseerd gaat worden, vraagt om het maken van keuzes. Daarom is eerst de visie op de dijkversterking beschreven op basis waarvan de noodzakelijke keuzes zijn gemaakt.

In paragraaf 2.2 is de kern van de doelstelling van de dijkversterking beschreven. Kort samengevat gaat het er primair om het dijktraject zo te versterken dat het de Hoeksche Waard de komende vijftig jaar kan beschermen tegen overstromingen vanuit het Spui. In de visie op de wijze van dijkversterking speelt niet alleen deze veiligheid een rol maar is ook de inpassing in de omgeving van belang. De belangrijke kenmerken van de omgeving zijn beschreven in hoofdstuk 3.

Het uiteindelijke ontwerp voor de dijkversterking zal het resultaat zijn van een *integratie* van veiligheid en ruimtelijke kwaliteit. In Figuur 4-1 is deze aanpak schematisch weergegeven.



Figuur 4-1 Totstandkoming van de visie op de dijkversterking Hoeksche Waard Zuid

De visie is concreet gemaakt door te kijken naar de kwaliteiten van de dijk en van zijn omgeving, door te analyseren welke (wettelijke) randvoorwaarden en beleidswensen van toepassing zijn en welke wensen belanghebbenden hebben. De kernpunten van de visie zijn opgenomen in Kader 4-1. In de paragrafen hierna zijn deze kernpunten verder toegelicht.

Kader 4-1 Kernpunten van de visie op de dijkversterking Hoeksche Waard Zuid

Hoofddijn van de visie van het waterschap Hollandse Delta op de dijkversterking Hoeksche Waard Zuid

Veiligheid met een robuust karakter

- Veiligheid conform de wettelijke norm is het primaire doel van de dijkversterking.
- Versterking voor een planperiode van 50 jaar, rekening houdend met tegenvallers.
- De dijkversterking geschiedt bij voorkeur in grond en aan de landzijde.
- Alle bomen worden uit de kernzone van de waterkering verwijderd, ook als zij voor de wijze van dijkversterking niet per se verwijderd moeten worden.

Ruimtelijke kwaliteit in beleving en gebruik

- Behoud en waar mogelijk versterking van de karakteristiek van de dijk en zijn omgeving. De dijkversterking gaat uit van het huidige tracé en van het behoud (zoveel mogelijk) van de geometrie van de dijk.
- Het behoud van bestaande functies (zoals (recreatieve) infrastructuur, woningen, (landbouw)bedrijven) en cultuurhistorische elementen die direct met de dijk samenhangen.
- Rekening houden met de (wettelijk beschermde) natuurwaarden op en langs de dijk.
- Benutten van kansen ter versterking van waarden van de dijk en de directe omgeving.
- Te verwijderen bomen worden niet bij de dijk teruggeplaatst, om contrast tussen primaire waterkering en binnendijken te vergroten.

4.2 Veiligheid met een robuust karakter

Veiligheid dijktraject voorop

De dijkversterking moet voldoen aan een aantal randvoorwaarden, waarvan de wettelijke norm voor de dijkkring Hoeksche Waard de belangrijkste is: 1/2000 per jaar. Om aan deze eis te voldoen zijn verschillende oplossingen mogelijk. In de visie op de dijkversterking Hoeksche Waard Zuid kiest het waterschap conform landelijk beleid voor de volgende uitgangspunten voor het ontwerp.

Kijk tenminste 50 jaar vooruit

Om te voorkomen dat er binnen één generatie grootscheepse verbeteringen nodig zijn, wordt de dijk op een robuuste wijze versterkt, conform de vigerende leidraden. De dijk wordt zo versterkt dat de wettelijke waterveiligheid de komende 50 jaar is gegarandeerd, waarbij rekening wordt gehouden met tegenvallers. De planperiode voor de dijkversterking Hoeksche Waard Zuid is 2065. Voor constructies die moeilijk zijn aan te passen is de planperiode 100 jaar. Deze termijnen zijn gebruikelijk bij dijkversterkingen en economisch verantwoord, en zijn conform het '(Algemeen) Programma van Eisen Dijkversterking Primaire Waterkeringen Rivieren' van het waterschap. Om deze houdbaarheid mogelijk te maken wordt rekening gehouden met toekomstige ontwikkelingen (zoals verwachte klimaatverandering) en een marge voor onzekerheden (zie ook Kader 4-2).

Verder is in de vertaling van de randvoorwaarden naar het dijkontwerp de toegestane golfoverslag een belangrijk onderwerp. Het waterschap gaat ervan uit dat er onder extreme omstandigheden door golfwerking water over de dijk mag slaan tot een maximum van 1 l/m/s. De omvang van de golfoverslag bepaalt zowel de hoogte van de dijk als de bekleding van de binnenzijde van de dijk, die tegen de golfoverslag bestand moet zijn.

Kader 4-2 Een robuust dijkontwerp

Een robuuste dijk

Een goed, robuust dijkontwerp betekent dat in het ontwerp rekening gehouden wordt met toekomstige ontwikkelingen en met onzekerheden. Met een robuust ontwerp wil het waterschap de dijk zodanig dimensioneren dat hij 50 jaar lang meegaat zonder omvangrijke aanpassingen.

Deze robuuste aanpak is een reactie op het *uitgekiende ontwerpen* uit de negentiger jaren. Om allerlei redenen werd toen zo krap mogelijk binnen de wettelijke normen ontworpen. Gevolg is geweest, dat door nieuwe inzichten veel dijken voortijdig wéér moesten worden versterkt.

Voor de dijkversterking Hoeksche Waard Zuid betekent dat, dat het waterschap nu al in voldoende mate rekening houdt met verwachte waterstandstijgingen als gevolg van:

- wijzigende omstandigheden door menselijk ingrijpen,
- voortschrijdende inzichten,
- wijzigend beleid,
- natuurlijke veranderingen zoals klimaatinvloeden.

Daartoe worden ten eerste bekende onzekerheden in het ontwerp meegenomen. Ten tweede wordt, met de zogenoemde 'robuustheidtoeslag', een reserve ingecalculeerd voor statistische en rekenonzekerheden. Bij de ontwerpberoekeningen waarbij gekeken wordt naar de *stabiliteit* van de verbeterde dijk, wordt gerekend met een toeslag van 30 cm op de verwachte maatgevende waterstand in 2065. Bij de bepaling van de *hoogte* van de dijk, wordt de toeslag meegenomen in de vorm van de 'dijkringbenadering'. De toeslag is hierbij afhankelijk van de wettelijke veiligheidsnorm van het gebied en de lengte van de dijkring. Het waterschap baseert zich hierbij op het landelijk beleid dat is geformuleerd in de Leidraad grote rivieren en de landelijke technische leidraden voor dijkversterkingen.

Een robuust ontwerp betekent ook dat het ontwerp zodanig vorm wordt gegeven dat de dijk eenvoudig en tegen economisch verantwoorde kosten kan worden onderhouden – lees op zijn vereiste veiligheidsniveau kan blijven – en dat hij in de toekomst opnieuw kan worden aangepast of worden uitgebreid. Voorbeelden hiervan zijn dat de dijk nu reeds wat meer vrije ruimte om zich heen krijgt, of een nu benodigde damwand wat dieper te funderen, zodat de dijk in de toekomst relatief eenvoudig verhoogd/versterkt kan worden, mocht daartoe aanleiding zijn. Flexibiliteit en uitbreidbaarheid zijn daarbij kernwoorden.

Uitbreidbaarheid en kostenefficiëntie door versterking in grond

Een dijklichaam in grond kan relatief eenvoudig en kostenefficiënt worden aangepast of uitgebreid, hetgeen past bij een robuuste dijk. Daarom is versterken in grond het uitgangspunt. Het overgrote deel van de dijken in de Hoeksche Waard bestaat om deze reden uit een grondlichaam, een dijkversterking in grond sluit aan op deze historie. Echter, waar andere zwaarwegende belangen zich verzetten tegen een versterking in grond, zoals de aanwezigheid van bebouwing tegen de dijk, kan gekozen worden voor andere oplossingen waarbij gebruik gemaakt kan worden van constructies.

Versterking landzijde de voorkeur vanuit Beleidslijn Grote Rivieren

De Beleidslijn Grote Rivieren heeft als doel beschikbare buitendijkse ruimte in stand te houden voor het veilig afvoeren en bergen van normale en hoge rivierafvoeren. Vanuit deze beleidslijn gaat de voorkeur uit naar dijkversterkingen aan de landzijde (binnendijks).

Voor een dijkversterking aan de buitenzijde (buitendijks) gelden strikte voorwaarden waaraan voldaan moet worden om in aanmerking te komen voor toestemming vanuit het rijk:

- Er sprake is van een zodanige situering en uitvoering van de activiteit dat het veilig functioneren van het waterstaatswerk gewaarborgd blijft;

- Er geen sprake is van een feitelijke belemmering voor vergroting van de afvoercapaciteit;
- Er sprake is van een zodanige situering en uitvoering van de activiteit dat de waterstandsverhoging of de afname van het bergend vermogen zo gering mogelijk is;
- De resterende, blijvende waterstandseffecten of de afname van het bergend vermogen duurzaam worden gecompenseerd, waarbij de financiering en tijdige realisering van de maatregelen gezekerd zijn.

Kies voor duurzaam en efficiënt materiaalgebruik

Het waterschap heeft duurzaamheid hoog in het vaandel staan. Bij de uitwerking van het dijkversterkingsontwerp is daarom gekeken worden naar de milieuvriendelijkheid van de toe te passen materialen voor dijklichaam en bekleding en naar het spaarzaam omgaan met zeldzame materialen.

Zo weinig mogelijk niet-waterkerende objecten

Uitgangspunt voor de dijkversterking is zo weinig mogelijk niet-waterkerende objecten op en in de dijk, zoals bomen, gebouwen, kabels en leidingen. Deze dijkvreemde elementen kunnen de dijk verzwakken en/of vragen extra beheer en onderhoud om de veiligheid blijvend te garanderen. Uitgangspunt is dat bomen en kabels en leidingen niet terugkomen in de waterkering. Voor woningen geldt een apart uitgangspunt, zie paragraaf 4.3.2.

Behoud van functies kunstwerken

In de dijk liggen verschillende kunstwerken die onderdeel vormen van de waterkering. Net als voor het dijklichaam, gelden voor deze waterkerende kunstwerken wettelijke veiligheidseisen. Naast deze waterkerende functie hebben deze kunstwerken vaak ook een andere functie, zoals bijvoorbeeld het schutten van schepen of het afvoeren en inlaten van water onder dagelijkse omstandigheden. Randvoorwaarde voor de dijkversterking is dat de kunstwerken hun waterkerende functie en hun andere functies behouden. Deze randvoorwaarde geldt echter niet wanneer deze functies om andere redenen vervallen. Hierbij kan gedacht worden aan een wijziging van het waterbeheerplan.

Houd de dijk bereikbaar voor beheer en onderhoud

De dijk dient na versterking bereikbaar te zijn voor beheer en onderhoud van de dijk. Dit is van belang voor de veiligheid van de dijk. Het is o.a. wenselijk dat de dijk bereikbaar en berijdbaar is voor onderhoudsmaterieel. Daarom is in het ontwerp o.a. rekening gehouden met een onderhoudsstrook aan de binnenzijde van de dijk.

4.3 Ruimtelijke kwaliteit

Onder behoud en verbetering van Ruimtelijke Kwaliteit worden alle inspanningen verstaan die bijdragen aan een dijkversterking met respect voor de omgeving. Ze dragen bij aan de *belevingswaarde* en *gebruikswaarde* van de dijk en de directe omgeving van de dijk.

4.3.1 Belevingswaarde

Behoud en versterken van landschappelijke- en cultuurhistorische waarden

Hoewel de status van Nationaal Landschap voor de Hoeksche Waard formeel niet meer van kracht is, wordt gestreefd naar behoud en versterking van de landschappelijke- en cultuurhistorische waarden van de dijk en in de directe omgeving van de dijk. Concreet gaat het om de volgende waarden:

- De eendenkooi met vangcirkel bij Schuringsche Haven;
- Beschermde Kazematten;
- Historische sluis en bebouwing in Strijensas;

- Het dijktracé (zie volgend uitgangspunt).

Behoud de herkenbaarheid en continuïteit van het dijkprofiel

Het dijktraject is herkenbaar aan het profiel en de continuïteit ervan in het landschap. Deze herkenbaarheid draagt bij aan de belevingswaarde van de dijk én de polders. Uitgangspunt voor de versterking is behoud van een kenmerkend dijkprofiel en continuïteit daarvan binnen de verschillende dijktrajecten. Versterking van het dijktraject aan één zijde heeft hierbij sterk de voorkeur.

Maak onderscheid tussen primaire waterkering en binnendijken door weglaten boombeplanting gekoppeld aan primaire waterkering

De buitendijken (primaire waterkering) zijn veelal onbeplant vanuit veiligheidsoverwegingen. Hierdoor is het onderscheid tussen primaire buitendijken met de binnendijken goed te maken. De noodzaak om bomen in het kader van de dijkversterking te verwijderen, kan als kans benut worden om landschappelijk het contrast tussen de primaire waterkering en de binnendijken te vergroten. Dit betekent bijvoorbeeld dat wanneer voor bomen een compensatie- of herplantplicht geldt, de bomen niet in de directe omgeving van de primaire waterkering teruggeplaatst worden.

4.3.2 Gebruikswaarde

Zoveel mogelijk behouden van woningen

Op een aantal plaatsen liggen woningen pal aan het te versterken dijktraject. Het gaat om woningen in Strijensas en enkele solitaire woningen op of direct langs de dijk. Uitgangspunt is behoud van woningen mits de dijkveiligheid dit toelaat. Bij solitaire woningen zal een zorgvuldige afweging worden gemaakt.

Respecteren van natuurwetgeving

Nagenoeg alle buitendijkse gebieden die aan het dijkversterkingstraject grenzen zijn onderdeel van de Ecologische Hoofdstructuur. Het grootste deel van deze buitendijkse gebieden valt tevens onder één van de twee Natura 2000-gebieden (*Haringvliet* en *Hollands Diep*); ook een aantal beschermde natuurmonumenten valt daaronder. Ter hoogte van de Schuringsche haven en de Strijensche haven liggen binnendijks ecologische verbindingzones. De natuurwaarden in deze gebieden zijn wettelijk beschermd. Daarnaast kunnen er in het gebied beschermde flora en fauna voorkomen. Maatregelen mogen beschermde natuurwaarden op en in de directe omgeving van de dijk in principe niet aantasten. Indien dat vanwege de veiligheid toch nodig mocht zijn, wordt zorgvuldig te werk gegaan en conform de wetgeving gezocht naar andere reële oplossingen of schadebeperkende maatregelen.

Zoveel mogelijk behouden van huidige routes en bereikbaarheid

Op sommige dijktrajecten zijn (toegangs)wegen gelegen die een rol spelen in het infrastructurele netwerk en de bereikbaarheid van kernen en woningen. Uitgangspunt is om huidige routes en de bereikbaarheid ervan te behouden. Tijdens uitvoering van werkzaamheden wordt hinder zoveel mogelijk beperkt.

Zoveel mogelijk behouden van recreatieve functies en –routes

De huidige recreatieve functies in de directe omgeving van de te versterken trajecten (zoals de jachthavens Tramweghaven en Strijensas) en onderdelen van recreatieve routenetwerken op de dijk blijven behouden. Eventuele nieuw aan te leggen onderhoudspaden kunnen tevens gebruikt worden voor recreatieve doeleinden.

4.4 Andere initiatieven in het gebied

In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau [1] is opgenomen van welke initiatieven in de planstudie wordt bekeken of en hoe zij aan de dijkversterking kunnen worden gekoppeld.

- Fietsroute Hoeksche Waard; voor de fietsroute 'Rondje Hoeksche Waard', opgenomen in het provinciale Fietsplan, wordt onderzocht of dit meegenomen kan worden met het project van de dijkversterking. Hierover zijn afspraken gemaakt (14 oktober 2008) tussen het waterschap en Provincie Zuid-Holland. Met deze afspraak is het mogelijk maken van de latere aanleg van een fietspad een uitgangspunt voor de dijkversterking.

In de afweging van varianten voor de dijkversterking hierna is gebleken dat een fietsroute met iedere dijkversterkingsvariant in principe is te combineren. Het dijkversterkingsproject Hoeksche Waard Zuid legt geen fietspaden aan waar ze in de huidige situatie niet liggen, zoals langs de Hoogezandse Buitendijk.

5 KANSRIJKE VARIANTEN VOOR DIJKVERSTERKING

In dit hoofdstuk zijn de kansrijke varianten voor de dijkversterking beschreven die zijn onderzocht en met elkaar vergeleken. Een toelichting is gegeven hoe de varianten tot stand zijn gekomen. De Notitie Reikwijdte en Detailniveau is de basis voor de ontwikkeling van de varianten. Nieuwe inzichten na publicatie van deze Notitie hebben voor bepaalde delen van de dijk Hoeksche Waard Zuid tot nieuwe varianten geleid. Uit de varianten wordt per dijksectie een voorkeursvariant gekozen. Tezamen vormen deze varianten het voorkeursalternatief voor de dijkversterking Hoeksche Waard Zuid.

Kansrijke varianten moeten het veiligheidsprobleem kunnen oplossen. Daarnaast moeten ze voldoen aan de visie op de ruimtelijke kwaliteit van de dijkversterking, waarbij het niet in alle gevallen mogelijk is om aan alle wensen te voldoen.

5.1 Aanpak voor selectie van varianten voor de dijkversterking

5.1.1 Met voorkeursalternatief worden keuzes op hoofdlijnen gemaakt

Het gaat bij de selectie en beschrijving van de varianten, en de keuze van het voorkeursalternatief, om de hoofdlijnen. Dat wil zeggen dat per dijktraject en dijksectie een keuze wordt gemaakt voor het type dijkversterking dat het beste past.

Bij alle varianten blijven er dan nog lokale knelpunten over, zoals daar waar een huis in het dijktafud of dicht op de dijk staat. Voor die lokale knelpunten worden aparte oplossingen uitgewerkt, zogenaamde maatwerkoplossingen. Per variant kan het aantal benodigde maatwerkoplossingen verschillen en dat speelt ook een rol bij de keuze van het voorkeursalternatief. De precieze invulling van de maatwerkoplossingen komt in dit hoofdstuk echter nog niet aan bod. Die worden nader beschreven in hoofdstuk 8, nadat de keuze van het voorkeursalternatief is gemaakt.

5.1.2 Notitie Reikwijdte en Detailniveau als vertrekpunt

Het vertrekpunt voor de uitwerking van de dijkversterkingsvarianten ten behoeve van de keuze van het voorkeursalternatief zijn de oplossingsrichtingen per dijktraject zoals deze in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau zijn gepresenteerd. In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau is op grond van verschillende overwegingen al een voorselectie gemaakt uit de typen oplossingen die in principe mogelijk zijn.

In het ontwerpproces heeft een aantal factoren ertoe geleid dat aan de oplossingsrichtingen uit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau varianten zijn toegevoegd of dat varianten bij nader inzien niet verder zijn uitgewerkt. De factoren die een rol hebben gespeeld voor het toevoegen van nieuwe varianten, zijn hierna in algemene zin toegelicht. In geval van niet nader uitwerken van varianten wordt dit in de beschrijving van de varianten in paragraaf 5.2 per concrete situatie toegelicht.

5.1.3 Nieuwe varianten ten opzichte van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau

Inspraakreacties op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau en richtlijnen voor het MER

In de inspraak op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau is door verschillende insprekers gevraagd om in de planstudie een extra variant te onderzoeken. In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau is voor de trajecten Hoge Westerse Zomerpolderse Kade – West en de Buitendijk Zuid-Beijerland alleen een variant opgenomen met binnenwaartse dijkversterking. Genoemde insprekers hebben verzocht op deze trajecten in ieder geval ook een buitenwaartse dijkversterking te onderzoeken. In deze Nota voorkeursalternatief zijn daarom voor deze trajecten ook buitenwaartse oplossingen beschouwd.

Voor het bebouwde gedeelte van Strijensas is door de gemeente Strijen gevraagd aandacht te besteden aan de problematiek van het uittredende water uit de binnentoe van de dijk. Bij de keuze van het voorkeursalternatief is deze problematiek niet doorslaggevend. Naar verwachting is het bij iedere onderzochte variant mogelijk ervoor te zorgen dat de problematiek in ieder geval niet erger wordt (zie ook paragraaf 7.1).

Nieuwe informatie uit het aanvullende grondonderzoek

Ten behoeve van de dijkversterking is in 2011/2012 aanvullend grondonderzoek uitgevoerd. Dit heeft nieuwe en meer gedetailleerde informatie opgeleverd over de samenstelling van de ondergrond van de dijk en van de dijk zelf. Onder andere op basis van de informatie uit dit grondonderzoek is een nadere indeling in secties gemaakt van enkele dijktrajecten zoals die in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau zijn gepresenteerd. Dit is nodig voor een goed ontwerp van de dijkversterking en heeft tot gevolg dat binnen een dijktraject de uitwerking van de dijkversterkingsvarianten per sectie verschilt. Het gaat vooral om verschillen in de omvang van de versterkingsprofielen. In paragraaf 2.1 is deze nadere indeling in secties al weergegeven.

Nadere onderverdeling in dijktrajecten en dijksecties

Zoals hiervoor al is aangegeven zijn de dijktrajecten die in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau zijn onderscheiden, nader onderverdeeld in dijksecties, zoals in paragraaf 2.1 is aangegeven. Deze nadere onderverdeling is gemaakt o.a. op grond van verschillen in de veiligheidsproblematiek en in de plaatselijke situatie. De secties zijn opeenvolgend genummerd van 1 tot 16. De secties zijn op kaart weergegeven in bijlage 2.

In de dijksecties 7a/7b, 10a, 11a en 14 hoeft alleen de bekleding op de buitenzijde van de dijk vervangen te worden; het dijklichaam zelf blijft intact. Daarom zijn deze secties in de afweging van dijkversterkingsvarianten niet verder meegenomen.

5.2 Beschrijving versterkingsvarianten

In deze paragraaf zijn per dijktraject en dijksectie de dijkversterkingsvarianten toegelicht. Ingegaan wordt op de insteek die is gekozen bij de uitwerking van varianten en de relatie met de oplossingsrichtingen die in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau zijn gepresenteerd. De dijkversterkingsvarianten zijn gepresenteerd in de vorm van dwarsprofielen. Het ruimtebeslag van de dijkversterkingsvarianten is opgenomen in bijlage 8.

In de paragrafen 5.2.1 tot en met 5.2.7 zijn per dijktraject de varianten voor de nieuwe geometrie van de dijk beschreven. In paragraaf 5.2.8 wordt apart ingegaan op de bekleding van de dijk. Dit betreft de buitenste 'schil' van de dijk; de aanpassingen zijn nodig ongeacht welke versterkingsvariant (nieuwe geometrie) van de dijk wordt gekozen.

Het is belangrijk zich te realiseren dat de waterkering niet alleen bestaat uit de 'kop' van de dijk die zo zichtbaar boven het maaiveld uitsteekt. Daar waar er zogenaamde bermen tegen deze 'kop' aanliggen – hetzij aan de binnendijkse hetzij aan de buitendijkse zijde – maken zij onlosmakelijk deel uit van de dijk.

In paragraaf 2.1 zijn de veiligheidsproblemen beschreven voor de verschillende dijktrajecten. Bij de versterking van de dijk wordt 50 jaar vooruit gekeken. Daar is in paragraaf 2.1 al rekening mee gehouden, zodat sprake is van een robuuste dijkversterking.

In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau is beschreven welke principeoplossingen geschikt zijn voor welk veiligheidsprobleem. Bepaalde oplossingen kunnen verschillende problemen tegelijkertijd oplossen. De

principeoplossingen zijn toegelicht in bijlage 7. Deze vormen de basis voor de concrete uitwerking van de dijkversterking Hoeksche Waard Zuid.

5.2.1 Strijensas Sassedijk (km 27,5 - 28,0)

Benodigde aanpassingen en insteek bij uitwerking van kansrijke varianten

De veiligheidsproblematiek die op dit dijktraject moet worden opgelost is: een tekort aan macrostabiliteit binnenwaarts en microstabiliteit. Na het aanvullende grondonderzoek is gebleken dat er geen probleem met piping is op dit traject.

Het dijktraject ligt voor een groot deel langs de karakteristieke bebouwde omgeving van Strijensas. De dijk is groen en vrij hoog. Ten oosten van de sluis ligt er geen weg op de dijk. Wel ligt een weg aan de binnenzijde direct onderaan de dijk. Verder ligt de toegang naar het jachthaventerrein over de dijk heen. Ten westen van de sluis komt de weg van beneden af bovenop de dijk te liggen.

Langs het meest oostelijk deel van het traject (km 27,5-27,65) ligt landbouwgrond aan de binnenzijde van de weg, die onderaan het binnentalud ligt. Tussen km 27,65 en 28,0 ligt er bebouwing aan die weg. Aan het begin van het dijktraject staat het gemaal 'de Volharding'. Het gemaal is van lokale cultuurhistorische waarde, maar is geen monument.



Figuur 5-1 Strijensas Sassedijk (onbebouwd (km 27,51), bebouwd (km 27,9), sluis en brug, op de hoek (km 28,0))

Aan de buitenzijde van de dijk ligt langs een groot deel van het traject het terrein van de jachthaven Strijensas, met winterstalling en parkeerterrein. Het terrein ligt hoger dan de polder aan de binnenzijde. Ook staat een huis in het buitentalud. In het dijktraject bevindt zich ook een monumentale sluis met brug

(rijksmonumenten). Op de hoek van de Sassedijk en het aangrenzende dijktraject Strijensas Buitendijk staan twee woningen op/aan de dijk kruin, die van cultuurhistorische waarde zijn.

De volgende oplossingsrichtingen uit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor Strijensas Sassedijk zijn uitgewerkt:

- Buitenwaartse versterking met profielaanpassing
- Constructieve oplossing langs bebouwd gedeelte / binnenberm langs onbebouwd gedeelte.

Bij een constructieve oplossing kan de weg aan de binnenzijde van de dijk blijven liggen. Bij de oplossing met binnenberm zal de weg aan de binnenzijde omhoog gebracht worden. Bij combinatie van beide oplossingen moet een overgang worden gecreëerd. Langs het bebouwd gedeelte is daar geen ruimte voor; die overgang moet feitelijk langs het onbebouwd deel gebeuren. Dat heeft tot gevolg dat de constructie voor enkele tientallen meters in het onbebouwd deel van het dijktraject doorgezet moet worden. Het gedeelte waar de binnenberm dan kan worden aangebracht, is nog maar zeer kort. Om die reden is voor het onbebouwd gedeelte van de Strijensas Sassedijk nog een variant toegevoegd, namelijk een constructieve oplossing als voortzetting van een dergelijke oplossing langs het bebouwd gedeelte.

Beschrijving dijkversterkingsvarianten

Op grond van het geotechnisch onderzoek en de ruimtelijke situatie is dit traject opgedeeld in 2 secties.

Nr	Sectie	Kilometer
1	Strijensas Sassedijk onbebouwd	27,5 – 27,65
2	Strijensas Sassedijk bebouwd	27,65 – 28,0

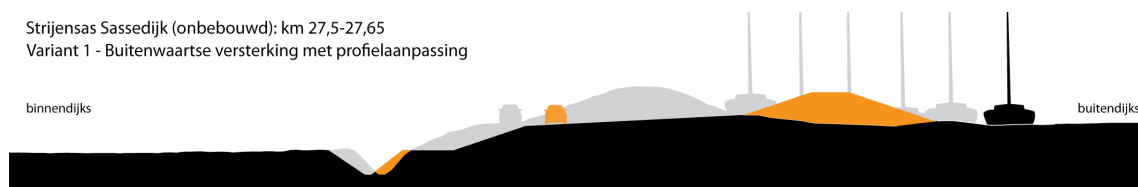
In de variant met buitenwaartse versterking wordt de kruin van de dijk over een afstand van ca. 15 m (onbebouwd) en ruim 7 m (bebouwd) naar buiten verplaatst. Dat betekent dat aan de buitenzijde van de huidige dijk grond wordt aangebracht tot een afstand van 20 m (onbebouwd) en 10 m (bebouwd) vanaf de huidige buitenteen. Het nieuwe dijklichaam krijgt aan beide zijden taluds van 1:3. Het huidige dijklichaam wordt deels afgegraven; in feite blijft daar een zeer flauw aflopende binnenberm van over, tegen het nieuwe dijklichaam aan. In het onbebouwd gedeelte komt daar de weg op te liggen, iets verder naar buiten dan in de huidige situatie. In het bebouwd gedeelte blijft de weg op de huidige locatie liggen.

In geval van een constructieve oplossing wordt een damwand in de huidige dijk aangebracht, ter plaatse van de binnenteen of in het binnentalud. Dat geldt zowel voor het bebouwd als het onbebouwd gedeelte van Strijensas. De precieze locatie van de damwand hangt o.a. af van de ligging van kabels en leidingen en de huidige problematiek met uittredend water uit de dijk. De damwand wordt tot een diepte van ca. NAP –8 m aangebracht.

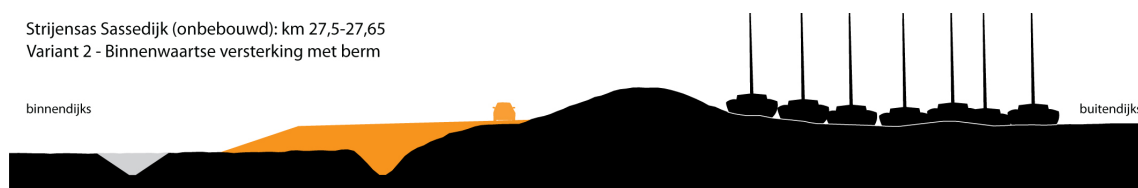
Bij de variant met een binnenberm (onbebouwd gedeelte) wordt grond aangebracht tot een afstand van 30 m vanaf de huidige binnenteen. Ter plaatse van de huidige weg heeft de berm een dikte van ca. 0,5 m; verder naar binnen krijgt de berm een dikte van ca. 1,80 m doordat het polderland lager ligt dan de weg. De sloot aan de binnenzijde wordt verlegd over een afstand van maximaal 30 m.

Strijensas Sassedijk onbebouwd (km 27,5 – 27,65)

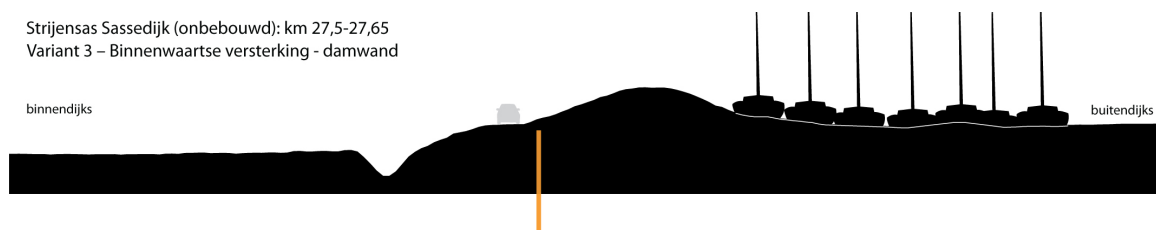
Strijensas Sassedijk (onbebouwd): km 27,5-27,65
Variant 1 - Buitenwaartse versterking met profielaanpassing



Strijensas Sassedijk (onbebouwd): km 27,5-27,65
Variant 2 - Binnenwaartse versterking met berm



Strijensas Sassedijk (onbebouwd): km 27,5-27,65
Variant 3 - Binnenwaartse versterking - damwand

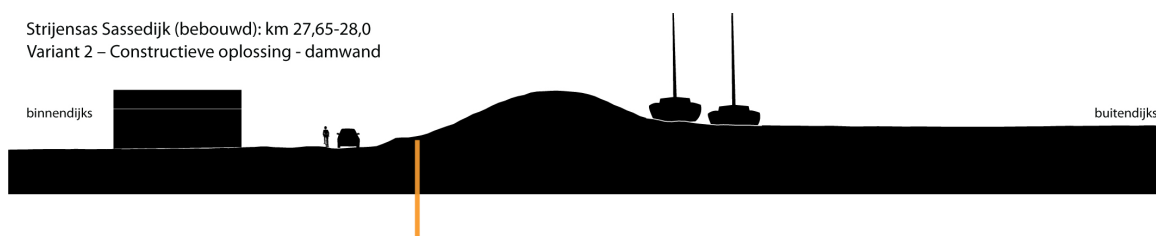


Strijensas Sassedijk bebouwd (km 27,65 – 28,0)

Strijensas Sassedijk (bebouwd): km 27,65-28,0
Variant 1 - Buitenwaartse versterking met profielaanpassing



Strijensas Sassedijk (bebouwd): km 27,65-28,0
Variant 2 - Constructieve oplossing - damwand



5.2.2 Strijensas Buitendijk (km 28,0 – 28,4)

Benodigde aanpassingen en insteek bij uitwerking van kansrijke varianten

De veiligheidsproblematiek die op dit dijktraject moet worden opgelost is: een tekort aan macrostabiliteit binnenwaarts, piping en microstabiliteit.

Kenmerkend voor dit dijktraject is de smalle dijk kruin, de hogere gronden aan de buitendijkse zijde met een natuurbestemming (Natura 2000 en EHS) en woningen aan de binnendijkse zijde die met de achterkant aan de dijk gelegen zijn. Aan de buitenzijde ligt tussen de dijk en het daadwerkelijke natuurgebied een strook van zo'n 30 m breed, met fietspad, die begraasd wordt. Het hoge voorland direct tegen de buitenzijde van de dijk aan is gecreëerd bij de inrichting van de Albert-, Pieters- en Leendertspolder (APL-polder) als gevolg van milieunormen. Landschappelijk is het behoud van het hoogteverschil tussen de dijk kruin en het buitendijs gebied erg belangrijk voor de beleving en herkenbaarheid van de dijk.

Op de kruin ligt een smalle weg. Vlak na het begin van het dijktraject loopt een parallelweg naar beneden; deze ligt verder onderaan het binnentalud als lokale ontsluiting voor de huizen; bij het einde van de bebouwing van Strijensas komt deze parallelweg weer naar boven, bij de weg op de kruin van de dijk. Halverwege ligt nog een derde op-/afrit.



Figuur 5-2 Strijensas Buitendijk (weg bovenop kruin en parallelweg onderaan binnentalud, natuurgebied in APL-polder; km 28,2)

De volgende oplossingsrichtingen uit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor Strijensas Buitendijk zijn uitgewerkt:

- Buitenwaartse versterking met profielaanpassing
- Constructieve oplossing.

Beschrijving dijkversterkingsvarianten

Het dijktraject is niet verder onderverdeeld in secties.

Bij de variant met buitenwaartse versterking wordt het eigenlijke dijklichaam naar buiten verplaatst. De huidige dijk wordt ruim 2 m afgegraven tot een berm aan het nieuwe dijklichaam. De nieuwe kruin krijgt een breedte van 3 m en de weg die nu op de kruin van de dijk ligt wordt verplaatst naar de nieuwe binnenberm. In deze variant wordt de kruin van de dijk met 12 m naar buiten verplaatst. Zo ontstaat er aan de binnenzijde ruimte om naast de parallelweg een halfverharde wegberm aan te leggen, zodat de auto's die nu pal langs de parallelweg geparkeerd staan in de toekomst de binnentoe van de dijk niet kapot

rijden. Tegelijkertijd komt de weg, die nu op de dijk ligt en dan op de berm komt te liggen, iets verder van de huizen te liggen, zodat de visuele en geluidhinder niet toeneemt. De kruin van de nieuwe dijk ligt ca. 0,6 m lager dan de kruin van de huidige dijk. De hydraulische belastingen zijn zodanig dat dit mogelijk is. Het dijklichaam krijgt taluds van 1:3; de binnenberm heeft een lengte van ca. 12 m, met een talud van 1:20.

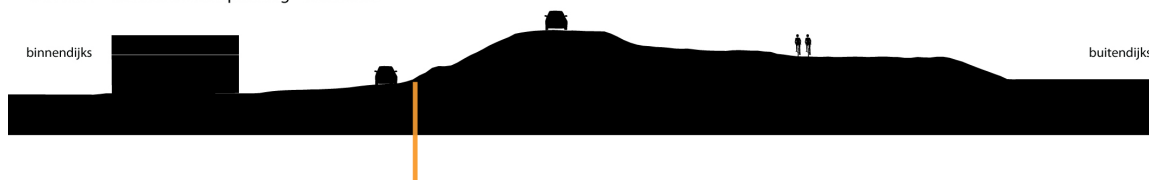
In de variant met een constructieve oplossing wordt een damwand aangebracht in de binnenteen of het binnentalud van de dijk. De damwand wordt aangebracht tot een diepte van ca. NAP -8 m. De precieze locatie van de damwand hangt o.a. af van de ligging van kabels en leidingen en de huidige problematiek met uittredend water uit de dijk.

Strijensas Buitendijk

Strijensas Buitendijk (bebouwd): km 28,0-28,4
Variant 1 - Buitenwaartse versterking met profielaanpassing



Strijensas Buitendijk (bebouwd): km 28,0-28,4
Variant 2 - Constructieve oplossing - damwand



5.2.3 Buitendijk Strijensas (km 28,4 – 30,9)

Benodigde aanpassingen en insteek bij uitwerking van kansrijke varianten

De veiligheidsproblematiek langs dit dijktraject bestaat uit een tekort aan binnenwaartse macrostabiliteit en problemen met piping langs een gedeelte van het traject. Langs een beperkt gedeelte is ook sprake van een tekort aan microstabiliteit.

In het verlengde van het dijktraject Strijensas Buitendijk is ook voor dit traject de dijk met smalle kruin kenmerkend. Verder ligt de dijk op dit traject juist niet in bebouwd maar (aan de binnenzijde) volledig agrarisch gebied. Aan de buitenzijde ligt langs het hele traject het natuurgebied van de APL-polder, ook met de begraasde strook met fietspad tussen de dijk en het eigenlijke natuurgebied en het hoge voorland dat hoger ligt dan de polder aan de binnenzijde. Op twee plaatsen komen vanuit het binnendijkse gebied wegen bij het dijktraject (Schenkeldijk en Wielweg); langs deze wegen staat bebouwing tot dicht bij het dijktraject. Iets ten westen daarvan staat nog een huis aan de buitenzijde van de dijk, in het dijktaalud.



Figuur 5-3 Buitendijk Strijensas (dijk, km 29,2; huizen aan Wielweg en Schenkeldijk, km 29,8)

De volgende oplossingsrichtingen uit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor de Buitendijk Strijensas zijn uitgewerkt:

- Aanleggen van een binnenberm
- Buitenwaartse versterking met profielaanpassing.

Beschrijving dijkversterkingsvarianten

Op grond van het geotechnisch onderzoek is dit dijktraject opgedeeld in drie secties.

Nr	Sectie	Kilometer
4	Buitendijk Strijensas - sectie 1	28,4 – 29,15
5	Buitendijk Strijensas - sectie 2	29,15 – 29,85
6	Buitendijk Strijensas - sectie 3	29,85 – 30,9

Bij de variant met een binnenwaartse oplossing wordt langs het gehele traject een binnenberm aangelegd. De afmetingen van de berm zijn per sectie verschillend; dat hangt samen met de geotechnische situatie. In sectie 2 zijn de afmetingen het grootst. De lengte van de berm varieert over het dijktraject tussen de 8,5 en ruim 20 m. De dikte van de berm ligt tussen 0,7 en 2,5 m. De huidige sloot aan de binnenzijde wordt verplaatst over een afstand variërend tussen 7 en 21 m.

Bij de variant met buitenwaartse versterking met profielaanpassing wordt het eigenlijke dijklichaam naar buiten verplaatst, vergelijkbaar met deze variant voor het traject Strijensas Buitendijk. Ook hier geldt dat de nieuwe kruin lager komt te liggen dan de huidige kruin van de dijk. De hydraulische belastingen zijn zodanig dat dat mogelijk is. In alle drie de secties wordt de nieuwe kruin 3 m breed gemaakt en wordt de weg die nu op de kruin ligt, verplaatst naar de nieuw te creëren binnenberm.

Door de lagere nieuwe kruin is het in sectie 1 mogelijk om de dijkversterking vrijwel geheel te realiseren door het huidige dijkprofiel (asymmetrisch) te vergraven. Eigenlijk is er geen sprake van een naar buiten verplaatsen van de kruin⁵. In sectie 2 en 3 wordt de kruin wel naar buiten verplaatst, met ca. 8 m. Het dijklichaam krijgt taluds van 1:3. Het afgegraven deel dat binnenberm wordt, met de weg erop, krijgt een helling tussen 1:15 en 1:20.

⁵ Vanwege de systematiek van de varianten, wordt deze manier van versterken in deze sectie toch beschouwd als buitenwaartse versterking.

Buitendijk Strijensas – sectie 1

Buitendijk - Strijensas sectie 1: km 28,4-29,15
Variant 1 – Buitenwaartse versterking met profielaanpassing

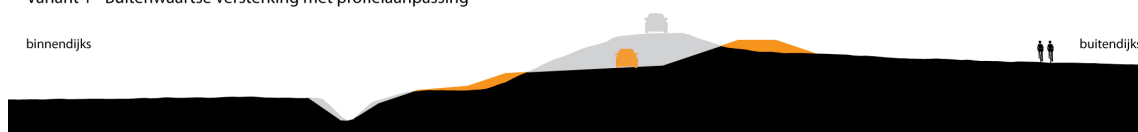


Buitendijk - Strijensas sectie 1: km 28,4-29,15
Variant 2 – Binnenwaartse versterking met berm



Buitendijk Strijensas – sectie 2

Buitendijk - Strijensas sectie 2: km 29,15-29,85
Variant 1 - Buitenwaartse versterking met profielaanpassing



Buitendijk - Strijensas sectie 2: km 29,15-29,85
Variant 2 - Binnenwaartse versterking met berm



Buitendijk Strijensas – sectie 3

Buitendijk - Strijensas sectie 3: km 29,85-30,9
Variant 1 - Buitenwaartse versterking met profielaanpassing



Buitendijk - Strijensas sectie 3: km 29,85-30,9
Variant 2 - Binnenwaartse versterking met berm



5.2.4 Hoogezandse Buitendijk Oost (km 31,9 – 33,6)

Benodigde aanpassingen en insteek bij uitwerking van kansrijke varianten

In dit dijktraject wordt de veiligheidsproblematiek gevormd een probleem met piping in combinatie met microstabiliteit (deel van het traject). Het probleem met buitenwaartse macrostabiliteit is er nog wel maar is op grond van het aanvullende grondonderzoek minder omvangrijk dan eerder aangenomen.

Het dijktraject bestaat uit een geheel groene dijk, met aan de binnenzijde agrarisch gebied, afgewisseld met een aantal bosjes. Recentelijk is één van de bosjes gekapt; het bos op de linker foto is er niet meer, zie rechter foto. Aan de buitenzijde zijn de poldertjes bestemd als natuurgebied (Natura 2000 en/of EHS); slechts een klein gedeelte is ook als zodanig ingericht, het grootste deel van deze poldertjes is agrarisch in gebruik. Verder kent dit dijktraject een aantal min of meer haakse bochten. En kruist een buisleidingenstraat (in 2 stroken) het dijktraject. Er ligt geen weg of fietspad op de dijk. De dijk ligt in feite aan de 'achterkant' van de Ambachtsheerlijkheid Cromstrijen en is vanaf de Schuringse dijk en Kruisdijk in de Hoeksche Waard op twee plaatsen te bereiken. Het is geen openbaar toegankelijk gebied.



Figuur 5-4 Hoogezandse Buitendijk Oost (km 32,6)

De volgende oplossingsrichtingen uit de NRD voor de Hoogezandse Buitendijk Oost zijn uitgewerkt:

- Binnenwaartse versterking met berm
- Buitenwaartse versterking met profielaanpassing.

In tegenstelling tot wat in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau is opgenomen, is het bij de binnenwaartse versterking met berm niet noodzakelijk om ook het profiel aan te passen.

Naast de genoemde oplossingen zijn om verschillende redenen nog twee andere varianten in beschouwing genomen, namelijk een kleikist (horizontaal) of een kleischerm (verticaal) aan de buitenzijde van de dijk. In de eerste plaats is het ter plaatse van de kruising van de buisleidingenstraat niet mogelijk

om aan de binnen- of de buitenzijde extra grond op het maaiveld aan te brengen. Ook direct ten westen van de buisleidingenstraat is een binnenberm waarschijnlijk niet goed mogelijk vanwege een belangrijke leiding die hier parallel aan de dijk ligt. In de tweede plaats is op gedeelten van dit dijktraject gezocht naar een oplossing waarbij zowel het binnendijs gelegen agrarische gebied als het buitendijs gelegen natuurgebied zoveel mogelijk kunnen worden gespaard.

Beschrijving dijkversterkingsvarianten

Op grond van het geotechnisch onderzoek is dit dijktraject opgedeeld in drie secties.

Nr	Sectie	Kilometer
7	Hoogezandse Buitendijk Oost - sectie 1	31,9 – 32,3
8	Hoogezandse Buitendijk Oost - sectie 2	32,6 – 33,0
9	Hoogezandse Buitendijk Oost - sectie 3	33,0 – 33,6

Welke varianten voor welke sectie zijn uitgewerkt, hangt samen met de ruimtelijke situatie. In de secties 1 en 3 zijn zowel binnen- als buitenwaartse varianten uitgewerkt, om een afweging te kunnen maken tussen de belangen aan weerszijden van de dijk. In sectie 2 is alleen een binnenwaartse versterking met berm uitgewerkt, omdat hier geen agrarisch gebied mee wordt ingenomen. Het bezwaar van agrariërs dat percelen minder goed te bewerken worden door extra bochten, is hier niet aan de orde. Er is hier geen reden om naar buiten te versterken.

Voor alle drie de secties is dus een variant beschouwd met een binnenwaartse versterking met berm. De afmetingen van de berm zijn verschillend per sectie. De lengte van de berm varieert tussen 10 en ruim 25 m. De dikte van de berm ligt tussen de 1,3 en 1,6 m. De huidige binnendijsse sloot moet worden verplaatst over een afstand tussen 10 en bijna 25 m.

Alleen in sectie 3 is een buitenwaartse variant met profielaanpassing uitgewerkt. Het gaat om een aanzienlijke verschuiving van de kruin van de dijk van ca. 24 m. In feite wordt een geheel nieuwe dijk vóór de bestaande dijk aangelegd, en daarmee het tracé van de Hoogezandse Buitendijk hier vrijwel rechtgetrokken. De buitendijsse sloot wordt over eenzelfde afstand verplaatst.

Voor de secties 1 en 3 zijn ook de varianten met een kleikist of kleischerm uitgewerkt. In geval van een kleikist wordt ongeveer 0,5 m onder het huidige maaiveld een horizontaal kleidek aangebracht en weer afgedekt met 0,5 m teelaarde. Het afdekken van de kleilaag met een leeflaag van minimaal 50 cm is gebruikelijke maat. Zonder voldoende afdekking zal de klei van het kleidek (te snel) verwerken onder invloed van weersinvloeden en vegetatie en dieren. De huidige maaiveldhoogte blijft gehandhaafd. Deze kleikist moet aansluiten op de kleibekleding op het buitentalud van de dijk. De lengte van de kleikist is ca. 25 m uit de buitenteen. In geval van een kleischerm wordt een verticaal kleischerm aangebracht in de buitenteen van de dijk, die reikt tot de onderzijde van de tussenzandlaag (sectie 1: ca. NAP – 7 m; sectie 3: ca. NAP -5 m). De lengte van het kleischerm is afhankelijk van de plaatselijke diepte van de onderzijde van de tussenzandlaag. Het kleischerm moet aansluiten op de kleibekleding op het buitentalud van de dijk. Ter hoogte van de buisleidingenstraat (km 31,9) is een verticaal kleischerm niet mogelijk. Daar kan alleen een horizontale kleikist worden toegepast.

Hoogezandse Buitendijk Oost – sectie 1

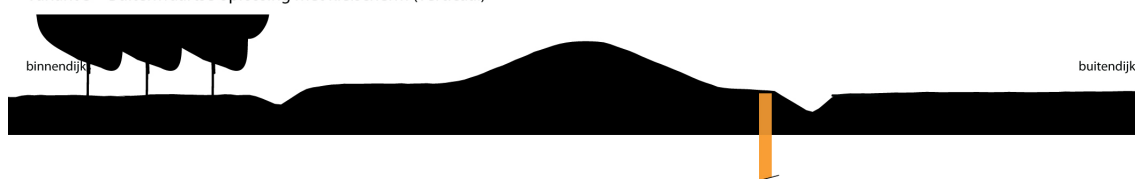
Hoogezandse Buitendijk Oost - sectie 1: km 31,9-32,3
Variant 1 - Binnenwaartse versterking met berm



Hoogezandse Buitendijk Oost - sectie 1: km 31,9-32,3
Variant 2 – Buitenwaartse oplossing met kleikist (horizontaal)



Hoogezandse Buitendijk Oost - sectie 1: km 31,9-32,3
Variant 3 – Buitenwaartse oplossing met kleischerm (verticaal)



Hoogezandse Buitendijk Oost – sectie 2

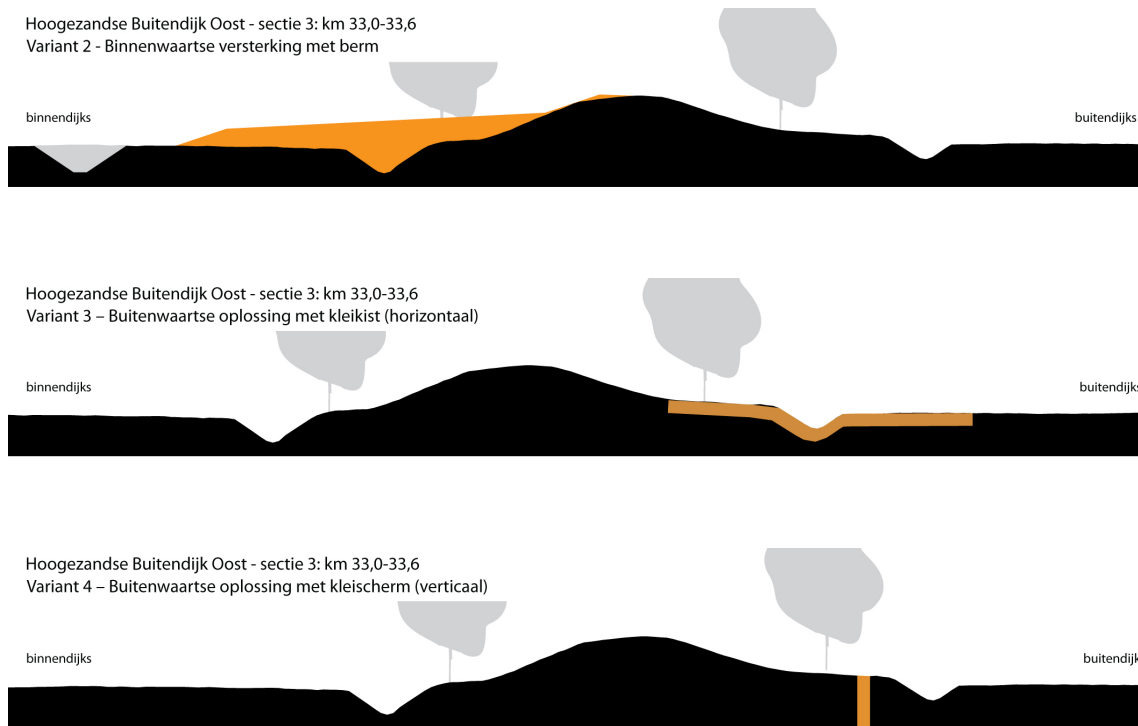
Hoogezandse Buitendijk Oost - sectie 2: km 32,6-33,0
Variant 1 – Binnenwaartse versterking



Hoogezandse Buitendijk Oost – sectie 3

Hoogezandse Buitendijk Oost - sectie 3: km 33,0-33,6
Variant 1 - Buitenwaartse versterking met profielaanpassing





5.2.5 Hoogezandse Buitendijk West (km 33,6 – 36,35)

Benodigde aanpassingen en insteek bij uitwerking van kansrijke varianten

Langs de Hoogezandse Buitendijk West moeten de veiligheidsproblemen van een tekort aan binnenwaartse macrostabiliteit en microstabiliteit worden opgelost. Daarnaast moeten ook de pipingproblemen worden opgelost. Op grond van het aanvullend grondonderzoek blijkt dat de pipingproblemen zich op een ander gedeelte van het dijktraject voordoen dan eerder aangenomen.

Dit dijktraject is in karakter een vervolg op de Hoogezandse Buitendijk Oost. Een geheel groene dijk, met aan de binnenzijde vrijwel alleen agrarisch gebied. Aan de buitenzijde liggen de voormalige gorzen van het Hollandsch Diep, deels begroeid met wilgenbos, die zijn bestemd als natuurgebied (Natura 2000 en EHS). Het dijktraject is vrijwel helemaal recht, met een uitstekende hoek ter hoogte van gemaal Hoogezandse Polder. Ook hier ligt er geen infrastructuur op of langs de dijk en is de dijk niet vrij toegankelijk.



Figuur 5-5 Hoogezandse Buitendijk West (km 35,2 en 36,0)

De volgende oplossingsrichting uit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor de Hoogezandse Buitendijk West is uitgewerkt:

- Binnenwaartse versterking met berm.

Hoewel op dit traject overwogen is ook een buitenwaartse versterking in beschouwing te nemen vanwege het agrarische gebied aan de binnenzijde van de dijk, is gebleken dat het voorland dermate smal is dat een buitenwaartse versterking niet mogelijk zou zijn, of alleen tegen zeer hoge kosten.

Beschrijving dijkversterkingsvarianten

Hierna zijn de profielen voor de dijkversterkingsvarianten opgenomen. Met deze profielen worden de veiligheidsproblemen opgelost. Op grond van het geotechnisch onderzoek is dit dijktraject opgedeeld in twee secties.

Nr	Sectie	Kilometer
10	Hoogezandse Buitendijk West - sectie 1	33,6 – 34,7
11	Hoogezandse Buitendijk West - sectie 2	35,2 – 36,35

De binnenberm krijgt een lengte van 13 á 15 m. De dikte van de berm is 1,5 á 2 m. De berm krijgt een talud van 1:20. De huidige sloot aan de binnenzijde van de dijk wordt verplaatst over een afstand tussen 10 en 16 m.

Hoogezandse Buitendijk West – sectie 1

Hoogezandse Buitendijk West - sectie 1: km 33,6-34,7
Variant 1 - Binnenwaartse versterking met berm



Hoogezandse Buitendijk West - sectie 2: km 35,2-36,35
Variant 1 - Binnenwaartse versterking met berm



5.2.6 Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost (km 41,3 – 42,5)

Benodigde aanpassingen en insteek bij uitwerking van kansrijke varianten

Langs dit traject is sprake van een tekort aan zowel binnenwaartse macrostabiliteit en microstabiliteit. De problemen met buitenwaartse macrostabiliteit blijken er op grond van het aanvullend grondonderzoek niet te zijn.

Het oostelijk deel van dit traject ligt om de jachthaven van Numansdorp heen. Het dijklichaam ligt aan de buitenzijde in feite verstoppt in het weglichaam en het kadeterrein rondom de jachthaven en aan de binnenzijde deels in de hooggelegen spoorbaan van de voormalige tramlijn naar de haven toe.

In het westelijk deel van dit traject ligt aan de binnenzijde een golfbaan en aan de buitenzijde een hoogopgaand bos (doorgeschoten griend). De dijk is hier groen en er ligt geen infrastructuur op of langs. Wel ligt langs een klein gedeelte de toegangsweg naar de golfbaan op en onderlangs de dijk. Aan de westzijde wordt het dijktraject begrensd door het hoge dijklichaam van de A29 dat hier de waterkering kruist. Door de ontoegankelijkheid en het hoge bos aan de buitenzijde maakt het westelijk deel van het dijktraject landschappelijk een besloten indruk.



Figuur 5-6 Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost (om de jachthaven heen, km 41,4 en 41,6; langs de golfbaan, km 41,7)

De volgende oplossingsrichtingen uit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor de Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost zijn uitgewerkt:

- Compacte versterking: binnenberm met taludverflauwing of berm aan de buitenzijde
- Maatwerk bij de jachthaven.

Rond de jachthaven is een variant uitgewerkt met binnenwaartse versterking met berm. Omdat de formele waterkering hier aan de binnenzijde van het hooggelegen weglichaam/kadeterrein ligt dat bovendien zeer breed is, is ook een variant uitgewerkt waarbij de formele waterkering in de legger van het waterschap beperkt naar buiten wordt opgeschoven 'onder' het weglichaam/kadeterrein. Daarbij hoeven fysiek geen maatregelen te worden uitgevoerd.

Langs de golfbaan is in de eerste plaats een variant uitgewerkt met binnenwaartse versterking met berm. Daarnaast is gezocht naar varianten met zo min mogelijk ruimtebeslag aan beide zijden van de dijk. Dit om zowel het terrein van de golfbaan (waar de 18^e hole tot dicht bij de dijk ligt) en het bos aan de buitenzijde (EHS) zoveel mogelijk te sparen. In dat kader is een variant uitgewerkt met buitenwaartse versterking met profielaanpassing die vrijwel past binnen de bestaande sloten. Door het lange buitentalud is de sloot aan de buitenzijde niet goed te beheren. Om die reden is ook een compacte variant uitgewerkt waarbij de sloot aan de buitenzijde wordt verlegd, zodat een beheerstrook tussen de buitenteen en de sloot wordt gecreëerd. Het gehele profiel is in deze compacte variant ook iets anders opgebouwd, waarbij de profielaanpassing beperkter is.

Beschrijving dijkversterkingsvarianten

Op grond van het geotechnisch onderzoek is dit dijktraject opgedeeld in twee secties.

Nr	Sectie	Kilometer
12	Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost – sectie 1	41,3-41,7
13	Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost – sectie 2	41,7-42,5

In sectie 1 krijgt bij de binnenwaartse versterking de berm een lengte van ca. 8 m en een dikte van maximaal ca. 1,7 m. De berm wordt aangelegd waar geen verhoogd achterland aanwezig is. Het is niet nodig de huidige sloot aan de binnenzijde te verleggen.

De andere variant in deze sectie gaat om een aanpassing van het leggerprofiel, zonder fysieke maatregelen aan de waterkering. Aanpassing van het leggerprofiel dient specifiek in het kader van deze dijkversterking te gebeuren, zodat de dijk op de vereiste datum als veilig kan worden beschouwd.

In sectie 2 krijgt bij de binnenwaartse versterking de berm een lengte van ruim 10 m en een dikte van ca. 2 m. De huidige sloot aan de binnenzijde wordt verlegd over een afstand van ca. 10 m.

Bij de buitenwaartse variant met profielaanpassing wordt de kruin van de dijk bijna 9 m naar buiten verlegd. De huidige dijk wordt afgegraven tot een binnenberm met een lengte van bijna 11 m. De buitenzijde krijgt een doorlopend talud van 1:3. De sloot aan de binnenzijde blijft op zijn plaats liggen; de sloot aan de buitenzijde wordt enigszins aangepast waarbij de buitenrand van de bestaande sloot op zijn plaats blijft liggen.

In de compacte variant wordt de kruin van de dijk eveneens naar buiten verlegd, maar dan over een afstand van 3 tot 4,5 m. De huidige dijk wordt beperkt afgegraven tot een binnenberm met een lengte van 7 á 8 m. Het buitentalud krijgt een helling van 1:3 met daarin een korte berm van 2 á 4 m. Aan de

buitenzijde wordt de sloot verlegd over een afstand van ca. 5 m; tussen de buitenteen en de sloot komt een beheerstrook.

Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost – sectie 1

Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost - sectie 1 (Jachthaven): km 41,3-41,7
Variant 1 - Binnenwaartse versterking met berm



Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost - sectie 1 (Jachthaven): km 41,3-41,7
Variant 2 - Aanpassing leggerprofiel



Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost – sectie 2

Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost - sectie 2 (Golfbaan): km 41,7-42,5
Variant 1 - Binnenwaartse versterking met berm



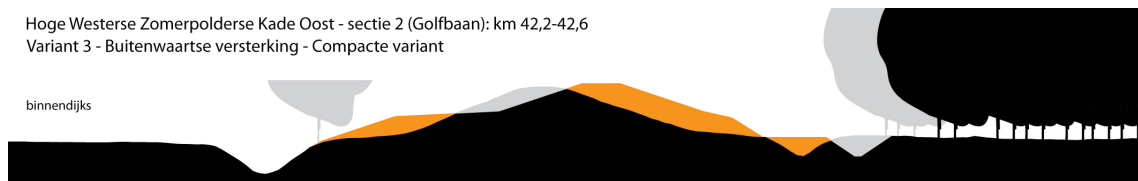
Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost - sectie 2 (Golfbaan): km 41,7-42,5
Variant 2 - Buitenwaartse versterking met profielaanpassing



Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost - sectie 2 (Golfbaan): km 41,7-42,2
Variant 3 - Buitenwaartse versterking - Compacte variant



Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost - sectie 2 (Golfbaan): km 42,2-42,6
Variant 3 - Buitenwaartse versterking - Compacte variant



5.2.7 Buitendijk Zuid-Beijerland (km 44,7 – 45,9)

Benodigde aanpassingen en insteek bij uitwerking van kansrijke varianten

Langs dit dijktraject is sprake van een tekort aan binnenwaartse macrostabiliteit en een zeer lokaal hoogtetekort.

De dijk langs dit traject is groen van karakter met een karakteristieke bocht bij km 44,8. Op het gedeelte ten oosten van de bocht (km 44,7-44,8) ligt geen infrastructuur op of naast de dijk. Op het gedeelte ten westen van de knik ligt een weg aan de binnenzijde direct tegen het binnentalud aan; langs de rand van de weg staat een opstaand stenen randje om het binnentalud 'op te sluiten'. Vanaf de weg liggen zes grote betonnen duikers over de sloot als toegang naar de landbouwpercelen.

Aan de buitenzijde liggen de beschermde Oosterse Laagjes, zowel van natuur- als cultuurhistorische waarde omdat het gaat om authentieke grasgorzen.



Figuur 5-7 Buitendijk Zuid-Beijerland (buitenzijde en binnenzijde met weg, km 44,8)

De volgende oplossingsrichtingen uit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor de Hoogezandse Buitendijk West zijn uitgewerkt:

- Aanleg van een binnenberm.

Vanwege het verlies aan landbouwgrond aan de binnenzijde is op een deel van dit dijktraject ook een variant met buitenwaartse versterking in beschouwing genomen. Hiermee wordt tegemoet gekomen aan één van de inspraakreacties op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau.

Profielen dijkversterkingsvarianten

Op grond van het geotechnisch onderzoek is dit dijktraject opgedeeld in twee secties.

Nr	Sectie	Kilometer
15	Buitendijk Zuid-Beijerland – sectie 1	44,7 – 44,8
16	Buitendijk Zuid-Beijerland – sectie 2	44,8 – 45,9

In sectie 1 is er één variant met binnenberm. De berm krijgt een lengte van 10 m en een dikte van ca. 2 m. De sloot wordt verlegd over een afstand van 14,5 m.

Voor sectie 2 zijn twee varianten uitgewerkt. In de binnenwaartse variant wordt een berm aangelegd met een lengte van 5 m. De sloot wordt verlegd over een afstand van ca. 2,5 m. Zeer lokaal is er sprake van een hoogtetekort van 0,1 á 0,15 m (niet zichtbaar in profiel).

In de buitenwaartse variant wordt de kruin van de dijk naar buiten verlegd over een afstand van 6,5 m. De huidige dijk wordt beperkt afgegraven tot een binnenberm met een lengte van 5 m; de binnentoe van de dijk blijft op z'n plaats. Het buitentalud krijgt een helling van 1:3 met daarin een korte berm van 3 m breed en een talud van 1:6. Omdat het nieuwe buitentalud flauwer is dan in de huidige situatie, is er geen sprake meer van het lokale hoogtetekort. De onderzijde van het buitentalud loopt over in het talud van de huidige buitendijkse sloot.

Buitendijk Zuid-Beijerland – sectie 1

Buitendijk Zuid-Beijerland - sectie 1: km 44,7-44,8
Variant 1 - Binnenwaartse versterking met berm



Buitendijk Zuid-Beijerland – sectie 2

Buitendijk Zuid-Beijerland - sectie 2: km 44,8-45,9
Variant 1 - Binnenwaartse versterking met berm





5.2.8 Bekleding van het buitentalud

Op het *buitentalud* van de dijk is de grasbekleding langs een groot deel van het dijkversterkingstraject onvoldoende erosiebestendig voor de waterstanden en golfaanval waar de dijk tegen bestand moet zijn. Ook de steenbekleding die op gedeelten van het dijkversterkingstraject voorkomt, is van onvoldoende kwaliteit en moet worden aangepast.

Aan de *binnenzijde* van de dijk ligt overal een grasbekleding. Dat kan een grasbekleding blijven.

Rekening houdend met de belasting van de dijk over de komende periode van 50 jaar, is het daarom langs vrijwel alle dijktrajecten/dijksecties – ongeacht de dijkversterkingsvariant – nodig om op de *buitenzijde* van het (nieuwe) dijktaalud een harde bekleding aan te brengen; met uitzondering van de Strijensas Sassedijk (onbebouwd), Strijensas Sassedijk (bebouwd langs de jachthaven) en de Buitendijk Strijensas. In Tabel 8-1 is per dijktraject/dijksectie aangegeven of steenbekleding nodig is.

De hoogte op het buitentalud tot waar de steenbekleding wordt aangebracht, varieert per dijktraject/dijksectie. De bekleding wordt alleen op het onderste gedeelte van het buitentalud aangebracht en reikt nergens tot aan de kruin van de dijk. De hoogte van de steenbekleding varieert tussen ca. 0,5 m en maximaal ca. 2,5 m.

Deze bekleding bestaat uit betonzuilen van 15 tot 20 cm dikte en vervangt de bestaande steenbekleding dan wel de grasbekleding. Aan de onderzijde van het talud wordt de steenbekleding 'opgesloten' met een teenconstructie om ervoor te zorgen dat de bekleding op het talud blijft liggen. Deze teenconstructie bestaat uit een betonnen band, perkoenpalen en een strook breuksteen van ca. 2 m breed.

Bij de afweging van de versterkingsvarianten in hoofdstuk 7 speelt het aanbrengen van de steenbekleding een ondergeschikte rol, omdat het op een dijktraject/dijksectie bij alle varianten noodzakelijk is. In hoofdstuk 8 wordt er verder op ingegaan, met name omdat de vervanging van de bekleding een rol speelt in de compensatie die nodig is in het kader van de Ecologische Hoofdstructuur.

5.3 Samenvoeging varianten tot alternatieven

Uit de beschreven varianten wordt per dijksectie een voorkeursvariant gekozen. Dat gebeurt op basis van een afweging tussen de (milieu)effecten van de varianten. De effecten en de afweging zijn beschreven in hoofdstuk 7 en bijlage 4. De gekozen voorkeursvarianten per dijksectie vormen tezamen het voorkeursalternatief voor de dijkversterking Hoeksche Waard Zuid. Daarbij is niet alleen naar de losse dijksecties gekeken, maar nadrukkelijk ook naar de dijk Hoeksche Waard Zuid als geheel: de combinatie van oplossingsrichtingen moet een logisch geheel vormen.

Naast het voorkeursalternatief zijn ook maatregelen geformuleerd die optredende effecten nog verder kunnen verzachten (mitigeren) of te niet kunnen doen. Dit is toegelicht in paragraaf 8.1.3 en 8.1.5.

6 BEOORDELINGSKADER EN BEOORDELINGSWIJZE

6.1 Beoordelingskader

Op basis van het wettelijk en beleidskader (bijlage 11), de Notitie Reikwijdte en Detailniveau [1] en het advies over reikwijdte en detailniveau van het MER [2] is gekomen tot onderstaand beoordelingskader. Het beoordelingskader geeft een overzicht van de thema's waarvoor in het MER de effecten van de dijkversterkingsvarianten zijn onderzocht en beschreven. Voor deze thema's zijn beoordelingscriteria opgesteld aan de hand waarvan de oplossingen concreet kunnen worden getoetst. Bij de effecten wordt in hoofdzaak ingegaan op de eindsituatie – wanneer de dijkversterking gereed is. Daar waar de effecten tijdens de uitvoering van belang zijn, is hier ook aandacht aan besteed.

De thema's en beoordelingscriteria zijn geordend naar de drie waarden van ruimtelijke kwaliteit: belevingswaarde, gebruikswaarde en toekomstwaarde.

Waarde	Thema	Beoordelingscriterium
Belevingswaarde	Landschap	Verandering kenmerkende patronen, structuren, zichtlijnen en elementen (o.a. kernkwaliteiten (voormalig) Nationaal Landschap Hoeksche Waard)
		Inpassing nieuwe dijkprofiel (vormgeving en continuïteit)
	Cultuurhistorie	Aantasting historisch geografische waarden
		Aantasting archeologische waarden
		Aantasting historisch bouwkundige waarden (monumenten)
Gebruikswaarde	Natuur	Beïnvloeding instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden
		Beïnvloeding (leefgebieden van) beschermde soorten Flora- en faunawet
		Verandering wezenlijke kenmerken en waarden Ecologische Hoofdstructuur (EHS)
	Wonen en werken	Aantasting (bedrijfs)bebouwing (ruimtebeslag)
		Hinder tijdens uitvoering (geluidsoverlast, trillingen)
		Verandering landbouw (ruimtebeslag, grondwater, enz.)
	Recreatie	Verandering recreatieve routes, voorzieningen en evenementen
	Verkeer en bereikbaarheid	Verandering veiligheid infrastructuur
		Verandering bereikbaarheid (tijdens en na uitvoering)
	Bodem en water	Omvang grondstromen
		Verandering bodemkwaliteit
		Omvang zettingen
		Verandering oppervlaktewaterkwantiteit
		Verandering oppervlaktewaterkwaliteit (KRW)
		Verandering grondwaterkwantiteit (o.a. kwel)
		Verandering grondwaterkwaliteit (KRW)
	Beheer en onderhoud	Verandering inspanning en wijze van uitvoering
		Bereikbaarheid dijk voor beheer en onderhoud

Waarde	Thema	Beoordelingscriterium
Toekomstwaarde		Toetsbaarheid versterkte dijk
	Duurzaamheid	Duurzaam materiaalgebruik
	Waterstaatkunde	Houdbaarheid dijkversterking
		Aanpasbaarheid waterkeringen
Kosten	Aanleg	Aanlegkosten
	Beheer en onderhoud	Indicatie kosten

6.1.1 Belevingswaarde

De belevingswaarde heeft letterlijk te maken met de beleving van de mens van zijn omgeving en daarmee met de mentale aspecten van het landschap. Wat is er aanwezig in het gebied en hoe wordt dit door bewoners en bezoekers/recreanten beleefd en gewaardeerd? Gebruikers voelen zich meer of minder aangetrokken tot het gebied en kunnen de identiteit ervan in meer of mindere mate beleven. De thema's landschap en cultuurhistorie worden in het beoordelingskader onder belevingswaarde geschaard.

Landschap

Ingegaan wordt op de ruimtelijke opbouw van het gebied in de directe omgeving van het dijktraject Hoeksche Waard Zuid en de patronen, structuren en elementen die kenmerkend zijn voor het landschap aan en rond de dijk. De vormgeving en continuïteit van het nieuwe dijkprofiel en de ruimtelijke samenhang tussen de deeltrajecten zijn hier ook onderdeel van. Ook wordt ingegaan op de eventuele gevolgen voor de kernkwaliteiten van het (voormalig) Nationaal Landschap Hoeksche Waard.

Cultuurhistorie

Onder dit thema wordt ingegaan op de waarden die vanuit historisch geografisch, archeologisch en historisch bouwkundig oogpunt van belang zijn.

6.1.2 Gebruikswaarde

De gebruikswaarde van het gebied heeft te maken met de verschillende functies in het gebied en daarmee met het fysieke landschap. Wat is er aanwezig en wat kun je ermee doen? Het is belangrijk dat bijvoorbeeld de natuur, de recreatie en woon- en werkactiviteiten afzonderlijk goed kunnen functioneren. Het gebied moet door mens en dier optimaal kunnen worden gebruikt. Hierbij speelt ook de samenhang tussen deze functies, de diversiteit aan functies en het evenwicht tussen de functies een rol. Thema's die aan bod komen zijn natuur, wonen en werken, recreatie, verkeer en bereikbaarheid, bodem en water, beheer en onderhoud.

Natuur

De bepaling van de effecten op het thema natuur wordt tegenwoordig in grote mate bepaald door de regelgeving op dit gebied. Ingegaan wordt op de drie belangrijke kaders: de effecten op de instandhoudingsdoelstellingen in relevante Natura 2000-gebieden, op de (leef)gebieden van beschermde soorten in het kader van de Flora- en faunawet en op de wezenlijke kenmerken en waarden van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Bij de EHS gaat het vooral om het permanente ruimtebeslag door de dijkversterking (areaalverlies). Omdat de werkzaamheden tijdelijk van aard zijn zal er geen kwaliteitsverlies optreden.

Hoewel niet rechtstreeks beschermd via een wettelijk kader zal ook worden gekeken naar de effecten op relevante Rode lijstsoorten en natuur in brede zin.

Wonen en werken

In beeld worden gebracht de effecten op de bebouwing, op en in de directe omgeving van de dijk. De verwachte schade door trillingen en geluidsoverlast (duur en omvang) tijdens de aanlegfase wordt in beeld gebracht. Voor de eindsituatie wordt gekeken naar de eventuele noodzaak van sloop, verplaatsing of aanpassing van bebouwing. Het kan daarbij ook gaan om bedrijfsbebouwing of bijvoorbeeld windmolens. Voor de landbouwgronden wordt gekeken naar de wijzigingen in oppervlak en bruikbaarheid van de grond.

Recreatie

Bij dit thema wordt onderzocht in hoeverre de dijkversterking effect heeft op recreatieve routes, voorzieningen en evenementen, en in hoeverre de recreatieve beleving van het dijktraject Hoeksche Waard Zuid verandert.

Verkeer en bereikbaarheid

Bij dit thema wordt onderzocht in hoeverre de infrastructuur op en rond de dijk Hoeksche Waard Zuid verandert door de dijkversterking. Daarbij wordt ingegaan op aspecten als veiligheid, bereikbaarheid en leefbaarheid. Het gaat niet alleen om de uiteindelijke situatie na uitvoering, maar ook om de periode tijdens de uitvoering.

Bodem en water

Bij dit thema worden de effecten op bodem, oppervlakte- en grondwater in beeld gebracht. Bij het thema bodem gaat het om de vrijkomende en benodigde grondstromen, waarbij eventueel vervuilde grond aparte aandacht krijgt. Ook wordt ingegaan op zettingen ten gevolge van de dijkversterking, zowel ter plaatse van de dijk als in de directe omgeving ervan. Deze zettingen zijn mede bepalend voor de aanleghoogte van de dijk en hebben mogelijk invloed op de aanwezige bebouwing.

Wat betreft het oppervlaktewater gaat het met name om de effecten op de binnendijkse waterhuishouding, zeker wanneer bestaande sloten verlegd moeten worden. Effecten op het grondwater zijn mogelijk aan de orde bij (diepe) constructieve oplossingen voor de dijkversterking. Daarnaast is ook de oppervlakte- en grondwaterkwaliteit van belang (in het licht van de doelstellingen voor de Kaderrichtlijn Water).

Beheer en onderhoud

De mate van bereikbaarheid van de dijk voor beheer en onderhoud, het effect op de beheer- en onderhoudsinspanning en de toetsbaarheid van de versterkte dijk in het kader van de Waterwet worden bij dit thema beoordeeld. Ook duurzaam en efficiënt materiaalgebruik vormt een onderdeel van dit thema.

Duurzaamheid

In het kader van duurzaamheid wordt zowel de milieuvriendelijkheid van de toe te passen materialen voor dijklichaam en bekleding als het spaarzaam omgaan met zeldzame materialen beoordeeld.

6.1.3 Toekomstwaarde

Ten derde gaat het om de toekomstwaarde. Daarbij gaat het om de dijkversterking in het licht van toekomstige ontwikkelingen, zowel wat betreft de veiligheid als de belevings- en gebruikswaarde. Daarbij is het belangrijk te bedenken dat de dijkversterking zoals die nu wordt uitgevoerd voor een periode van 50 jaar de veiligheid van het dijktraject waarborgt.

Waterstaatkunde

Binnen dit thema wordt de toekomstvastheid van de gekozen waterstaatkundige oplossingen beoordeeld. Daarbij moet worden gedacht aan de houdbaarheid van de oplossing en de mogelijkheden voor aanpassingen van de dijkversterking in de toekomst (flexibiliteit).

6.1.4 Kosten

Als laatste worden ook de investeringskosten bepaald, om verschillende oplossingen op hun financiële uitvoerbaarheid te kunnen vergelijken.

Van beheer en onderhoud wordt een schatting van de kosten gemaakt, om vergelijking van alternatieven mogelijk te maken. Alleen wanneer blijkt dat dit criterium doorslaggevend is voor de keuze van het alternatief, zullen de kosten nader worden bepaald.

6.2 Beoordelingswijze

De positieve en negatieve effecten van de dijkversterking Hoeksche Waard Zuid worden uitgedrukt aan de hand van een zogenoemde 5-puntsschaal, waarbij de volgende betekenis geldt:

- + = een positieve invloed op
- 0/+ = een beperkte positieve invloed op
- 0 = geen invloed op
- /0 = een beperkte negatieve invloed op
- = een negatieve invloed op

De effecten worden beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Deze referentiesituatie is beschreven in hoofdstuk 3.

7 MILIEUEFFECTEN

Dit hoofdstuk beschrijft de kern van de effecten van de dijkversterking en concludeert per dijktraject/dijksectie welke variant de voorkeur heeft. In dit hoofdstuk is per thema uit het beoordelingskader een beoordeling van de milieueffecten van de kansrijke varianten per dijktraject/dijksectie opgenomen. De kernpunten van de effecten zijn in dit hoofdstuk bondig samengevat. In de tabellen met scores is met blauw aangegeven welke variant als voorkeursvariant is gekozen.

Ter onderbouwing zijn de effecten van de dijkversterking in bijlage 4 in detail uitgewerkt. Naast de thema's zijn daarin ook de onderliggende beoordelingscriteria uit het beoordelingskader apart beoordeeld. Bijlage 4 geeft een nadere onderbouwing van de conclusies die in dit hoofdstuk zijn beschreven. De effecten op natuur zijn, in het licht van de vigerende natuurreggeving, nader uitgewerkt in een aparte natuurrapportage [9].

Aan het begin van ieder dijktraject is voor het overzicht het veiligheidsprobleem – de faalmechanismen waarop het dijktraject is afgekeurd – nog eens benoemd. Ook zijn de kansrijke versterkingsvarianten, zoals die zijn beschreven in hoofdstuk 5, nog eens herhaald.

Nadat in dit hoofdstuk een keuze is gemaakt voor de voorkeursvariant per dijktraject/dijksectie wordt in hoofdstuk 8 het voorkeursalternatief samengevat. Daarbij wordt op die plaats nog verder ingezoomd op een aantal effecten die wel van belang zijn, maar niet doorslaggevend zijn voor de keuze van de voorkeursvariant per dijktraject/dijksectie.

7.1 Strijensas Sassedijk (km 27,5 – 28,0)

Problematiek huidige waterkering	Kansrijke varianten
- Macrostabiliteit binnenwaarts - Microstabiliteit	Onbebouwd: - Buitenwaartse versterking met profielaanpassing - Binnenberm - Constructieve oplossing Bebouwd: - Buitenwaartse versterking met profielaanpassing - Constructieve oplossing.

Waarde	Thema	Secties met kansrijke varianten				
		Onbebouwd			Bebouwd	
		Buiten-waarts	Binnen-berm	Construc-tief	Buiten-waarts	Construc-tief
Belevings-waarde	Landschap	-	-/0	0	-/0	0
	Cultuurhistorie	-	-/0	0	-/0	0
Gebruiks-waarde	Natuur	0	0	0	-	0
	Wonen en werken	-	-/0	0	-/0	0
	Recreatie	-	0	0	-/0	0
	Verkeer en bereikbaarheid	0	-/0	0	-/0	0
	Bodem en water	0	0	0	0	0
	Beheer en	-	-	-/0	-/0	-/0

Waarde	Thema	Secties met kansrijke varianten				
		Onbebouwd			Bebouwd	
		Buiten- waarts	Binnen- berm	Construc- tief	Buiten- waarts	Construc- tief
	onderhoud					
	Duurzaamheid	0	0	-/0	0	-/0
Toekomst- waarde	Waterstaatkundig	0	0	-/0	0	-/0
Kosten		-	-	-/0	-	-

Gezien de functies aan beide zijden van de dijk in de bebouwde sectie heeft een constructieve oplossing daar de voorkeur. Zowel het jachthaventerrein (winterstalling en parkeerterrein) aan de buitenzijde als de huizen aan de binnenzijde hoeven daarmee geen permanente negatieve effecten van de dijkversterking te ondervinden; het ruimtebeslag op het jachthaventerrein bij de buitenwaartse oplossing kan dan achterwege blijven.

In de onbebouwde sectie heeft een buitenwaartse oplossing dezelfde nadelen voor het jachthaventerrein. In beginsel is er ruimte voor een binnenwaartse oplossing met berm; dit neemt wel landbouwgrond in beslag. Daarnaast moet dan een overgang worden gecreëerd van de verhoogde weg op de nieuwe binnenberm in de onbebouwde sectie naar de lager gelegen, huidige weg onderaan de dijk langs de bebouwde sectie. Dat betekent dat de constructieve oplossing in de bebouwde sectie over een tiental meters doorgetrokken moet worden in de onbebouwde sectie. Het heeft de voorkeur de constructieve oplossing in de onbebouwde sectie door te zetten.

Landschappelijk en cultuurhistorisch kan met een constructieve oplossing voor dit hele dijktraject de doorgaande lijn van het huidige dijkprofiel worden behouden. De kosten van deze constructieve oplossing liggen (aanzienlijk) lager dan een oplossing in grond. Dat geldt zeker voor de bebouwde sectie. Voor de onbebouwde sectie lopen de kosten tussen de constructieve oplossing en de binnenberm niet ver uiteen. De kosten van de buitenwaartse versterking in het onbebouwde gedeelte liggen overigens beduidend hoger dan zowel de constructieve oplossing als de binnenberm, hoewel dit niet in de score tot uitdrukking kan worden gebracht. De relatief dure aankoop van terrein van de jachthaven is daar mede de reden van.

Het zo nu en dan uittredende water uit het binnentalud van de dijk – waar in inspraakreacties op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau op is gewezen – is geen gevolg van kwel als gevolg van hoge buitenwaterstanden, maar uittredend regenwater uit de dijk vanwege de specifieke grondlagenopbouw van het dijklichaam. Bij de buitenwaartse oplossing wordt het probleem vermoedelijk verholpen doordat een deel van het dijklichaam wordt afgegraven. Bij de aanleg van de binnenberm in de onbebouwde sectie wordt het probleem vermoedelijk ook verholpen door het grondlichaam dat tegen de dijk wordt aangebracht. Bij het aanbrengen van een constructie in de dijk wordt het probleem niet verergerd.

7.2 Strijensas Buitendijk (km 28,0 - 28,4)

Problematiek huidige waterkering	Kansrijke varianten
- Macrostabiliteit binnenwaarts - Microstabiliteit - Piping	- Buitenwaartse versterking met profielaanpassing - Constructieve oplossing.

Waarde	Thema	Secties met kansrijke varianten	
		Strijensas Buitendijk	
		Buitenwaarts met wegberm	Constructief
Belevings-waarde	Landschap	-/0	0
	Cultuurhistorie	-/0	0
Gebruiks-waarde	Natuur	-/0	-/0
	Wonen en werken	0	0
	Recreatie	-/0	0
	Verkeer en bereikbaarheid	0	0
	Bodem en water	0	0
	Beheer en onderhoud	0	0
	Duurzaamheid	0	-/0
	Waterstaatkundig	0	-/0
Toekomst-waarde			
Kosten		-/0	-

Vanuit landschappelijk oogpunt is de verlaging van het kruinniveau bij de buitenwaartse versterking minder gewenst⁶. Dat geldt ook voor het recreatieve autoverkeer, dat op dit dijktraject niet over het natuurgebied aan de buitenzijde kan uitkijken. Die nadelen treden niet op bij een constructieve oplossing, omdat de huidige situatie feitelijk in stand blijft. Het fietsverkeer kan overigens gebruik blijven maken van het fietspad aan de buitenzijde, met uitzicht over het natuurgebied.

Vanuit de beschermde natuur aan de buitenzijde van de dijk zijn er geen bezwaren tegen de buitenwaartse oplossing. Er vindt geen ruimtebeslag in beschermd natuurgebied plaats; de strook voor de dijk (begrasd, met fietspad) behoort niet tot het natuurgebied. Het verleggen van de weg van de kruin naar de binnenzijde, bij de buitenwaartse oplossing, is gunstig voor de natuur vanwege vermindering van de verstoring die optreedt.

Wel is er sprake van tijdelijke verstoring tijdens de werkzaamheden. De buitenwaartse versterking zal meer tijdelijke verstoring met zich meebrengen dan de variant met de constructieve oplossing. Met randvoorwaarden voor uitvoering zijn die effecten goed te mitigeren.

Wat betreft het thema bereikbaarheid heeft ook de buitenwaartse oplossing de voorkeur. Aan de binnenzijde van de dijk zijn langs het gehele traject woningen gelegen, die via de parallelweg onderaan het binnentalud worden ontsloten. Bij een buitenwaartse versterking schuift de dijk op, verder van de woningen vandaan. Daardoor ontstaat ruimte voor een parkeerstrook aan de binnenzijde waardoor de binnenteen van de dijk minder snel kapot gereden zal worden. Wel wordt de weg die nu op de kruin ligt, omlaag gebracht naar de nieuwe binnenberm. Echter, de afstand tussen de woningen en de doorgaande weg wordt iets groter. De hinder van het wegverkeer neemt daarom niet toe.

Het zo nu en dan uittredende water uit het binnentalud van de dijk – waar in inspraakreacties op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau op is gewezen – is zeer waarschijnlijk geen gevolg van kwel als gevolg van hoge buitenwaterstanden, maar uittredend regenwater uit de dijk vanwege de specifieke

⁶ In het voorkeursalternatief (zie hoofdstuk 8) en het ontwerp-Projectplan Waterwet is ervoor gekozen bij de buitenwaartse versterking de kruin van de nieuwe dijk op hetzelfde niveau aan te leggen als de huidige dijk.

grondlagenopbouw van het dijklichaam. Bij de buitenwaartse oplossing wordt het probleem vermoedelijk verholpen doordat een deel van het dijklichaam wordt afgegraven. Bij het aanbrengen van een constructie in de dijk wordt het probleem niet verergerd.

Aan de buitenzijde van de dijk ligt verontreinigde grond, afgedekt met een laag schone grond. Deze grond is afkomstig van de vergravingen die voor de inrichting van de APL-polder hebben plaatsgevonden. De grond is als 'berm' tegen de dijk aangebracht. Voor zover een laag van deze verontreinigde grond door de buitenwaartse dijkversterking moet worden verwijderd, kan de grond elders in het buitendijkse gebied worden teruggebracht en weer worden afgedekt door schone grond. Ter plekke van de buitenwaartse dijkversterking zal de verontreinigde grond worden afgedekt door het nieuwe dijklichaam.

Vanuit het oogpunt van beheer en onderhoud, duurzaamheid en toetsbaarheid van de waterkering is een oplossing in grond gewenst. Langs dit dijktraject is er voldoende ruimte voor een oplossing in grond. De buitenwaartse versterking heeft daarom de voorkeur. De kosten van deze variant zijn bovendien aanmerkelijk lager dan die van een constructieve oplossing.

Alle thema's overziend heeft op dit dijktraject de buitenwaartse versterking de voorkeur. Belangrijke overweging hierbij is dat de versterking in grond kan plaatsvinden. En de oplossing brengt de minste kosten met zich mee.

7.3 Buitendijk Strijensas (km 28,4 - 30,9)

Problematiek huidige waterkering	Kansrijke varianten
- Macrostabiliteit binnenwaarts - Piping - Microstabiliteit	Alle secties: - Aanleggen van een binnenberm - Buitenwaartse versterking met profielaanpassing.

Waarde	Thema	Secties met kansrijke varianten					
		Sectie 1		Sectie 2		Sectie 3	
		Binnen berm	Buiten-waarts	Binnen berm	Buiten-waarts	Binnen berm	Buiten-waarts
Belevings-waarde	Landschap	-/0	-	-/0	-	-/0	-
	Cultuurhistorie	0	-/0	0	-/0	0	-/0
Gebruiks-waarde	Natuur	-/0	-/0	-/0	-/0	-/0	-/0
	Wonen en werken	-/0	0	-	-/0	-/0	0
	Recreatie	0	-/0	0	-/0	0	-/0
	Verkeer en bereikbaarheid	0	0	0	0	0	0
	Bodem en water	-/0	0	-/0	0	-/0	0
	Beheer en onderhoud	-/0	0	-/0	0	-/0	0
	Duurzaamheid	0	0	0	0	0	0
Toekomst-waarde	Waterstaatkundig	0	0	0	0	0	0
Kosten		-/0	-/0	-/0	-/0	-/0	-

Vanuit landschappelijk en cultuurhistorisch oogpunt heeft de aanleg van een binnenberm de voorkeur, omdat deze variant minder ingrijpend is; het bestaande dijkprofiel kan vrijwel intact blijven. Omdat bij de

aanleg van een binnenberm de huidige weg op de dijk blijft liggen, behoudt het recreatieve autoverkeer het uitzicht over het natuurgebied. Bij de buitenwaartse dijkversterking wordt de weg naar de binnenzijde verlegd en kan het autoverkeer niet meer uitkijken over het natuurgebied. Het fietsverkeer kan overigens in beide varianten gebruik blijven maken van het fietspad aan de buitenzijde, met uitzicht over het natuurgebied.

Voor natuur is de aanleg van de binnenberm het meest gunstig, omdat er in het beschermde natuurgebied aan de buitenzijde de minste werkzaamheden plaatsvinden. Bij de buitenwaartse versterking gelden dezelfde argumenten als in het vorige dijktraject. Vanuit de beschermde natuur aan de buitenzijde van de dijk zijn er geen bezwaren tegen de buitenwaartse oplossing. Hoewel het dijktraject langs het Natura 2000-gebied Hollands Diep ligt, is er geen sprake van permanente aantasting van natuurwaarden. Op de strook voor de dijk (begraasd, met fietspad) ontbreken zowel beschermde habitattypen als –soorten. Ook potentieel geschikt habitat voor soorten met een uitbreidingsdoelstelling, zoals de noordse woelmuis, ontbreken hier. Het verleggen van de weg van de kruin naar de binnenzijde, bij de buitenwaartse oplossing, is gunstig voor de natuur vanwege vermindering van de verstoring die optreedt.

Voor het thema wonen heeft de binnenwaartse versterking – zonder maatwerkoplossingen – negatieve effecten op de woningen/schuren/tuinen aan de kop van de Wielweg en Schenkeldijk. Voor het thema werken heeft de binnenberm niet de voorkeur omdat er landbouwareaal verloren gaat; dat geldt niet voor de buitenwaartse dijkversterking. Wat betreft bodem en water is de omvang van de grondstromen bij de buitenwaartse variant ongeveer tweederde van die bij de aanleg van een binnenberm; de eerste variant scoort daarom beter.

Voor de overige thema's is er geen wezenlijk onderscheid tussen beide varianten.

Aan de buitenzijde van de dijk ligt verontreinigde grond, afgedekt met een laag schone grond. Deze grond is afkomstig van de vergravingen die voor de inrichting van de APL-polder hebben plaatsgevonden. De grond is als 'berm' tegen de dijk aangebracht. Voor zover een laag van deze verontreinigde grond door de buitenwaartse dijkversterking moet worden verwijderd, kan de grond elders in het buitendijkse gebied worden teruggebracht en weer worden afgedekt door schone grond. Ter plekke van de buitenwaartse dijkversterking zal de verontreinigde grond worden afgedekt door het nieuwe dijklichaam.

Wat betreft de totale kosten voor het gehele dijktraject, deze liggen bij combinatie van de aanleg van de binnenberm in alle drie de secties aanzienlijk lager dan bij combinatie van de buitenwaartse versterking met profielaanpassing.

Alle effecten, inclusief kosten, overziende heeft de aanleg van de binnenberm voor het hele dijktraject de voorkeur.

7.4 Hoogezandse Buitendijk Oost (km 31,9 - 33,6)

Problematiek huidige waterkering	Kansrijke varianten
• Piping • Microstabiliteit • Macrostabiliteit buitenwaarts (beperkt gedeelte)	Sectie 1: • Binnenwaartse versterking met berm • Buitendijks aanbrengen kleikist (horizontaal) • Buitendijks aanbrengen kleischerm (verticaal) Sectie 2: • Binnenwaartse versterking met berm Sectie 3: • Binnenwaartse versterking met berm

Problematiek huidige waterkering	Kansrijke varianten
	- Buitenwaartse versterking met profielaanpassing - Buitendijks aanbrengen kleikist (horizontaal) - Buitendijks aanbrengen kleischerm (verticaal)

Waarde	Thema	Secties met kansrijke varianten							
		Sectie 1			Sectie 2	Sectie 3			
		Binnenberm	Kleikist	Kleischerm		Buitenwaarts met profielaanpassing	Binnenberm	Kleikist	Kleischerm
Belevingswaarde	Landschap	-/0	0	0	-/0	-	-/0	0	0
	Cultuurhistorie	-/0	0	0	-/0	-	-/0	0	0
Gebruikswaarde	Natuur	0	0	0	-/0	-	0	-/0	0
	Wonen en werken	0	-/0	0	0	-/0	-/0	-/0	0
	Recreatie	0	0	0	0	0	0	0	0
	Verkeer en bereikbaarheid	-/0	0	0	0	0	0	0	0
	Bodem en water	-/0	0	0	-/0	-	-	0	0
	Beheer en onderhoud	-	-/0	-/0	-/0	-	-	-/0	-/0
	Duurzaamheid	0	0	0	0	0	0	0	0
	Waterstaatkundig	0	-/0	-/0	0	0	0	-/0	-/0
Kosten		-	-	-/0	-/0	-	-	-/0	-/0

In sectie 1 heeft een kleischerm aan de buitenzijde van de dijk de voorkeur. Het dijkprofiel kan vanuit landschappelijk oogpunt intact blijven. Ook kan de weg aan de binnenzijde van de dijk blijven liggen. Deze sectie grenst niet aan beschermd natuurgebied; deze oplossing aan de buitenzijde van de dijk heeft daar dus geen invloed op. Aan de buitenzijde ligt wel landbouwgebied. Na aanleg van het kleischerm kan landbouw hier weer echter plaatsvinden. Wel met beperkingen voor ploegen en vergraven in een strook van ca. 25 m vanaf de huidige sloot; maar die beperkingen is nu ook al aan de orde. Ook de kosten van het kleischerm liggen lager dan bij de andere varianten. In het begin van sectie 1 aan de oostzijde kan tussen km 31,9 en 32,0 een kleischerm niet worden aangebracht vanwege de buisleidingenstraat. Over deze lengte heeft een kleikist de voorkeur.

In sectie 2 is één variant uitgewerkt, de aanleg van een binnenberm.

In sectie 3 heeft ook een kleischerm aan de buitenzijde van de dijk de voorkeur. Op deze manier kan zowel het landbouwgebied aan de binnenzijde en het natuurgebied aan de buitenzijde worden gespaard. Met de binnenwaartse berm zou beslag op landbouwgrond worden gelegd. Met de buitenwaartse oplossing zou beslag op beschermd natuurgebied aan de buitenzijde worden gelegd.

Aan de buitenzijde ligt het westelijk deel van sectie 3 langs beschermd natuurgebied (weitje van de Koning). Omdat het kleischerm wordt aangebracht tussen het dijklichaam en de bestaande sloot heeft dit geen permanent negatieve gevolgen voor Natura 2000 en EHS.

Bovendien kan het dijkprofiel van de huidige dijk met een kleischerm intact blijven, hetgeen positief is vanuit landschappelijk oogpunt. De buiten- en binnenwaartse versterking zou veel grotere effecten hebben op het aanzien van de dijk. Bij de buitenwaartse versterking komt de nieuwe dijk ongeveer 25 m vóór de huidige dijk te liggen. Dat heeft tot gevolg dat de dijk visueel meer recht getrokken wordt en de knikken in het tracé veel minder duidelijk zullen zijn. De aanleg van de binnenberm betekent een toevoeging aan het huidige dijkprofiel. Visueel steekt de dijk minder duidelijk af bij het omliggende landschap. Door de vrij lange berm, in combinatie met het binnenwaarts verleggen van de sloot, komt de dijk visueel meer naar binnen te liggen. Uit landschappelijk en cultuurhistorisch oogpunt heeft de binnenberm wel een minder groot effect dan de buitenwaartse versterking met profielaanpassing.

De kosten van het kleischerm variant liggen (aanzienlijk) lager dan van de andere oplossingen in deze sectie.

7.5 Hoogezandse Buitendijk West (km 33,6 – 36,35)

Problematiek huidige waterkering	Kansrijke varianten
- Macrostabiliteit binnenwaarts - Piping - Microstabiliteit	Beide secties: Binnenwaartse versterking met berm

Waarde	Thema	Secties met kansrijke varianten	
		Sectie 1	Sectie 2
		Binnenberm	Binnenberm
Belevings-waarde	Landschap	-/0	-/0
	Cultuurhistorie	-/0	-/0
Gebruiks-waarde	Natuur	0	-/0
	Wonen en werken	-/0	-/0
	Recreatie	0	0
	Verkeer en bereikbaarheid	0	0
	Bodem en water	0	0
	Beheer en onderhoud	-/0	-/0
	Duurzaamheid	0	0
Toekomst waarde	Waterstaatkundig	0	0
Kosten		-/0	-/0

Op dit traject is één dijkversterkingsvariant uitgewerkt: een berm aan de binnenzijde van de huidige dijk. Zoals ook al in paragraaf 5.2.5 is aangegeven is voor een buitenwaartse oplossing op dit traject te weinig ruimte aan de buitenzijde van de dijk. Andere opties dan een binnenberm zijn daarom niet in beschouwing genomen.

De aanleg van een binnenberm betekent een toevoeging aan het huidige dijklichaam. Aan de binnenzijde zal de dijk zich minder duidelijk aftekenen tegen het omringende landschap, ook doordat de sloot wordt verlegd en verder van de eigenlijke dijk af komt te liggen.

Naast dat de dijk zelf een cultuurhistorisch waardevol element is, ligt langs dit traject een aantal elementen die van hoge cultuurhistorische waarde zijn. Ter hoogte van km 33,9 bevindt zich aan de binnenzijde een kazemat van de verdedigingslinie 'Vesting Holland', gebouwd tussen 1922 en 1940. Deze kan worden ingepast in de dijkversterking.

Er ligt geen bebouwing langs dit dijktraject. Wel betekent de aanleg van een binnenberm dat een strook landbouwgrond van ca. 10 á 15 m in beslag wordt genomen. Er ligt geen (recreatieve) infrastructuur langs dit traject; er is dus ook geen sprake van effecten hier op.

Het traject ligt langs zeer waardevol natuurgebied aan de buitenzijde, dat zowel onder Natura 2000 als EHS valt.

7.6 Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost (km 41,3 – 42,6)

Problematiek huidige waterkering	Kansrijke varianten
• Macrostabielheid binnenwaarts • Microstabielheid	Sectie 1: • Binnenwaartse versterking met berm • Aanpassing leggerprofiel Sectie 2: • Binnenwaartse versterking met berm • Buitenwaartse versterking met profielaanpassing • Compacte versterking met slootverlegging

Waarde	Thema	Secties met kansrijke varianten				
		Sectie 1		Sectie 2		
		Binnen-berm	Aanpassing legger	Binnen-berm	Buitenwaarts	Compact
Belevingswaarde	Landschap	-/0	0	-	-	-/0
	Cultuurhistorie	-/0	0	-/0	-	-/0
Gebruikswaarde	Natuur	0	0	0	-/0	-/0
	Wonen en werken	-/0	0	-	-/0	-/0
	Recreatie	0	0	-	0	0
	Verkeer en bereikbaarheid	0	0	0	0	0
	Bodem en water	0	0	-/0	-/0	-/0
	Beheer en onderhoud	0	0	0	-/0	0
	Duurzaamheid	0	0	0	0	0
Toekomst waarde	Waterstaatkundig	0	0	0	0	0
Kosten		-/0	-/0	-	-/0	-/0

In sectie 1 heeft de aanpassing van het leggerprofiel de voorkeur. Dit betekent dat er buiten geen fysieke maatregelen getroffen hoeven te worden. En er is daarom ook geen sprake van milieueffecten.

In sectie 2 heeft de compacte variant de voorkeur. Landschappelijk krijgt de nieuwe dijk een slankere uitstraling dan bij aanleg van een binnenberm. De aanleg van een binnenberm betekent daarentegen een vrije forse toevoeging aan de huidige dijk, waardoor deze een groter en plomper karakter krijgt.

De compacte variant betekent wel dat aan de buitenzijde een beperkte strook van enkele meters in EHS in beslag wordt genomen. Dat nadeel heeft de buitenwaartse variant ook, maar in mindere mate; de binnenwaartse variant heeft dat nadeel niet. Waarbij moet worden aangetekend dat de buitenwaartse oplossing eigenlijk geen reële oplossing is, omdat aan de buitenzijde onvoldoende ruimte is om de dijk goed te kunnen beheren.

Belangrijk voordeel van de compacte variant is ook dat het ruimtebeslag op de golfbaan (18^e hole, oprit naar clubhuis en parkeerterrein) aan de binnenzijde kan worden voorkomen.

Bovendien is de compacte variant de variant met de laagste kosten.

7.7 Buitendijk Zuid-Beijerland (km 44,7 – 45,9)

Problematiek huidige waterkering	Kansrijke varianten
• Macrostabiliteit binnenwaarts • Hoogtetekort (lokaal)	Sectie 1: • Binnenwaartse versterking met berm Sectie 2: • Binnenwaartse versterking met berm • Buitenwaartse versterking met profielaanpassing

Waarde	Thema	Secties met kansrijke varianten		
		Sectie 1	Sectie 2	
		Binnenberm	Binnenbermt	Buitenwaarts
Belevings-waarde	Landschap	-/0	-/0	-/0
	Cultuurhistorie	-/0	-/0	-/0
Gebruiks-waarde	Natuur	-/0	0	0
	Wonen en werken	-/0	-/0	0
	Recreatie	0	0	0
	Verkeer en bereikbaarheid	0	0	0
	Bodem en water	0	0	0
	Beheer en onderhoud	0	0	-/0
	Duurzaamheid	0	0	0
Toekomst waarde	Waterstaatkundig	0	0	0
Kosten		-/0	-	-/0

In sectie 1 is één variant in beschouwing genomen.

Door de beperkte toevoeging van de binnenberm aan de huidige dijk, blijft het dijkprofiel landschappelijk goed zichtbaar. Wel zorgt de oplossing voor een vreemde aansluiting op het naastgelegen dijktraject, doordat het zuidelijke uiteinde van deze sectie op een landschappelijk onlogische plaats ligt.

Hoewel de versterking binnenwaarts plaatsvindt, zorgt de aanleg van de bekleding voor een klein permanent effect op het buitendijks gelegen beschermd natuurgebied.

Langs de sectie staat geen bebouwing. Wel wordt een strook van ca. 10 m aan landbouwgrond in beslag genomen. Om het om een korte sectie gaat, is het totale oppervlak beperkt; wel worden extra knikken in de rand van het landbouwperceel aangebracht.

In sectie 2 heeft de buitenwaartse variant de voorkeur. Wat betreft Natura 2000-gebied gaat er geen beschermd habitat verloren, omdat de dijkversterking kan worden ingepast tussen de huidige dijk en de huidige sloot. Aan de binnenzijde kan de weg blijven liggen, is er geen sprake van ruimtebeslag op landbouwgrond en hoeven ook de aansluitingen tussen de weg en de landbouwpercelen, met zes grote duikers, niet te worden aangepast. Bij de aanleg van een binnenberm zijn de aanpassingen aan de weg en de duikers wel noodzakelijk en is er ook sprake van ruimtebeslag op landbouwgrond. De kosten van de buitenwaartse variant zijn ook het laagst.

8 VOORKEURSALETERNATIEF, COMPENSERENDE EN MITIGERENDE MAATREGELEN

8.1 Voorkeursalternatief

In deze paragraaf is het voorkeursalternatief voor de dijkversterking gepresenteerd. Het voorkeursalternatief is gekozen op basis van een afweging van de effecten van de dijkversterkingsvarianten per dijktraject/dijksectie.

Na de keuze van het voorkeursalternatief heeft een nadere (technische) uitwerking plaatsgevonden van de gekozen versterkingsvarianten. Een aantal onderdelen van die uitwerking zijn van invloed op de effecten van de dijkversterking. Deze zijn in de subparagrafen hierna toegelicht:

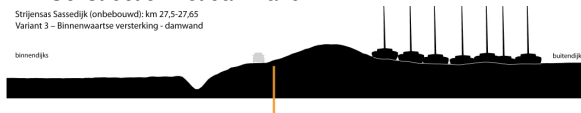
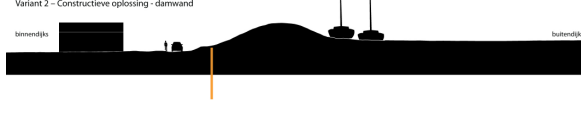
- Aanpassing van enkele dijkversterkingsprofielen door meer gedetailleerde geotechnische berekeningen;
- Effecten van de steenbekleding op het buitentalud;
- Uitwerking van de maatregelen aan de kunstwerken;
- Uitwerking van maatwerkoplossingen ter plaatse van bebouwing e.d.
- Beperken van trillingshinder en zetting;
- Mitigerende en compenserende maatregelen voor natuur;
- Te verwijderen bomenrijen en delen van bosjes en compensatie daarvan.

8.1.1 Samenvatting voorkeursvarianten

Voorkeursvarianten

In hoofdstuk 7 zijn per dijktraject/dijksectie de kernpunten van de effecten beschreven van de dijkversterkingsvarianten en zijn de effecten beoordeeld; in bijlage 4 zijn deze effecten in detail uitgewerkt. In hoofdstuk 7 is ook per dijktraject/dijksectie geconcludeerd welk variant de voorkeur heeft. In Tabel 8-1 zijn de voorkeursvarianten op een rij gezet. Tezamen vormen zij het voorkeursalternatief voor de dijkversterking Hoeksche Waard Zuid. In Tabel 8-1 is daarnaast ook aangegeven op welke dijksecties aan de buitenzijde van de dijk een steenbekleding wordt aangebracht.

Tabel 8-1 Overzicht voorkeursvarianten per dijktraject en dijksectie

Nr	Dijktraject	Dijksectie	Kilometer		Voorkeursvariant (doorsnedes schematisch)
			van	tot	
1	Strijensas Sassedijk	onbebouwd	27,50	27,65	• Constructief met damwand Strijensas Sassedijk (onbebouwd): km 27,5-27,65 Variant 3 - Binnenwaartse versterking - damwand 
2	Strijensas Sassedijk	bebouwd	27,65	28,00	• Constructief met damwand Strijensas Sassedijk (bebouwd): km 27,65-28,0 Variant 2 - Constructieve oplossing - damwand  • Aanleg steenbekleding op buitentalud (alleen ten westen van Schutsluis Strijensas)
3	Strijensas Buitendijk		28,00	28,40	• Buitenwaartse versterking met profielaanpassing (kruin op dezelfde hoogte als de huidige dijk)

Nr	Dijktraject	Dijksectie	Kilometer		Voorkeursvariant (doorsnedes schematisch)
			van	tot	
					Strijensas Buitendijk (bebouwd): km 28,0-28,4 Variant 1 - Buitenwaartse versterking met profieaanpassing  • Aanleg steenbekleding op buitentalud
4	Buitendijk Strijensas	sectie 1	28,40	29,15	• Aanleg binnenberm Buitendijk - Strijensas sectie 1: km 28,4-29,15 Variant 2 - Binnenwaartse versterking met berm 
5	Buitendijk Strijensas	sectie 2	29,15	29,85	• Aanleg binnenberm Buitendijk - Strijensas sectie 2: km 29,15-29,85 Variant 2 - Binnenwaartse versterking met berm 
6	Buitendijk Strijensas	sectie 3	29,85	30,90	• Aanleg binnenberm Buitendijk - Strijensas sectie 3: km 29,85-30,9 Variant 2 - Binnenwaartse versterking met berm 
7	Hoogezandse Buitendijk Oost	sectie 1	31,90	32,30	• Buitenwaartse versterking met verticaal kleischerm (kleikist bij buisleidingenstraat) Hoogezandse Buitendijk Oost - sectie 1: km 31,9-32,3 Variant 3 - Buitenwaartse oplossing met kleischerm (verticaal)  • Aanleg steenbekleding op buitentalud
7a	Hoogezandse Buitendijk Oost	buisleidingstraat	32,30	32,40	• Aanleg steenbekleding op buitentalud
7b	Hoogezandse Buitendijk Oost	buisleidingstraat	32,50	32,60	• Aanleg steenbekleding op buitentalud
8	Hoogezandse Buitendijk Oost	sectie 2	32,60	33,00	• Aanleg binnenberm Hoogezandse Buitendijk Oost - sectie 2: km 32,6-33,0 Variant 1 - Binnenwaartse versterking  • Aanleg steenbekleding op buitentalud
9	Hoogezandse Buitendijk Oost	sectie 3	33,00	33,60	• Buitenwaartse versterking met verticaal kleischerm Hoogezandse Buitendijk Oost - sectie 3: km 33,0-33,6 Variant 4 - Buitenwaartse oplossing met kleischerm (verticaal)  • Aanleg steenbekleding op buitentalud
10	Hoogezandse Buitendijk West	sectie 1	33,60	34,70	• Aanleg binnenberm Hoogezandse Buitendijk West - sectie 1: km 33,6-34,7 Variant 1 - Binnenwaartse versterking met berm  • Aanleg steenbekleding op buitentalud

Nr	Dijktraject	Dijksectie	Kilometer		Voorkeursvariant (doorsnedes schematisch)
			van	tot	
10a	Hoogezandse Buitendijk West	rond gemaal Hoogezandse Polder	34,70	35,20	Aanleg steenbekleding op buitentalud
11	Hoogezandse Buitendijk West	sectie 2	35,20	36,35	- Aanleg binnenberm Hoogezandse Buitendijk West - sectie 2: km 35,2-36,35 Variant 1 - Binnenwaartse versterking met berm  - Aanleg steenbekleding op buitentalud
11a	Hoogezandse Buitendijk West	tot gemaal Cromstrijen	36,35	36,64	Aanleg steenbekleding op buitentalud
12	Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost	sectie 1	41,30	41,70	- Aanpassen leggerprofiel Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost - sectie 1 (Jachthaven): km 41,3-41,7 Variant 2 - Aanpassing leggerprofiel  - Aanleg steenbekleding op buitentalud
13	Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost	sectie 2	41,70	42,50	- Compacte versterking met verlegging sloot buitenzijde Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost - sectie 2 (Golfbaan): km 41,7-42,2 Variant 3 - Buitenwaartse versterking - Compacte variant  - Aanleg steenbekleding op buitentalud
14	Hoge Westerse Zomerpolderse Kade West		43,00	43,65	Aanleg steenbekleding op buitentalud
15	Buitendijk Zuid- Beijerland	sectie 1	44,70	44,80	- Aanleg binnenberm Buitendijk Zuid-Beijerland - sectie 1: km 44,7-44,8 Variant 1 - Binnenwaartse versterking met berm  - Aanleg steenbekleding op buitentalud
16	Buitendijk Zuid- Beijerland	sectie 2	44,80	45,90	- Buitenwaartse versterking met profielaanpassing Buitendijk Zuid-Beijerland - sectie 2: km 44,8-45,9 Variant 2 - Buitenwaartse versterking met profielaanpassing  - Aanleg steenbekleding op buitentalud

De profielen van de voorkeursvarianten, die zijn gepresenteerd in paragraaf 5.2 en ook opgenomen in Tabel 8-1, zijn ten behoeve van het Projectplan Waterwet nader uitgewerkt. Op basis van nadere uitgangspunten en geotechnische berekeningen is in een aantal dijksecties het profiel als volgt gewijzigd:

- 3: Strijensas Buitendijk: de nieuwe dijk wordt met dezelfde kruinhoogte aangelegd als de huidige dijk.
- 13: Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost, sectie 2: het profiel van de compacte variant is beperkt gewijzigd. Waar in paragraaf 5.2.6 voor de compacte variant nog een onderverdeling van sectie 2 met twee (beperkt) verschillende profielen is gepresenteerd, is in de uitwerking voor het Projectplan Waterwet één uniform dijkversterkingsprofiel ontworpen voor sectie 2 als geheel.

- 16: Buitendijk Zuid-Beijerland, sectie 2: het profiel van de buitenwaartse variant is beperkt gewijzigd. Uit nadere berekeningen is gebleken dat het nieuwe profiel iets slanker kan worden uitgevoerd dan in paragraaf 5.2.7 nog is aangenomen.

Deze beperkte aanpassingen in de dijkversterkingsprofielen ten opzichte van de profielen in paragraaf 5.2 leiden niet tot een andere keuze van de voorkeursvariant in de betreffende secties. De afweging van effecten en de argumenten voor de keuze van de voorkeursvarianten blijven van kracht.

Kunstwerken

In Tabel 8-2 is aangegeven welke maatregelen aan welke kunstwerken worden getroffen.

Tabel 8-2 Maatregelen aan kunstwerken

Type kunstwerk	Locatie	Dijk-paal	Beschrijving werk
Gemaal De Volharding	Strijensas	27,5	Het gemaal voldoet op dit moment aan de veiligheidsnorm. Het waterschap doet momenteel nog onderzoek of het gemaal ook de komende 50 jaar blijft voldoen aan de veiligheidsnorm. Mocht blijken dat dat niet het geval is en er maatregelen nodig zijn, dan zal het waterschap via een aparte procedure besluitvorming over deze maatregelen laten plaatsvinden.
Gemaal De Boezemloozende	Strijensas	27,93	Geen maatregelen nodig.
Schutsluis Strijensas	Strijensas	27,94	Er zijn verbetermaatregelen nodig t.b.v. de opdrukveiligheid van de sluisvloer om bestand te zijn tegen de waterspanningen die in de toekomst onder maatgevende omstandigheden optreden. Tevens wordt het sluitprotocol verbeterd om voldoende betrouwbaarheid van de sluiting te kunnen garanderen. Het waterschap heeft nog geen keuze gemaakt voor de maatregelen t.b.v. de sluisvloer. De opties die voorliggen betreffen maatregelen die onder water of in het kunstwerk worden aangebracht. Het waterschap zal indien nodig via een aparte procedure besluitvorming over deze maatregelen laten plaatsvinden.
Gemaal Hoogezandse Polder	in traject Hoogezandse Buitendijk West	35,2	Het gemaal wordt gesloopt. Dat wil zeggen dat de hele constructie uit de dijk wordt verwijderd en dat er een dijk in grond voor in de plaats komt.
Gemaal Westerse Polder	in traject Hoge Westerse Zomerpolderse Kade West	43,45	Het lokale hoogteverschil van de waterkering ter plaatse van het gemaal wordt opgelost door het plaatsen van een muurtje op de kruin van de dijk boven de uitstroomopening van het gemaal en aan weerszijden, over de breedte van het uitstroomkanaaltje. Het muurtje wordt gefundeerd op een damwand in het dijklichaam aan weerszijden van de uitstroomopening.

Gemaal Hoogezandse Polder

Door de sloop van het gemaal en het herstellen van de dijk als grondlichaam zal de dijk het visuele karakter krijgen van de huidige dijk naast het gemaal.

Omdat op de naastgelegen dijktrajecten allerlei werkzaamheden moeten worden uitgevoerd aan het profiel en de bekleding, zullen de werkzaamheden aan het gemaal geen wezenlijke verzwaring van de effecten op natuur betekenen.



Figuur 8-1 Gemaal Hoogezandse Polder, huidige situatie; links instroomzijde, rechts uitstroomzijde

NB. De functie van het gemaal wordt overgenomen door gemaal Cromstrijen. De aanpassing van de waterhuishouding in de achtergelegen polder wordt door het waterschap in een apart project uitgewerkt.

Gemaal Westerse Polder

Het muurtje op de kruin zal het aanzicht van het gemaal enigszins wijzigen (Figuur 8-2). Door het betonnen muurtje te bekleden met metselwerk dat overeenkomt met het metselwerk van de uitstroom van het gemaal zal het visueel zoveel mogelijk passen bij de huidige constructie. Overigens komen er maar weinig mensen in het gebied rond het gemaal, omdat het niet openbaar toegankelijk is.



Figuur 8-2 Gemaal Westerse Polder, aanzicht van de uitstroomzijde (zijde Haringvliet) met gepland muurtje op de kruin

De werkzaamheden vinden in de waterkering plaats en hebben geen ruimtebeslag op beschermd natuurgebied tot gevolg. Gedurende de werkzaamheden aan het gemaal kan wel verstoring optreden van vogels in de buurt. De omgeving is echter al relatief verstoord door de aanwezigheid van de windmolens.

Daarnaast fungeert het gebied broedlocatie voor weide- en akkervogels. De verstoring is van tijdelijke aard, daarna is de rust in het gebied weer als voorheen en de kwaliteit als broedgebied ook.

Niet-waterkerende objecten

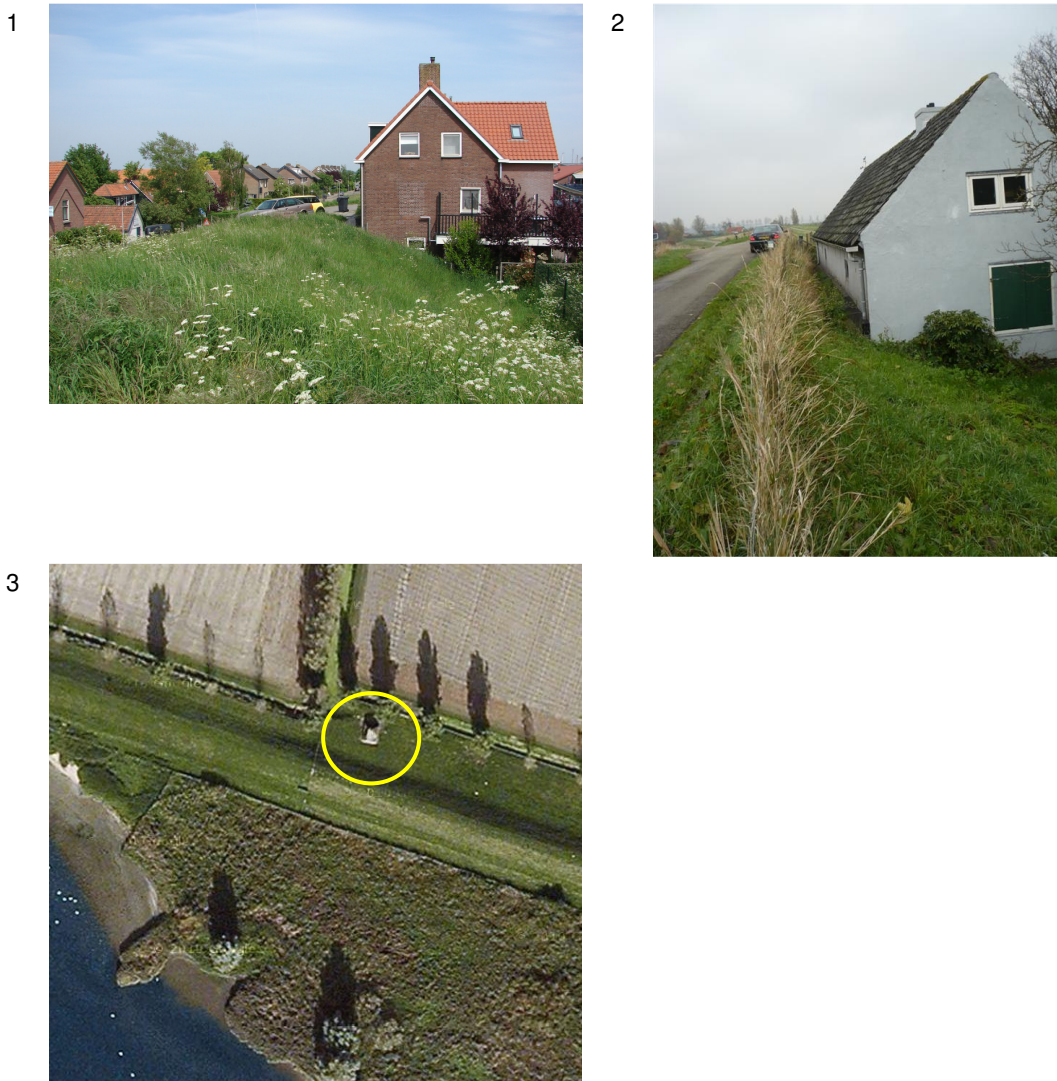
In Tabel 8-3 is aangegeven welke oplossingen zijn gekozen voor de niet waterkerende objecten in de waterkering. Met deze oplossingen kunnen alle objecten blijven staan. Zij maken door deze oplossing formeel geen onderdeel meer uit van de waterkering, behalve de loods van de jachthaven Numansdorp. In Figuur 8-3 zijn foto's opgenomen van de huidige situatie bij deze objecten.

Tabel 8-3 Oplossing bij niet-waterkerende objecten

Nr	Dijktraject	Maatwerklocatie	Dijkpaal	Oplossing
1	Strijensas Sassedijk, bebouwd	Woonhuis, Sassedijk 4	27,88	Plaatsen damwand nabij buitenkruin
2	Buitendijk Strijensas	Woonhuis, Buitendijk 3	29,65	Aanbrengen damwand nabij buitenkruin
3	Hoogezandse Buitendijk	Kazemat	34,0	Aanbrengen damwand aan zuidzijde kazemat. De binnenberm komt aan drie zijden om de kazemat heen te liggen, waarbij een ruimte van 3 m breed tussen berm en kazemat vrij blijft.
4	Hoogezandse Buitendijk	Woonhuis en kazemat	35,1	Geen maatregelen nodig
5	Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost	Loods op terrein jachthaven Numansdorp	41,5	Geen maatregelen nodig

De maatregelen nabij de niet-waterkerende objecten vinden plaats in dijktrajecten waar ook andere dijkversterkingswerkzaamheden plaatsvinden. De effecten van de werkzaamheden ten behoeve van de niet-waterkerende objecten voegen daar geen nieuwe effecten aan toe en ook de omvang van de effecten wordt niet wezenlijk groter of anders.

Het woonhuis Sassedijk 4 ligt in een dijktraject waar over grotere lengte al een damwand wordt ingebracht voor de stabiliteit van de waterkering. De damwand ten behoeve van het woonhuis wordt wel dichtbij de woning aangebracht (zie ook paragraaf 8.1.3). Het woonhuis Buitendijk 3 ligt in het dijktraject Buitendijk Strijensas waar al op grote schaal werkzaamheden in grond zullen plaatsvinden. De damwand ten behoeve van het woonhuis wordt wel dichtbij de woning aangebracht (zie ook paragraaf 8.1.3). Hetzelfde geldt voor de kazemat in het dijktraject Hoogezandse Buitendijk.



Figuur 8-3 Foto's niet-waterkerende objecten waar maatregelen nodig zijn (nummering zie Tabel 8-3)

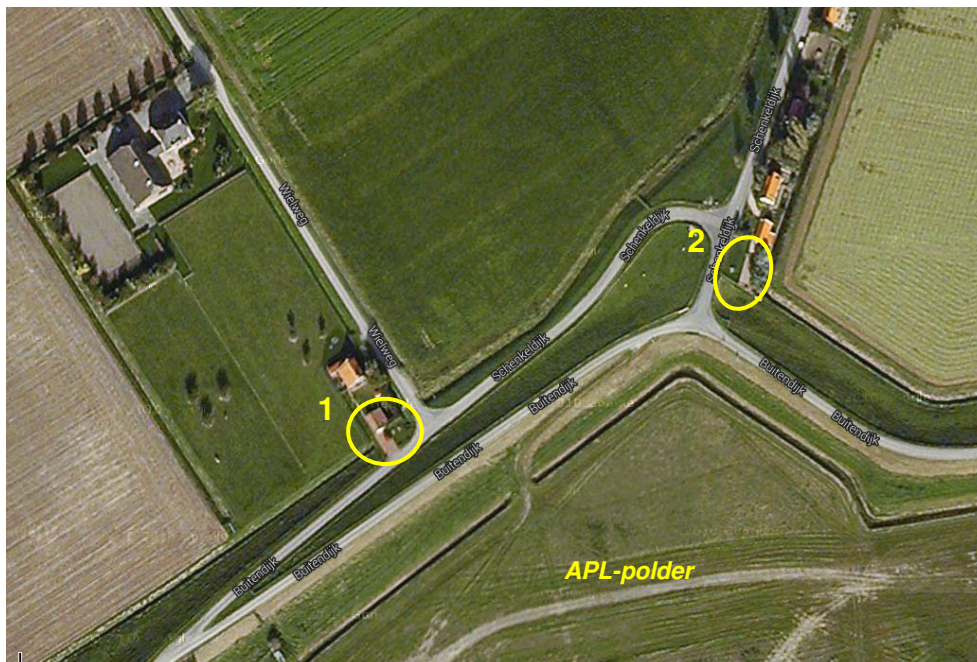
8.1.2 Maatwerkoplossingen

Bij de selectie van het voorkeursalternatief is een keuze gemaakt voor de hoofdlijn van de dijkversterking per dijksectie. De keuze van het voorkeursalternatief in combinatie met de nadere geotechnische berekeningen maakt dat er vrijwel geen locaties meer zijn waar aparte maatwerkoplossingen nodig zijn vanwege de aanwezigheid van gebouwen of door onevenredig nadelige gevolgen voor grondeigenaren of bedrijven. Het aantal in bijlage 8 nog aangegeven maatwerklocaties is hierdoor beperkt.

Langs de Buitendijk Strijensas zijn twee locaties waar maatwerk nodig is voor inpassing van de dijkversterking. Op die locaties is een oplossing uitgewerkt, die afwijkt van de gekozen voorkeursvariant en die de nadelige effecten voor woningen en erven zoveel mogelijk voorkomt. Tabel 8-4 geeft een overzicht van de maatwerklocaties en de oplossingen. In het Projectplan Waterwet zijn de maatwerkoplossingen gedetailleerd weergegeven aan de hand van technische profielen en kaarten.

Tabel 8-4 Maatwerklocaties voor dijkversterking Hoeksche Waard Zuid

Nr	Dijktraject	Dijksectie	Kilometer		Maatwerklocatie	Beschrijving maatwerkoplossing	Gevolgen voor milieueffecten
1	Buitendijk Strijensas	sectie 2	29,15	29,85	Woning aan de Schenkeldijk nr. 109 (km 29,4)	Aanbrengen damwand in binnenteen van de dijk	Hiermee wordt de schuur met uitloop voor dieren gespaard.
2	Buitendijk Strijensas	sectie 2	29,15	29,85	Woning en garage, Wielweg 10 (km 29,5)	Aanbrengen damwand in het binnentalud van de dijk	Hiermee wordt het woonhuis, garage en naastgelegen tuin/weideperceel gespaard.



Figuur 8-4 Ligging maatwerklocaties

8.1.3 Trillingshinder en zetting, o.a. bij inbrengen damwanden

Trillingen en zettingen in de nabijheid van woningen of kunstwerken worden in de uitvoering van de werken zoveel mogelijk vermeden om schade te voorkomen. De aannemer past hierop zijn uitvoeringswijze aan, bijvoorbeeld door de grond op zettinggevoelige locaties laagsgewijs aan te brengen. Daarnaast vindt monitoring plaats tijdens het inbrengen van damwanden en aanbrengen van grond in de omgeving van bebouwing. Hiermee kan zetting tijdig worden gesignaleerd, waarna maatregelen worden genomen om nadelige gevolgen te beperken.

De damwanden in Strijensas en bij de maatwerklocaties langs de Buitendijk Strijensas (sectie 2) worden in planken van ca. 1,5 m breed stuk voor stuk ingebracht. De planken kunnen waarschijnlijk gedrukt ingebracht worden, gezien de opbouw van de ondergrond, zoals blijkt uit het grondonderzoek. Het is de methode van inbrengen van damwandplanken waarmee trillingen en mogelijke schade aan bebouwing het meest worden beperkt. Het kan echter niet worden uitgesloten dat het niet overal lukt om de damwanden

met drukken in te brengen. Mogelijk zal er moeten worden getrild of geheid. Als zich dat voordoet, dan zijn er de volgende mogelijkheden om trillen en heien zoveel mogelijk te beperken:

- Indien het voor de veiligheid van de waterkering mogelijk is, kan een damwandplank minder ver worden ingebracht dan volgens het ontwerp vereist. Dat kan niet voor vele planken naast elkaar, maar wel voor een enkele damwandplank.
- Wat betreft de locatie van de damwand in de kruin van de dijk wordt deze zo gekozen dat de bebouwing aan de dijk zoveel mogelijk wordt ontzien. Mocht blijken dat juist op die locatie drukken niet (helemaal) mogelijk is, dan kan er gevarieerd worden wat betreft de plaats in de kruin van de dijk.

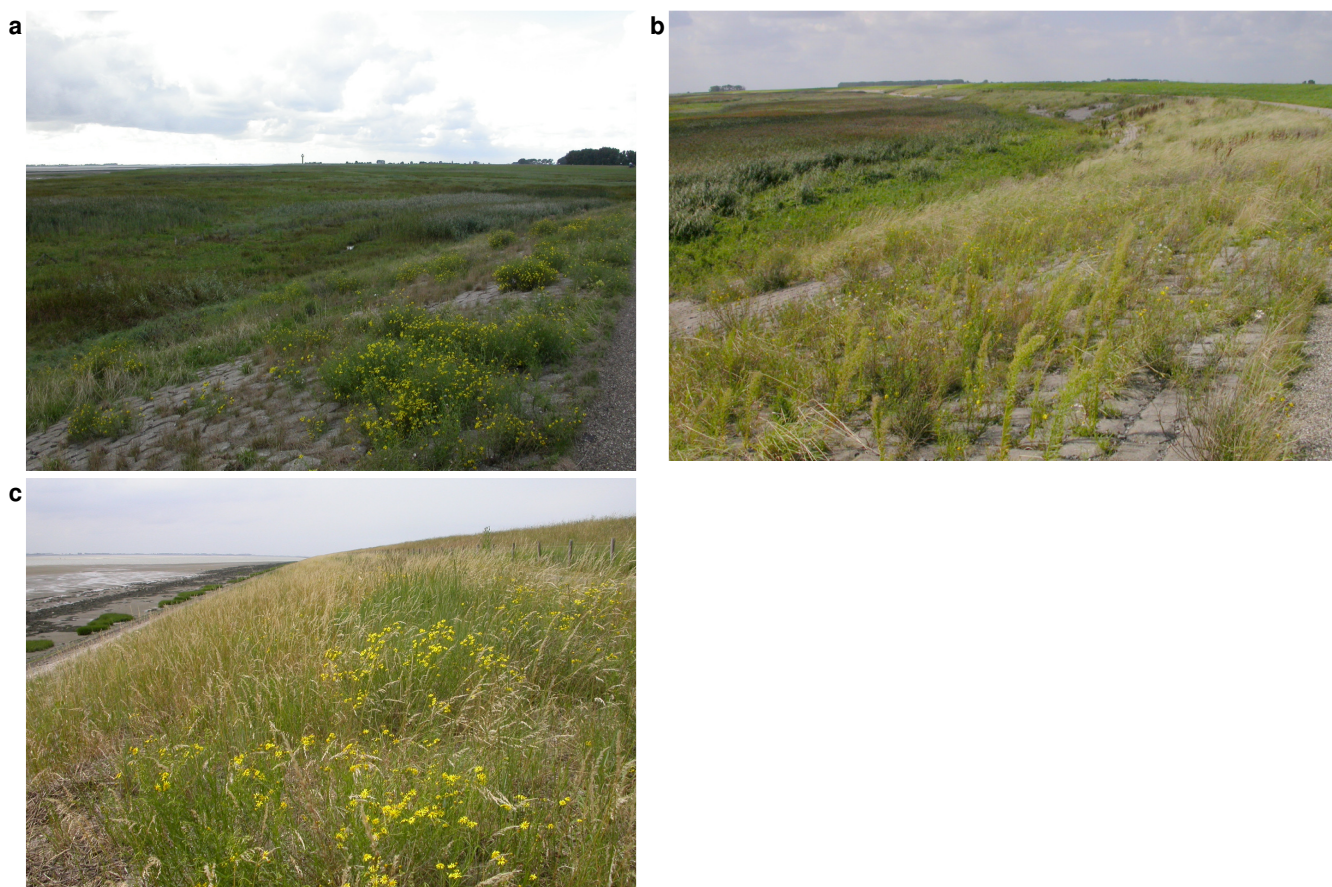
8.1.4 Bekledingen

Zoals aangegeven in paragraaf 5.2.8 moet op grote delen van het dijktraject een steenbekleding worden aangebracht. Deze zal bestaan uit betonzuilen. Figuur 8-5 geeft een voorbeeld van zo'n steenbekleding langs het Hartelkanaal. Er zijn verschillende vormen van de zuilen mogelijk: onregelmatig zeshoekig ('basalt'), regelmatig achthoekig of in de vorm van een 'visje'.



Figuur 8-5 Voorbeeld van een steenbekleding met betonzuilen ('basalt')

Hoewel deze steenbekledingen direct na aanleg kaal zullen zijn, kunnen ze in de loop van de tijd goed begroeid raken. De ervaringen uit het project Zeeweringen laten dat zien. In dit project worden sinds 1997 de steenbekledingen van de dijken langs de Westerschelde en Oosterschelde verbeterd. Daarbij worden ook betonzuilen toegepast.



Figuur 8-6 Voorbeelden begroeiing steenbekleding langs de Westerschelde in de zone boven gemiddeld hoogwater enkele jaren na aanleg (a. Schor van Waarde, b. bij Rilland-Bath, c. Zimmermanpolder)

De situatie van de Hoeksche Waard is weliswaar anders dan langs de Westerschelde en Oosterschelde, maar er zijn ook overeenkomsten. Op het Hollandsch Diep staat een beperkt (gemanipuleerd) getij, maar het water komt onder dagelijkse omstandigheden niet tot aan de dijk; overal ligt er voorland voor de dijk. Bovendien is het water van het Hollandsch Diep zoet. Het water van de Westerschelde en Oosterschelde is weliswaar zout, maar de zone op de dijk boven gemiddeld hoogwater (GHW) staat vooral onder invloed van zoet regenwater. Die zone is vergelijkbaar met de dijken langs de Hoeksche Waard. Bovendien zijn er langs de Westerschelde en Oosterschelde ook dijktrajecten waar de dijk achter voorland ligt en daarom maar af en toe direct met zout water in contact komt; ook hier staat de begroeiing dus vooral onder invloed van zoet regenwater. Figuur 8-6 geeft een voorbeeld van een aantal locaties langs de Westerschelde waar de steenbekleding na een aantal jaren behoorlijk begroeid is geraakt. Dat is ook de verwachting voor de dijken van de Hoeksche Waard.

8.1.5 Mitigerende en compenserende maatregelen natuur

Mitigerende maatregelen Natura 2000

De werkzaamheden aan de buitenzijde van de dijk vinden alleen plaats in het 'open' seizoen (april t/m september), vanwege de veiligheid van de waterkering. Werkzaamheden aan de binnenzijde kunnen ook

in het 'gesloten' seizoen plaatsvinden. Tijdens de dijkwerkzaamheden kan verstoring plaatsvinden van vogels. Vanuit de Natuurbeschermingswet 1998 gaat het om:

- Verstoring van broedende kluten in de APL-polder
- Verstoring foeragerende lepelaars in APL-polder en Hoogezandsche gorzen (Hollands Diep).
- Verstoring weidevogels in Hoogezandsche gorzen en bosvogels op Sasseplaat bij Strijensas (Aanvullende doelen Beschermd Natuurmonumenten)
- Verstoring van broedende kluten in Oosterse Laagjes (Haringvliet)
- Verstoring grasetende vogels
- Verstoring ruigebied smient.

De vraag die volgt is: kunnen de populaties een tijdelijke verstoring dusdanig opvangen dat ze zich weer volledig herstellen na de werkzaamheden?

Wanneer de werkzaamheden gelijktijdig bij alle dijktrajecten zouden plaatsvinden, worden meerdere (deel)leefgebieden gelijktijdig verstoord langs Haringvliet en Hollands Diep (namelijk de APL-polders, de Hoogezandsche gorzen en de Oosterse laagjes). Hierdoor worden mogelijkheden voor vogels (lepelaars, kluten) om uit te wijken naar ander geschikt leefgebied verkleind. Hierdoor kan het broedsucces gedurende de werkzaamheden negatief worden beïnvloed, bijvoorbeeld omdat lepelaars onvoldoende rustig foerageergebied kunnen vinden om hun jongen te voeden en kluten onvoldoende rustig broedgebied vinden. Het is niet wenselijk dat de populaties op die manier een grote klap krijgen, waar ze meerdere jaren over doen om zich van te herstellen.

Om negatieve effecten door verstoring te voorkomen, worden er maatregelen genomen en voorwaarden aan de uitvoering gesteld om te waarborgen dat er daadwerkelijk geen significante verstoring of verslechtering optreedt:

- Vanwege het voorkomen van broedende kluten in de APL-polder is het nodig dat de werkzaamheden in het broedseizoen (2^e helft april – eind augustus) niet langs het gehele traject tegelijkertijd plaatsvinden. Omdat de regio doelstelling voor de kluut voor de Delta nu niet wordt gehaald bij gebrek aan voldoende broedlocaties, wordt het werk zo uitgevoerd dat in ieder geval een deel van de APL-polder beschikbaar blijft voor de kluut om te broeden.
- Het buitendijkse gedeelte is van belang als foerageergebied voor de lepelaar. De lepelaar is aangewezen als broedvogel voor het Hollands Diep. Om te voorkomen dat in het open seizoen teveel verstoring optreedt, wordt ervoor gezorgd dat de werkzaamheden niet langs het gehele traject tegelijkertijd plaatsvinden. Wat betreft de APL-polder profiteert de lepelaar mee van de maatregelen voor de kluut (zie hierboven). Daarnaast wordt het traject langs de Hoogezandse Gorzen in twee delen (km 33,3-35,1 en km 35,1-36,64) geknipt, waarbij niet tegelijkertijd in beide delen wordt gewerkt: het ene jaar in het ene deel, het andere jaar in het andere. Hierdoor blijft voldoende ruimte over voor foeragerende lepelaars. Wanneer dit gebeurt, is de functionaliteit van het gebied als foerageergebied voor de lepelaar voldoende gegarandeerd; het behalen van de instandhoudingsdoelstelling wordt dan niet beïnvloed.
- Het buitendijkse deel langs de Hoogezandse Gorzen (deelsegment 9 en 10) vervult een belangrijke functie voor grote aantallen ruiende smienten. In de ruiperiode zijn de vogels extra gevoelig voor verstoring; het betreft de maanden oktober en november. Doordat het voorland ter plaatse zeer smal is, wordt er van uit gegaan dat ook de werkzaamheden aan de binnenzijde van de dijk teveel verstoring geven voor deze soort in deze periode en daarom achterwege moeten blijven. Door het dijktraject op te knippen in twee delen (km 33,3-35,1 en km 35,1-36,64) kan voldoende ruimte overblijven voor de ruiende smienten. Dat wil zeggen dat in het ene deel niet in oktober en november aan de binnenzijde gewerkt moet worden; in het andere deel kan dat wel. Daarbij wordt materieel en materialen via het binnendijkse gebied aangevoerd langs het dijktraject waar wel wordt gewerkt.

De binnendijs gelegen akkerlanden kunnen in het winterhalfjaar (oktober-maart) dienst doen als *foerageergebied* voor watervogels die op oogstresten foerageren (kolgans, grauwe gans en brandgans) die beschermd zijn onder de Natuurbeschermingswet. Gezien de beperkte omvang van de verstoorde zone en de overmaat aan beschikbaar akkerland in de regio is er geen sprake van een wezenlijke afname van foerageergebied. Daarnaast geeft het concept Natura 2000-beheerplan aan dat, gezien de aantalsontwikkelingen, het behalen van de doelstellingen voor deze soorten geen knelpunt is. Werkzaamheden aan de binnenzijde van de dijk kunnen in beginsel het gehele jaar worden uitgevoerd. Aanvullende mitigerende maatregelen zijn niet nodig.

Een groot deel van de buitendijkse gebieden grenzend aan het te versterken dijktraject zijn van belang als rust- en foerageergebied voor overwinterende vogels waarvoor een Natura 2000-doelstelling is geformuleerd. Effecten worden ten volle voorkomen als aan de buitendijkse zijde van de dijk niet in de winterperiode (oktober t/m maart) wordt gewerkt. Dat is het geval op alle trajecten. Aanvullende mitigerende maatregelen zijn niet nodig.

Compenserende maatregelen EHS

In Tabel 8-5 is een samenvattend overzicht opgenomen waarin de oppervlakteverliezen van de verschillende natuurbeheertypen van de EHS per dijksegment zijn weergegeven. In totaal gaat het om 1,9 ha.

Tabel 8-5 Overzicht oppervlakteverlies EHS

Nr	Dijktraject	Dijk-sectie	Afname opp. (ha)	Type natuur	Verstoring broedvogels	Mitigatie mogelijk	Compensatie
7a/b	Hoogezandse Buitendijk Oost	Buisleidingenstraat	0,03	Vochtig productiebos	Nee	Nee	Ja
8	Hoogezandse Buitendijk Oost	sectie 2	0,50	Vochtig productiebos	Nee	Nee	Ja
10	Hoogezandse Buitendijk West	sectie 1	0,14	Rivier- en moeraslandschap	Nee	Nee	Ja
10a		Rond gemaal Hoogezandse Polder	0,03	Vochtig productiebos	Nee	Nee	Ja
			0,1	Rivier- en moeraslandschap	Nee	Nee	Ja
11		sectie 2	0,11	Vochtig productiebos	Nee	Nee	Ja
			0,45	Rivier- en moeraslandschap	Nee	Nee	Ja
13	Hoge Westerse Zomerpolderse Kade Oost	sectie 2	0,40	Vochtig productiebos	Nee	Nee	Ja
14	Hoge Westerse Zomerpolderse Kade West		0,13	Kruiden- en faunarijk grasland	Nee	Nee	Ja
15	Buitendijk Zuid-Beijerland	sectie 1	0,02	Vochtig weidevogelgrasland	Nee	Nee	Ja

Aantasting van de EHS is in principe niet toegestaan. Bescherming is geregeld via de bestemmingsplannen: er zijn geen bestemmingsplanwijzigingen toegestaan die de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS aantasten. Hoewel voor het vaststellen van het Projectplan Waterwet geen bestemmingsplanwijziging nodig is, staat wel vast dat er ruimtebeslag in de EHS plaatsvindt, wat kan worden aangemerkt als een aantasting van de wezenlijke kenmerken ter plaatse.

Gezien het groot openbaar belang van de dijkversterking - de dijkversterking is noodzakelijk om het gewenste bescherming tegen overstromingen in de Hoeksche Waard te kunnen garanderen – wordt het verlies aan EHS gecompenseerd.

Het totale verlies aan EHS-gebied wordt gecompenseerd. Uitgangspunt is dat de kwaliteitsverbetering minimaal gelijkwaardig is aan het verlies van natuurwaarden door de dijkversterking. Conform de regels van de rijksoverheid betekent dit dat in totaal 2,2 ha ten behoeve van de EHS gecompenseerd dient te worden. Over de compensatie zijn afspraken gemaakt tussen waterschap Hollandse Delta en Provincie Zuid-Holland. Daarbij is overeengekomen dat de hectares van de beïnvloede habitattypen gecompenseerd worden op een locatie aan de buitenzijde van de Hoeksche Waard, in het poldertje tussen de buisleidingsstraten. Het plan voor compensatie is opgenomen in een bijlage bij het ontwerp-Projectplan Waterwet.

De intentie is de compensatie te combineren met de benodigde EHS-compensatie voor de dijkversterking Spui Oost zodat een robuust nieuw natuurgebied ontstaat.

NB.

Daarnaast kan tijdelijke verstoring optreden van vogels in de EHS. Omdat de verstoring tijdelijk is, er vanuit de Flora- en Faunawet gezorgd wordt dat broedende vogels niet verstoord worden en vanuit de Natuurbeschermingswet hiervoor mitigerende maatregelen zijn geformuleerd om verstoring te beperken, wordt deze tijdelijke verstoring niet beoordeeld als een aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden. Na realisatie van de dijkversterking is de rust in het gebied zoals voorheen.

Maatregelen Flora- en faunawet

Het verstoren van broedende vogels is strikt verboden en hiervoor wordt in de praktijk ook geen ontheffing verleend. De uitvoerder van de dijkwerkzaamheden zal de volgende maatregelen moeten treffen om dit te voorkómen:

- Werken buiten het broedseizoen of verstorende werkzaamheden vóór aanvang van het broedseizoen opstarten zodat vogels kunnen uitwijken naar andere geschikte broedlocatie voordat ze een nest bouwen.
- Werkstrook voor aanvang van werkzaamheden inspecteren en waar nodig passende maatregelen treffen, waaronder bv. het ongeschikt maken van de werkstrook (zowel binnen- als buitendijs) als broedlocatie.
- Verstoring vindt gedurende maximaal twee broedseizoenen plaats.
- Ecologische begeleiding in het veld om te controleren of er niet alsnog vogels nabij de werkstrook zijn gaan broeden, zodat passende maatregelen kunnen worden getroffen.

8.1.6 Te verwijderen bomen en randen van bosschages

Te kappen bomen en randen van bosschages

Het waterschap streeft ernaar de waterkeringen zoveel mogelijk vrij te houden of te maken van bomen. Dit vanwege de mogelijke risico's voor de veiligheid van de waterkeringen en de mogelijke belemmeringen voor onderhoud. In beginsel wil het waterschap volgens eigen beleid geen bomen binnen de kernzone van de waterkering hebben staan. Omdat dat zou betekenen dat bij het dijktraject Hoeksche Waard Zuid grote

aantallen bomen gekapt moeten worden, heeft het waterschap ervoor gekozen alleen die bomen te kappen die vanwege de werkzaamheden niet kunnen blijven staan of een duidelijk gevaar betekenen voor de veiligheid van de waterkering. In totaal moeten vanwege de dijkversterking 517 bomen worden gekapt en enkele randen van bosschages. Deze zijn weergegeven op kaart in bijlage 10. De te kappen bomen en randen van bosschages worden niet op dezelfde locatie teruggeplant na uitvoering van de dijkversterking.

Compensatie

De te kappen randen van bosschages worden gecompenseerd in het kader van de EHS (zie paragraaf 8.1.5). Daarnaast vraagt de dijkversterking om de kap van 154 bomen in 'losse' rijen die vallen onder de Boswet en waarvoor compensatie nodig is. In het hiervoor genoemde polderdij waar compensatie in het kader van de EHS plaatsvindt, is voldoende ruimte om hiervan maximaal 80 bomen te compenseren. De overige ca. 75 bomen zal het waterschap elders compenseren.

Ten slotte zijn er nog 11 bomen die moeten worden gekapt en waarvoor vergunning is aangevraagd bij de gemeente Strijen. Het waterschap is met de gemeente overeengekomen dat deze bomen niet hoeven te worden gecompenseerd.

9 LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIE

9.1 Leemten in kennis

Voor het bepalen van de effecten van de dijkversterking hebben zich geen wezenlijke leemten in kennis voorgedaan.

Ten aanzien van archeologie is een bureauonderzoek uitgevoerd [7]. In dit onderzoek is een advies opgenomen voor nader onderzoek:

- Nader onderzoek dient daarom gericht te zijn op het documenteren van de dijken en bijbehorende structuren voor zover deze vernietigd dan wel beschadigd worden door de voorgenomen werkzaamheden. Volstaan kan worden met het voorafgaand aan de werkzaamheden op strategische locaties aanleggen van een dwarsprofiel over de dijk. Bij het kiezen van die locaties moet in ieder geval gelet worden op de datering van de verschillende dijklichamen. De dijktracés 'Buitendijk Strijensas' en Hoogezandse Buitendijk oost' beslaan delen van dijklichamen uit drie verschillende tijdspannen. Deze dienen allen onderzocht te worden.
- Daar waar in of op het dijklichaam sprake is van bijbehorende structuren, zoals inlaten en dergelijke dienen deze voorafgaand aan de werkzaamheden onderzocht te worden middels het uitvoeren van een opgraving.
- De top van het Hollandveen en de eventueel daarin gesitueerde archeologische waarden zal tijdens de werkzaamheden niet geraakt worden. Dit omdat het ruim beneden 3 m –Mv is gelegen en niet aange-sneden zal worden in het kader van de voorgenomen werkzaamheden, die slechts tot 2 m –Mv zullen reiken. De enige uitzondering hierop betreft het deeltracé 'Buitendijk Strijensas'. Hier is buitendijks, ter hoogte van km-paal 30.0, bij booronderzoek op een diepte van 1,75 tot 2,5 m –Mv een veenpakket aangeboord. Geadviseerd wordt om bij een keuze voor het verleggen van de binnendijkse sloot in het traject tussen km-paal 30.6 en 29.4 een verkennend booronderzoek uit te voeren.

Dit onderzoek zal vóór aanvang van de werkzaamheden worden uitgevoerd. Het is niet de verwachting dat de resultaten van het onderzoek de keuze van het voorkeursalternatief van de dijkversterking zouden wijzigen.

9.2 Evaluatie

Ingevolge de Wet milieubeheer moet het bevoegd gezag voor het MER aangeven op welke wijze en op welke termijnen evaluatieonderzoek verricht zal worden om de voorspelde effecten te kunnen vergelijken met de daadwerkelijke effecten. Hieronder wordt een aanzet gegeven voor dit monitorings-/evaluatieprogramma dat zich zal richten op de belangrijkste effecten die in de effectbeoordelingen van het voorkeursalternatief zijn beschreven.

Vorbereidingsfase

Ter voorbereiding op de werkzaamheden is het eerst noodzakelijk om in het veld nog nader onderzoek te doen naar aspecten die voor het verkrijgen van de noodzakelijke vergunningen en voor een goede uitvoering van belang zijn. Het gaat daarbij o.a. om het hiervoor genoemde archeologisch veldonderzoek.

Uitvoeringsfase

Tijdens de uitvoering gaat het ten eerste om het monitoren van schade aan bebouwing. Het waterschap monitort dit aan de hand van opnames. Ten tweede gaat het om het monitoren van de mitigerende maatregelen ter beperking van de effecten op natuur.

Nazorgfase

Afhankelijk van het optreden van schade aan bebouwing kan monitoring na uitvoering van de werkzaamheden van belang zijn.

LITERATUUR

- [1] Waterschap Hollandse Delta, 2012. Dijkversterking Hoeksche Waard Zuid, Notitie Reikwijdte en Detailniveau. LW-AF20120624/RK, maart 2012.
- [2] Waterschap Hollandse Delta, 2012. Reikwijdte en detailniveau MER.
- [3] Waterschap Hollands Delta, 2011. Functionele Scope beschrijving subsidieprojecten HWBP. Dijkversterking Hoeksche Waard Zuid. Projectnummer: WN-008. Versie 1.0. Peildatum 30 juni 2011.
- [4] Commissie Hoeksche Waard, 2008. Uitvoeringsprogramma Nationaal landschap Hoeksche Waard 2007 – 2013 (Structuurvisie Hoeksche Waard, 2008), vastgesteld op 8 juli 2008.
- [5] Commissie Hoeksche Waard, 2009. De archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart voor de Hoeksche Waard. Opgesteld door ADC Heritage BV. 3 november 2009.
- [6] Provincie Zuid-Holland, 2013. Provinciale Structuurvisie, Visie op Zuid-Holland. Tot en met actualisering 2012. 30 januari 2013.
- [7] Arcadis, 2012. Archeologisch bureauonderzoek dijkversterkingsproject Hoeksche Waard Zuid.
- [8] NIROV, 2010. De Nieuwe Kaart van Nederland.
- [9] Royal HaskoningDHV, 2013. Dijkversterking Hoeksche Waard Zuid. Effecten op natuurwaarden. Passende Beoordeling Natuurbeschermingswet, toetsing EHS en Flora- en faunawet. Reg.nr.: BL-RD20130168. September 2013.
- [10] Provincie Zuid-Holland, 2012. Besluit Studielocaties Windenergie Nationale Landschappen. April 2012. Nummer 6456.

COLOFON

Opdrachtgever	: Waterschap Hollandse Delta
Project	: Project-milieueffectrapport
Dossier	: BA1530-102-100
Omvang rapport	: 101 pagina's
Auteur	: Machteld van Boetzelaer
Bijdrage	: Diederik van Bentum, Jobert Rijdsdijk, Johanna Bouma, Jan Cirkel, Yvonne van Kruchten
Interne controle	: Rianne Bredenhoff
Projectleider	: Ronald Hoevers
Projectmanager	: Huib van der Kolk
Datum	: 18 september 2013
Naam/Paraaf	:



R. Hoevers

HaskoningDHV Nederland B.V.

Laan 1914 nr. 35

3818 EX Amersfoort

Postbus 1132

3800 BC Amersfoort

T (088) 348 20 00

F (088) 348 28 01

E info@rhdhv.com

W www.royalhaskoningdhv.com