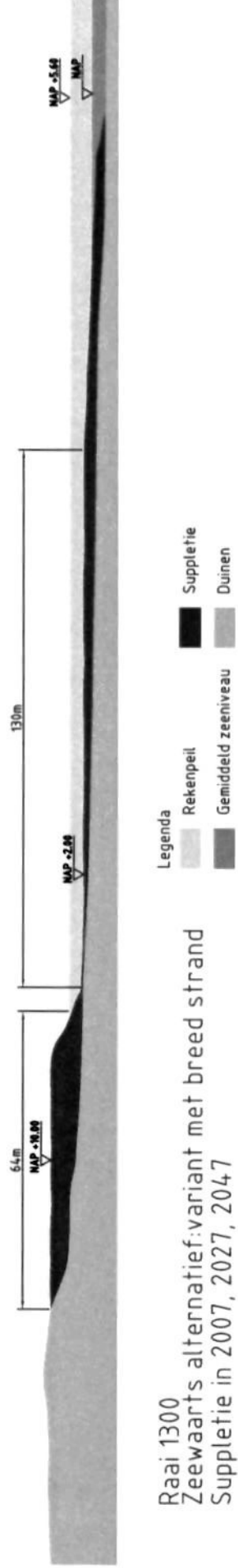
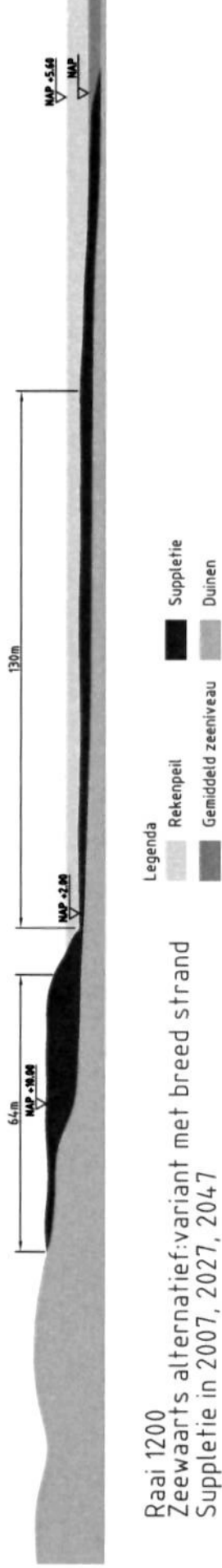


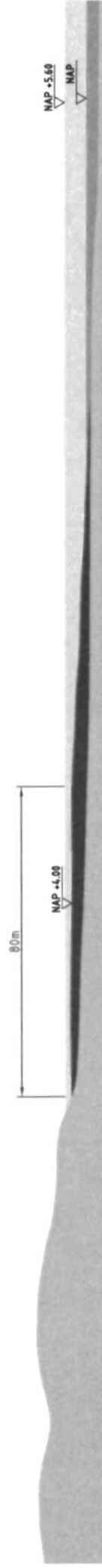
Raai 1200
Zeewaarts alternatief: basis
Suppletie in 2007, 2027, 2047



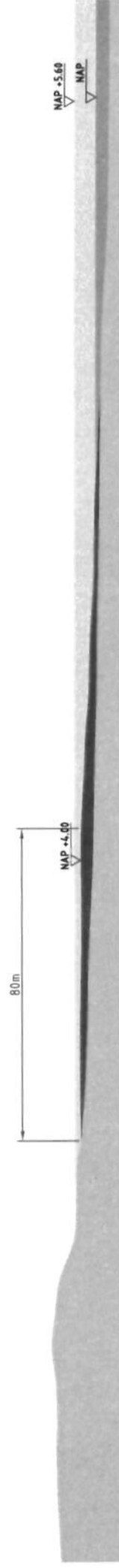
Raai 1300
Zeewaarts alternatief: basis
Suppletie in 2007, 2027, 2047







Raai 1200
 Zeewaarts alternatief met hoog strand
 Suppletie in 2007, 2027, 2047



Raai 1300
 Zeewaarts alternatief: hoog strand
 Suppletie in 2007, 2027, 2047



Raai 1200
Consolidatie
Suppletie in 2017,2027,2037,2047,2057



Raai 1300
Consolidatie
Suppletie in 2017,2027,2037,2047,2057



BIJLAGE VII Aanleg maatregelen

VII.1 Afbakening maatregelen

ruimte

Wat betreft de fysieke kenmerken (kustoriëntatie, kustlijnvorm, voorland, aanwezigheid geul voorlangs) en morfologische processen zijn langs de kust van Voorne twee deelgebieden te onderscheiden: de Punt en de zuidwestkust. De Punt ligt globaal tussen raai 900 en raai 1100 en de zuidwestkust vanaf raai 1100 t/m raai 1600 (zie afbeelding 2.3.). Een tweede onderverdeling volgt uit de veiligheidsanalyse (op de condities van + 50 jaar met doorgaande duinfronterosie, zie hoofdstuk 2) waarin de onveilige trajecten kunnen worden onderscheiden. Hieruit volgt:

- veilige kustvakken: t/m raai 920 (niet nader onderzocht);
- acuut onveilige deeltrajecten: raai 940 t/m 1100;
- onveilig op middellange termijn: raai 1100 t/m raai 1300;
- veilige kustvakken: t/m raai 1600 (niet nader onderzocht).

tijd

Binnen de opgave bij het vraagstuk van de zwakke schakel zijn de volgende tijdshorizonten gedefinieerd:

- 50 jaar: deze tijdshorizont is van belang voor de vaststelling of sprake is van een zwakke schakel en is tevens de beoogde planperiode;
- 100 jaar: doorblikperiode in verband met robuustheid van de oplossing;
- 200 jaar in verband met de ruimtereservering.

Op basis van de morfologische verkenning kan in de periode tot de eerste tijdshorizont (+50 jaar) nog een verdere onderverdeling komen:

- de periode 0 - 20 jaar als de periode waarvoor kwantitatieve voorspellingen van morfologische ontwikkelingen door modellen zijn gedaan;
- de periode 20 – 50 jaar: het resterende domein uit de eerste periode waarin op basis van expert judgement en extrapolatie van modelvoorspellingen nog uitspraken kunnen worden gedaan over de morfologische ontwikkelingen.

Een derde tijdschaal is die van het basis kustlijnonderhoud (BKL). In de oplossingen spelen de onderhoudssuppleties zich af binnen de periode van 50 jaar met een onderscheidend vermogen van individuele jaren. Het BKL-onderhoud betreft een kleiner interval (5-10 jaar), hier wordt in hoofdstuk 5 verder op ingegaan (paragraaf 5.2.).

Gezien de grote onzekerheden in de morfologische ontwikkeling en de erosie van het duinfront zoals geconstateerd in hoofdstuk 2 (en zie onder) lijkt het niet opportuun maatregelen met een levensduur van meer dan 50 jaar te onderzoeken. Eenvoudig gezegd is flexibiliteit van de maatregelen belangrijker dan robuustheid. De analyse +50 jaar Robuust en +100 jaar – zie achtergronddocument Technische onderbouwing - wordt daarom vooralsnog niet in het ontwerp van de maatregelen en keuze van het plangebied betrokken.

1. Zeewaartse suppleties

duin- of strandsuppletie

Uitgaande van de hydraulische randvoorwaarden over 50 jaar was de kust van Voorne na de suppletie in 2005 veilig (zie achtergronddocument Technische onderbouwing). Dit betekent dat indien dit profiel beschermd kan worden tegen duinfronterosie de komende 50 jaar er geen veiligheidsprobleem optreedt. De vraag is dan welke maatregelen effectief zijn tegen erosie.

De keus tussen strand- en duinsuppletie hangt mede af van het doel van de suppletie (zie achtergronddocument Technische onderbouwing):

- bij kustlijnonderhoud is de zogenoemde MKL-schijf bepalend. Deze bevindt zich tussen NAP +1m en NAP -2,8 m. Dat wil zeggen dat suppletie op het strand wel maar hoog tegen het duin minder effectief is vanuit deze gedachte;

- bij afslag (van het duinfront) is het profiel van de duintop tot circa NAP + 3 m van belang. Hier is een duinsuppletie effectiever dan een strandsuppletie, waarbij bedacht moet worden dat:
 - seizoensgebonden processen (aanstuiven en afslag) zich veelal afspelen in de zone van de duinvoet (tot circa NAP + 3 meter) en van invloed op het duinfront zijn als de strandbreedte beperkt is;
 - stormomstandigheden afslag bepalen, wanneer de stormvloedwaterstand zodanig is dat golven het duinfront bereiken. Bijvoorbeeld de voor duinerosie relevante hoogwaterstand (inclusief een halve golfhoogte) van NAP + 4,25 m wordt gemiddeld eens per 20 jaar overschreden, hetgeen wil zeggen dat een suppletie minimaal op circa NAP + 4 meter moet worden aangebracht om effectief te zijn.

De Punt van Voorne

Zoals in paragraaf 3.1 (zie ook achtergronddocument Technische onderbouwing) is beschreven, verloopt de erosie van strand en duin vrijwel synchroon. Een maatregel om effectief de duinfronterosie op te vangen moet dan feitelijk het gehele duinfront afschermen (NAP + 10 meter). In het ontwerp wordt er daarom van uitgegaan dat het duinfront na een suppletie niet verder erodeert. Door te ontwerpen op een kortere levensduur is het in de toekomst goed mogelijk om eventueel op een ander scenario te anticiperen.

vooroever

Voor wat betreft het gedrag van de vooroever bij de Punt: in de eerstkomende periode tot 20 jaar zal naar verwachting de vooroever niet verondiepen. In de periode daarna zou dat mogelijk wel het geval kunnen zijn. Om de brandbreedte hierin te schetsen wordt in één scenario ervan uitgegaan dat - door aanwezigheid van het Rak van Scheelhoek - ook op de langere termijn de vooroever nog steeds niet ondieper wordt. In het andere scenario verondiept de vooroever wel (als onderdeel van de groot-schalige verdiepingsproces in de monding van het Brielse Gat). In dit gunstige scenario doen zich geen veiligheids- en kustonderhoudsproblemen meer voor bij de Punt en hoeft derhalve niet meer te worden gesuppleerd (best case). Zie verder paragraaf 3.1.

Zuidwestkust

Zoals in paragraaf 3.1 (zie ook achtergronddocument Technische onderbouwing) is beschreven verloopt de erosie van strand en duin niet volledig synchroon. Op de meeste plekken erodeert eerst het strand en pas later de gebieden die boven de NAP + 3 meter liggen. Daarmee zou een maatregel die het duinfront beter afgeschermd (bijvoorbeeld suppletie op minimaal NAP + 4 meter) wel effectief kunnen zijn.

de vorm

In de regel is de vorm van het gesuppleerde kustprofiel het resultaat van natuurlijke processen. Tijdens de aanleg bepaalt het zeewaartse afvloeien van zand/watermengsel de natuurlijke strandhelling, vervolgens zullen natuurlijke processen van afslag in het stormseizoen en wederopbouw buiten het stormseizoen het suppletielichaam als onderdaal van de kust verder vervormen. Bij de zuidwestkust speelt ook de aanwezigheid van het Rak van Scheelhoek (dat in de toekomst mogelijk weer verdiept) een rol: deze geul vormt een natuurlijke randvoorwaarde voor wat aan profielvorm mogelijk is.

termijn voor hernieuwde aanleg

De termijn voor hernieuwde aanleg van de maatregel (suppletie) om erosie tegen te gaan is een ontwerpkeuze. Er zijn meerdere aspecten die bij de kust van Voorne afgewogen moeten worden:

- in het voorgaande hebben verschillende onzekerheden geleid tot een voorkeur voor maximale geen-spijt maatregelen, dit pleit voor een kortere levensduur dan +50 jaar;
- vanwege de hoge uitvoeringskosten (door de bijzondere situatie van de kust in relatie tot de buitendelta) dient te worden gestreefd naar juist een langere levensduur waarin minder snel de suppletie herhaald hoeft te worden. Vanuit de kostentechnisch oogpunt zal minimaal 500.000 m³ gesuppleerd moeten worden, hieruit kan een minimale levensduur worden afgeleid. Echter, hoe groter de aangebrachte zandmassa in de bestaande omgeving, hoe meer

verlies er plaatsvindt doordat golven en stroming vat krijgen op het aangebrachte zandlichaam (minder effectief: zie onder);

- vanuit de beheerder gezien zal een langere levensduur zijn zorg verkleinen (+50 jaar);
- de modellen (met toepassing op dit morfodynamisch gebied) hebben een voorspelkracht van 20 jaar. Nadien is de onzekerheid niet bepaald en neemt de onzekerheid over de ontwikkelingen toe;
- de erosiesnelheid is gebaseerd op gegevens uit het verleden en dus een langjarig gemiddelde. Bij een korte termijn van hernieuwde aanleg zijn verschillen op grond van de natuurlijke variatie van grotere invloed (met name als door 'events' de erosie een aantal jaren boven het gemiddelde ligt);
- bij het BKL-beheer (zie bijlage VII) worden in de regel de suppleties uitgevoerd met een minimale levensduur van 5 jaar. Het autonoom beleid dat expliciet voor de kust van Voorne is geformuleerd, geeft aan dat de suppletie uit 2005 model dient te staan voor de volgende onderhoudsuppleties. Aan de hand van trendanalyses is de herhalingsstijd (levensduur) van de uitgevoerde suppletie afgeleid. Dit wordt in het volgende hoofdstuk (5) verder uiteen gezet en betreft 7 jaar voor de Punt en 10 jaar voor de zuidwestkust (zie tekstkader).

intensief onderhoud

Indien wordt gekozen voor intensiever onderhoud (c.q. hernieuwde aanleg) dan 20 jaar, wordt er aangesloten bij de onderhoudsfrequentie van het BKL-onderhoud (zie hoofdstuk 5). Indien wordt gewacht tot het volgende moment van suppleren is er bij de Punt (7 jaar na 2005) een veiligheidsprobleem ontstaan en moet er landwaarts een maatregel zijn genomen. Bij de zuidwestkust is dit niet het geval, immers er is binnen 10 jaar nog geen sprake van een onveilige situatie, waarmee van consolidatie sprake is (er is ook geen ruimte voor een landwaartse oplossing).

Een alternatieve insteek zou zijn de suppletie uit 2005 in 2007/2008 alsnog aan te passen opdat deze beter of volledig effectief is tegen erosie met een levensduur gelijk aan die van het BKL-regime. Dit is in eerste instantie niet overwogen (maar zie onder MMA in hoofdstuk 7), omdat er goede redenen moeten zijn voor intensief onderhoud gezien de hogere kosten en meer verstoring (inbroed/badseizoen):

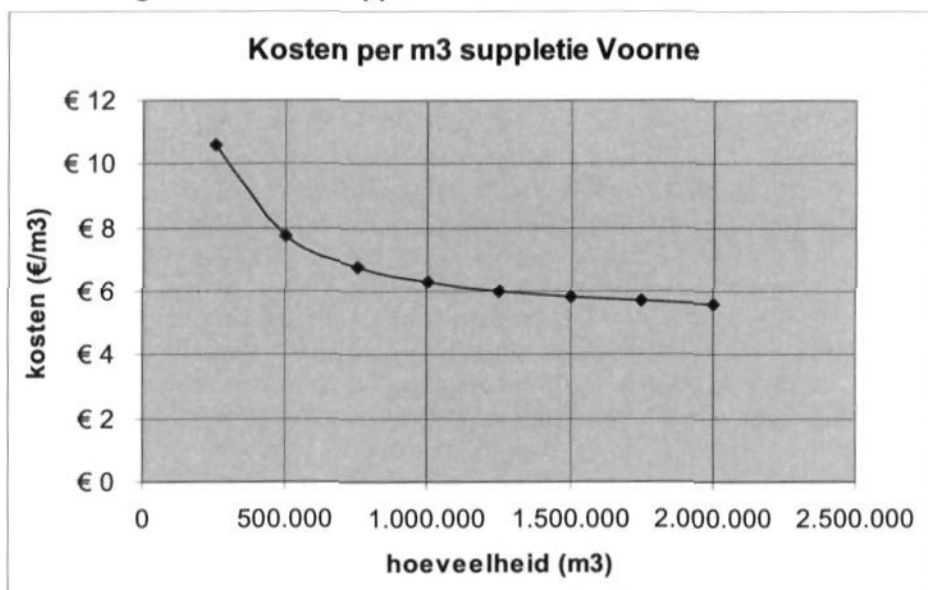
- het effect van events door natuurlijke variatie op het (langjarig) gemiddelde is groot (suppletie kan door enkele zware stormen veel eerder 'op' zijn);
- er moet dus enige reserve veiligheid in het ontwerp zitten en bij de Punt is dat niet het geval;
- de reden om naar intensief onderhoud te kijken was dat dit samen kon gaan met eerst volgend BKL-onderhoud (en niet als initiële maatregel in 2007/2008), waarmee tevens afslag van beschermd duingebied beperkt bleef.

Verder wordt de levensduur bepaald door de effectiviteit van de suppletie. Voor specifiek de zuidwestkust van Voorne geldt dat suppleties die in het Rak van Scheelhoek worden aangebracht, door de eventuele getijdestroming (worst case) snel zullen worden afgebroken. De levensduur zal hierdoor korter zijn dan een vergelijkbare suppletie langs een kust zonder een getijdegeul voorlangs. Een zeewaartse suppletie langs de zuidwestkust zal hierdoor een levensduur van circa maximaal 20 jaar hebben, omdat bij een zeewaartse verschuiving van het profiel met 65 meter de voet net aansluit op het profiel van het Rak (NAP – 1 meter).

de kosten van zand

In de onderstaande grafiek (afbeelding VII.1.) is op basis van de suppletie in 2005 in Voorne de relatie onderzocht tussen de kosten, uitgedrukt in de zogenoemde kuubprijs (de prijs van één kubieke meter zandsuppletie), en de omvang van de suppletie. Vanwege de specifieke situatie met de ondiepe vooroever in de buitendelta vereist de zandsuppletie van de Punt een relatief complexe uitvoering met hoge zogenoemde overheadkosten. Bij hoeveelheden van 500.000 m³ en minder, neemt de kuubprijs sterk toe. Bedacht moet worden dat de suppletie in 2005 reeds deze omvang had, waarmee dit aspect weinig discriminerend is.

Afbeelding VII.1. Kosten suppletie Voorne



Naast de omvang is ook de vorm en positie van de suppletie bepalend voor de kosten. In het algemeen zal bij suppleties die ver zeewaarts in zee uitsteken, het verlies groter zijn. Zeker bij omvangrijke suppleties die geprononceerd liggen ten opzichte van de oorspronkelijke kustlijn, zullen golven en dwarsstroming vat hebben op grote delen van het suppletielichaam; er zal in het begin grote hoeveelheden zand worden afgevoerd naar naastgelegen kustvakken of in zeewaartse richting (zie onder). Bij landwaartse suppletie speelt dat ontzilting vereist kan zijn, de kosten zullen hierdoor substantieel toenemen. Een alternatief is dan het lokaal winnen van zand.

initieel verlies

Hoe groter de aangebrachte zandmassa in de bestaande omgeving, hoe meer verlies er plaatsvindt doordat golven en stroming vat krijgen op het aangebrachte zandlichaam. Dit geldt met name voor de langsstroming in het Rak van Scheelhoek en – bij stormen – voor de golfaanval bij de Punt en de zijwaarts gerichte afvoer onder deze condities. Er is dus meer zand nodig om rekening te houden met dit effect. De (in)effectiviteitsfactor neemt toe bij een langere levensduur, omdat er grotere hoeveelheden nodig zijn. Met deze factor kunnen de hoeveelheden vermenigvuldigd worden die rechtstreeks uit het ontwerp voor de versterking worden bepaald. In de onderstaande tabel is voor de Punt en de zuidwestkust de uitgangswaarden opgenomen. Deze zijn ingeschat op basis van hoe de benodigde zandmassa ligt in de omgeving. Gelet is op de geometrie en de positie ten opzichte van de getijstroming en verwachte golfgedreven stroming bij aanval van golven uit het westen.

Tabel VII.1. Effectiviteitsfactor

levensduur	Punt van Voorne		zuidwestkust	
	effect stroomerosie	effectiviteitsfactor	effect stroomerosie	effectiviteitsfactor
10	0 %	1,0	0 %	1,0
20	0 %	1,0	0 %	1,0
30	10 % meer	1,1	20 % meer	1,2
50	20 % meer	1,2	20 % meer	1,2

Het optimum van de levensduur van de laag die structurele erosie moet opvangen is daarmee 20 jaar.

2. Landwaartse oplossingen

In de Startnotitie is als een van de mogelijke oplossingen een landwaartse verzwarende via een vroegere, meer landinwaarts gelegen zeereep geschetst (deels duinregel uit 1910). Deze oplossing heeft betrekking op de Punt en het aangrenzende deel van de noordwestkust van Voorne, globaal tussen raai 800 en 1100. De achterliggende gedachte is dat bij een relatief landinwaarts gelegen tracé van de kernzone van de primaire waterkering meer natuurlijke dynamiek kan worden toegestaan in de zeereep / buitenduinen (aan de zeezijde van het tracé). Nadere verkenning heeft inmiddels uitgewezen dat de mogelijkheden voor meer dynamiek in dit kustgedeelte zeer beperkt zijn omdat de huidige zeereep, ontstaan door verzwarende in 1987, uit zeer grof, slib- en kleihoudend zand bestaat, en, mede als gevolg hiervan, dicht begroeid is met duindoorns. Ook na verwijdering van de duindoorns zal verstuing niet spontaan plaatsvinden. Ook zijn er belangrijke natuurwaarden aanwezig ter plaatse van het landinwaarts te verzwaren tracé (zie bijlage VIII).

Om deze variant toch te realiseren zouden in feite twee grootschalige ingrepen moeten worden uitgevoerd:

1. verwijderen van de bovenlaag (naar schatting 2-6 meter) van de bestaande huidige zeereep en (eventueel) in plaats hiervan aanbrengen van zand dat wel aan de natuurtechnische eisen van een natuurlijk buitenduin voldoet, en;
2. uitvoeren van een substantiële verzwarende ter plaatse van het nieuwe landwaartse tracé van de kernzone. Mede gezien de onzekerheden die verbonden zijn aan dergelijke grootschalige 'natuurbouw' lijkt op voorhand niet uitgesloten dat een dergelijke ingreep tot significante negatieve effecten op de instandhoudingdoelstellingen van Habitatrichtlijngebied Voornes Duin kan leiden. Om deze reden wordt voorgesteld dit alternatief in deze vorm niet verder in beschouwing te nemen.

In plaats hiervan wordt thans voorgesteld een veel beperkter gedimensioneerde landinwaartse verzwarende uit te werken, die het mogelijk maakt de erosie bij de Punt voorlopig toe te staan en waardoor het kustmorfologisch systeem zich meer richting een evenwichtssituatie kan ontwikkelen. Kortom een ander doel: anticiperen op de onzekerheden in de ontwikkeling rond de Punt zonder significante effecten. In dit alternatief wordt alleen ter hoogte van het kustgedeelte bij de Punt waar zich de veiligheidsproblemen concreet voordoen, tussen raai 940 en 1080, een 100 á 150 m landinwaarts van de huidige zeereep gelegen duinregel (uit 1926, zie afbeelding 5.2.) verzwaaard, waarmee de duinregel ligt binnen de afstand die na circa 50 jaar onverminderde duinfronterosie maximaal bereikt kan worden (375 meter). Er worden geen actieve maatregelen genomen om in de huidige zeereep meer dynamiek mogelijk te maken. Op deze manier kan gedurende een periode van meerdere jaren een verdere erosie van de Punt worden toegestaan.

De gevolgen van dit alternatief zijn naar verwachting veel minder dan van het in de Startnotitie geschetste tracé (1910): de ingreep is kleinschaliger en het betreft een gebied waarvan de actuele natuurwaarden minder groot zijn (zie afbeelding 3.7.). Indien de verzwarende met goed, schoon zand wordt uitgevoerd, waardoor zich hier waardevolle droge duingraslanden kunnen ontwikkelen is zelfs enige natuurwinst mogelijk. Het lijkt goed mogelijk op deze manier significante effecten te vermijden, dit is verder onderzocht in deze PN/MER.

Vanwege het belang van afwerking van deze verzwarende met schoon, natuurlijk duinzand wordt voorgesteld om in samenhang met dit alternatief ook de mogelijkheid te onderzoeken het benodigde zand te winnen in op dit moment weinig waardevolle delen van het duingebied. Ter plaatse van deze zandonttrekking kunnen vervolgens nieuwe natte duinvalleien worden gerealiseerd.

De beste locatie hiervoor lijkt het gemeentelijk duinterrein bij Rockanje; de natuurwaarden van het hier aangeplante bos zijn relatief bescheiden. Nagegaan zal moeten worden in hoeverre hierbij substantiële schade aan aardkundige of andere waarden kan worden vermeden. Dit zal mede afhangen van de totale hoeveelheid zand die nodig is. Als alternatief voor winning van zand in het duin zal worden onderzocht in hoeverre zeezand met de vereiste natuurtechnische kwaliteiten kan worden gewonnen.

3. Consoliderende oplossingen

In de Startnotitie [lit. 55] is voor de zuidwestkust ook een (zeewaartse) consolidatie voorgesteld, omdat de ruimte voor zeewaartse versterkingsmaatregelen vanwege het Rak van Scheelhoek beperkt is. Indien deze nader wordt uitgewerkt is het volgende van belang.

veiligheid

Aan de zuidwestkust kan erosie van het duinfront nog worden toegestaan zonder dat de veiligheid (+50 jaar) in het geding raakt (zie tabel VII.2.).

Tabel VII.2. Moment van onveiligheid per raai voor de zuidwestkust uitgaande van erosie

raai	worst-case erosiesnelheid duinfront	veiligheid
1200	3.2 m/jr	Onveilig na 20 jaar
1280	3.2 m/jr	Onveilig na 17 jaar (meest kritische raai)
1300	3.2 m/jr	Onveilig na 34 jaar

Dit betekent dat in 2007 niet persé een maatregel voor de veiligheid genomen moet worden, immers er kan (zelfs in deze worst case van 3,2 meter erosie per jaar) nog circa 17 jaar duinfronterosie worden toegestaan. Overigens moet worden bedacht dat na 10 jaar een nieuwe BKL-suppletie is voorzien die de erosie zal beïnvloeden, waardoor de werkelijke termijn van onveilig worden nog meer, bijvoorbeeld 25 jaar zal bedragen (zie achtergronddocument Technische onderbouwing).

BKL

Het moment van suppleren vanuit het beheer van de BKL is voor de zuidwestkust minimaal circa 10 jaar, waarbij opgemerkt dat er plekken zijn waar dit veel later het geval is (feitelijk zou 40 á 50 meter kustlijnachteruitgang mogelijk zijn alvorens de kust formeel moet worden onderhouden).

natuur

Van belang zijn de randvoorwaarden vanuit natuur. Indien het deel van de zeereep dat mag eroderen belangrijke natuurwaarden herbergt kan dit leiden tot significant negatieve effecten.

conclusie

Langs de zuidwestkust zijn oplossingen mogelijk waarbij nog circa 10 jaar erosie van het duinfront wordt toegestaan voordat de BKL wordt overschreden dan wel de veiligheid in geding komt.

4. Basiskustlijn (BKL) beheer en onderhoud

Toepassing van het BKL beleid op de kust van Voorne is op een aantal punten niet eenduidig (zie achtergronddocument Technische onderbouwing). Tot 2005 is er geen suppletie uitgevoerd in het kader van de kustlijn handhaving. In 2005 heeft wel een suppletie plaatsgevonden op de Punt maar deze suppletie werd feitelijk ingegeven op grond van recreatieve belangen (breder strand). Een expliciet kustlijnonderhoud is deze suppletie in feite niet geweest. Immers bij Voorne werd de (vrij ver landwaarts gelegde BKL) een aantal jaren op rij minimaal overschreden (slechts enkele raaien op grote onderlinge afstand). Dit leverde telkens discussie op (zie bijlage VII.2). Door druk van belanghebbenden (recreatie: via het POK) is uiteindelijk besloten toch te suppleren [lit. 40].

Voor het vraagstuk van de zwakke schakel Voorne is in overleg met Rijkswaterstaat besloten om de suppletie uit 2005 als BKL-onderhoud te betrekken in de studie als autonoom beleid van het BKL-beheer en is afgesproken dat ook in de toekomst wordt gesuppleerd zoals in 2005, dat wil zeggen qua uitvoering, frequentie en hoeveelheid. De suppletie uit 2005 dient daarvoor als model. Een explicietere definitie van autonoom beleid is er niet.

Het beleid ten aanzien van BKL is gericht op het consolideren van de kustlijn en daarmee een bijdrage te leveren aan de veiligheid. Bij Voorne loopt dit niet synchroon. Als onderdeel van de

oplossingen wordt daarom gezocht naar wijze waarop de BKL-suppletie ook kan bijdragen aan de oplossing van het veiligheidsvraagstuk. Met andere woorden: de BKL-suppletie wordt geïntegreerd met eventuele (suppletie)maatregelen ten behoeve van de oplossing van het veiligheidsvraagstuk (+50 jaar).

Er is met Rijkswaterstaat Zuid-Holland overeengekomen dat de uitvoering van een BKL-suppletie binnen de oplossingen kan worden geoptimaliseerd. Zo kan het moment van suppleren worden afgestemd op een optimale strategie voor het oplossen van het veiligheidsprobleem. Als integraal onderdeel van de oplossing van het veiligheidsvraagstuk kan de positie van de BKL eveneens worden geherdefinieerd.

Op basis van het voorgaande wordt nu voor ieder ontwerp:

- aangehouden dat het profiel veilig moet zijn voor hydraulische condities die gelden voor +50 jaar en die door de provincie zijn vastgesteld (zie bijlage III);
- een blauwdruk voor 50 jaar opgesteld voor wat betreft het suppletieprogramma.

VII.2 BKL-beheer

Uit: Beleids-evaluatie 'Dynamisch handhaven', RIKZ november 2005, MC-BP20050171

De regionale diensten gebruiken de Jarkus-gegevens om de momentane kustlijn (MKL) en de te toetsen kustlijn (TKL) te bepalen. Dit gebeurt met behulp van het softwarepakket Winkust. De ligging van de jaarlijkse momentane kustlijn wordt berekend aan de hand van een volumetrische benadering als maat voor de structurele erosie, de zogenoemde 'rekenschijf'. De ligging van de momentane kustlijn komt ongeveer overeen met de laagwaterlijn. De MKL-ligging van de laatste 10 jaar wordt de lineaire trend in de kustlijn verplaatsing bepaald, rekening houdend met ingrepen zoals zandsuppleties. uit deze trend wordt de ligging van de TKL, de te Toetsen Kustlijn, afgeleid. De te toetsen kustlijn wordt aangegeven in meters ten opzichte van de rijksstrandpalenlijn (RSP-lijn).

handhavingsfilosofie per regionale dienst

Uit de interviews is gebleken dat er regionale verschillen zijn in hoe men omgaat met deze toetsgegevens. De regionale diensten hebben ieder een eigen handhavingsfilosofie. Deze handhavingsfilosofie hangt samen met de uitgangspunten voor de keuze van de ligging van de BKL. Het algemene uitgangspunt bij de keuze voor wel of niet suppleren is het voorkomen of herstellen van overschrijdingen van de basiskustlijn (BKL). Maar, er is een spanningsveld tussen het handhaven van de basiskustlijn en het toelaten van natuurlijke dynamiek. In de 1^e Kustnota wordt een marge om de BKL genoemd, waarbinnen overschrijding van de BKL kan worden toegestaan. De marge is echter nooit formeel vastgesteld. Op sommige plaatsen is het ontbreken van een marge ondergaan door een landwaartse verschuiving van de BKL. De besluitvorming hierover verschilt per regio en per POK.

Om de handhavingsfilosofie te beschrijven, wordt gebruik gemaakt van de begrippen signaleringslijn en interventielijn. BKL *als signaleringslijn*: een overschrijding van de BKL leidt niet per definitie tot een suppletie. BKL *als interventielijn*: bij een (dreigende) overschrijding van de BKL wordt in principe gesuppleerd.

Zuid-Holland

De handhavingsfilosofie van Zuid-Holland is dynamisch handhaven van de BKL. Een beperkte overschrijding (maximale overschrijding van 10 %) ten opzichte van de BKL wordt toegelaten. De BKL wordt gebruikt voor signalering van problemen en niet als strakke interventielijn.

RWS-RIKZ stelt het suppletieprogramma van Zuid-Holland op. Waar overschrijdingen plaats vinden, wordt gekeken naar de trend, de erosie boven en onder de BKL-zone en de zandbalans van het betreffende kustvak. De suppletiebehoefte in Zuid-Holland wordt bepaald op basis van overschrijdingen nu en in de nabije toekomst. Het aantal aaneengesloten raaien speelt een rol. Er wordt in Zuid-Holland rekening gehouden met de trend van de duinvoet en de helling van het profiel. Er zijn echter geen strakke rekenregels. Er wordt rekening gehouden met natuurlijke variaties die niet per definitie in de BKL zijn meegenomen (zandgolven), waardoor overschrijdingen meestal niet erg zijn. Ook wordt rekening gehouden met het effect van uitgevoerde (of geplande) onderwatersuppleties. De grootte van het tekort is belangrijk: pas vanaf een paar 100.000 m³ wordt het interessant om te suppleren vanuit kostenefficiëntie. Eventueel kunnen ook minder 'rode' gebieden (dus waar de tekorten minder groot zijn) in aanmerking komen voor een suppletie als daarvoor meldingen of verzoeken vanuit het POK komen.

Voorbeeld: Suppletie bij Voorne

Bij Voorne werd de (vrij ver landwaarts gelegde BKL) een aantal jaren op rij minimaal overschreden (slechts enkele raaien op grote onderlinge afstand). Dit leverde telkens discussie op. Door druk van belanghebbenden (via het POK) is uiteindelijk besloten te suppleren.

recreatie als argument voor strandsuppletie?

De regionale dienst van Zeeland geeft aan dat bij smalle stranden een strandsuppletie vanuit het oogpunt van recreatie en/of veiligheid de voorkeur heeft. Bovendien lijken de Zeeuwse vooroevers niet zeer geschikt voor een onderwatersuppletie. De functie recreatie in een gebied is in Noord- en Zuid-Holland geen reden voor strandsuppletie. Alleen zonder (of bij geringe) meerkosten voor Rijkswaterstaat willen deze diensten meewerken aan een strandsuppletie in plaats van een onderwatersuppletie. In Noord-Nederland is dit vanwege de brede stranden op de eilanden niet aan de orde.

In Zuid-Holland wordt op de eilandkoppen altijd een suppletie op het strand gepland in verband met de morfologie ter plaatse.

ontwerp van de suppletie

Bij het ontwerpen van zandsuppleties spelen locale en regionale verschillen (onder andere kusttype en belangen in de kustzone) een rol. Het ontwerpproces is maatwerk. Het suppletievolume wordt bepaald op basis van de tekorten t.o.v. BKL, de verwachte erosie, de herhalingstijd en een onzekerheidsfactor.

suppletiebehoefte

De grootte van een suppletie wordt bepaald door het tekort in volume ten opzichte van de BKL en de verwachte erosie.

herhalingstijd

De grootte van een suppletie wordt mede bepaald door de verwachte levensduur van de suppletie. Zuid-Holland hanteert 5 jaar als herhalingstijd. Argumenten hiervoor zijn de gebiedsspecifieke morfologie, efficiëntie en praktische aspecten (bedrijfsvoering).

onzekerheidsfactor/afronding/verliesfactor

De regionale diensten hanteren verschillende factoren voor onzekerheid, afronding en verliezen. Voor Zuid-Holland rond het RIKZ het volume (naar boven) af op een geheel getal (afronding is maximaal 10 %).

VII.3 Aanlegfase

1.1. Aanlegfase alternatieven

Duinversterking betekent in veel gevallen de aanvoer van (zee)zand in de vorm van suppleties. In deze PN/MER wordt ingegaan op de wijze waarop dit wordt aangevoerd en aangebracht. Immers, de aanleg kan tot tijdelijke milieueffecten aanleiding geven. Zoals in hoofdstuk 1 al aangegeven is voor de zandwinning op zee een aparte m.e.r.-procedure gestart, relevante aspecten worden hier kort aangestipt. Tevens is aandacht voor de mogelijkheden om lokaal zand te winnen. De volgende aanlegaspecten worden beschreven:

- aanbrengen van zandsuppleties;
- lokale zandwinning bij versterking landwaartse duinregel;
- tijdsduur van de aanlegwerkzaamheden;
- randvoorwaarden ruimtelijke kwaliteit aanleg en afwerking;
- winning van zeezand.

1.1.1. Aanbrengen van zandsuppleties

aanvoer van zand voor duin- en strandsuppleties

Het zand benodigd voor de suppleties wordt gewonnen op de Noordzee. Door de ondiepe delen in de buitendelta zullen de zandzuigers (sleephoppers) niet in staat zijn om de kust van Voorne dicht te naderen. Om het zeezand op de kust van Voorne aan te brengen wordt gebruik gemaakt van hydraulisch transport door een persleiding. De persleiding (circa 2,5 km) wordt eventueel in ondiepe delen verbonden aan zinkerleidingen (circa 2 à 3 km), welke ter plaatse van het werk aan de walleiding wordt gekoppeld (zie ook afbeelding VII.4). De zinkerleiding wordt vooraf op de oever gereedgemaakt en wordt drijvend vervoerd naar de juiste positie. Na te zijn afgezonken worden hieraan de drijvende leiding en de walleiding gekoppeld. Voor het transporteren van het zand-water mengsel is een te berekenen vermogen nodig. Een tekort aan persvermogen wordt opgevangen door het opnemen van een zogenoemde opjaagstation ('booster'). De booster wordt *drijvend geïnstalleerd, er is waarschijnlijk ook een booster op het land nodig (dicht bij de aanlanding van de persleiding nabij strandpaal 9).*

het aanbrengen van duinsuppletie

Langs de kust van Voorne heeft de suppletie veelal een relatief kleine breedte en een grote hoogte. Dan is de toepassing van een perskade, waarbinnen het zand wordt aangebracht, nodig. Deze wordt meestal opgebouwd uit zand en in stand gehouden door een bulldozer (foto VII.1).

Foto VII.1. Perskaden



perskade en stortproces

Om de stabiliteit van de perskade te verhogen kan deze eventueel met dunne PVC-folie worden afgedekt. Een nadeel hiervan is dat, min of meer verticaal langs de buitenzijde van het toekomstige duinprofiel, een folielaag aanwezig is die na enige erosie vrij komt te liggen. Een alternatief hiervoor zijn zwaardere perskaden waarvoor grotere inzet van bulldozers noodzakelijk is. Tengevolge van de folie zal een deel van de neerslag niet meer in het duin worden opgenomen doch langs de folie worden afgevoerd naar het strand. Dit kan een verstoring veroorzaken van de zoetwaterbalans en een verstoring van het grondwaterregime tot gevolg hebben. Op Voorne is dit probleem in het verleden opgelost door een drainage aan te leggen langs de bestaande duinvoet. Het stortwater wordt hierin gedeeltelijk opgevangen en naar zee afgevoerd. Zodra zoet water wordt afgevoerd dient de drainage gestopt te worden.

Tijdens het spuitproces vindt een ontmenging van het zandmengsel op de stort plaats. Het grofkorrelige zand zal dicht bij de spuitmond sedimenteren, terwijl het fijnkorrelige materiaal op een grotere afstand van de spuitmond zal neerslaan. In verband met het volsputten van het profiel zal deze plaats van sedimenteren, met het verlengen van de stortleiding, opschuiven in de werkrichting. Zo ontstaat vanaf de oorspronkelijke bodem, een verticale opbouw van fijn- naar grofkorrelig materiaal. Tengevolge van uitspoelingen en het voortdurend ophogen van de perskade, waarvoor zand uit het stort wordt gebruikt, zal de werkelijke opbouw afwijken van de theoretische korrelopbouw. De optredende ontmenging levert geen bezwaar op voor het functioneren van de duinsuppletie. Zodra erosie optreedt ter plaatse van de nieuwe duinvoet zal het duin afschuiven. Als gevolg daarvan en als gevolg van de latere verspreiding op het strand wordt het zand weer gemengd.

het aanbrengen van strandsuppletie

Bij een strandsuppletie zal het toepassen van perskaden in het algemeen niet nodig zijn. De helling die ontstaat door het zeewaarts afvloeien van het zand/watermengsel is vrijwel altijd steiler dan de natuurlijke strandhelling. Ten behoeve van de uitvoering wordt in het ontwerp doorgaans een plateau tegen het duinfront voorzien, waarop de persleiding(en) kan worden gelegd. De hoogte volgt uit de dimensionering (ontwerp, verkleinen van duinerosie), verder moet de kans op schade aan de persleiding tijdens storm acceptabel zijn (uitvoeringseis). Om tijdens de uitvoering verlies van zand naar de vooroever (Rak van Scheelhoek) te voorkomen, kan eventueel toch gekozen worden voor een uitvoering met perskaden. In dat geval dienen de recreanten tijdens de uitvoering van het werk uitdrukkelijk te worden gewaarschuwd voor gevaarlijke hoogteverschillen in de waterzone en voor het feit dat drijfzand in het gebied kan voorkomen. Het gebruik van een stortkist is bij een strandsuppletie sterk af te raden in verband met de zekerheid dat drijfzand zal voorkomen en de verontreiniging met slib en klei, die zal ontstaan in een gebied waar veel recreanten kunnen worden verwacht.

aanbrengen van zandsuppleties bij de landwaartse duinregel

Het op deze plaats aanbrengen van zand levert uitvoeringstechnisch de meeste problemen op. Het zand moet bij een zandwinning buitengaats in het algemeen over het bestaande duin heen worden getransporteerd. Dit vereist veel energie. Tengevolge van de uitvoeringsproblematiek en de benodigde energie zijn de kosten per kubieke meter zand relatief hoog. Het aanbrengen van het zand kan zowel hydraulisch als „in den droge” geschieden. In verband met milieuaspecten (zoals een tijdelijke verzilting van de bodem met als gevolg daarvan een aanzienlijke schade aan de vegetatie) zal worden voorgeschreven dat het gebruik van het chloride bevattende zeewater achter het duinlichaam niet is toegestaan. Het aanbrengen van het zand dient dan in den droge te geschieden. Het aangevoerde zand uit de Noordzee wordt dan eerst in het depot op het strand gebracht. Later wordt het droge, ontzilte zand hieruit verwijderd met behulp van een hydraulische kraan, een laadschop of een ander laadwerktuig. Het vervoer van het zand naar de plaats van de suppletie geschiedt met zo groot mogelijk transportmaterieel: grote vrachtauto's, dumpers, tractoren met grote grondkarren (op smalle paden). Scrapers kunnen hier niet worden toegepast omdat een weinig geaccidenteerde transportweg noodzakelijk is. Een alternatief is transport door middel van zoet water. Er zullen dan nadere maatregelen moeten worden getroffen om de verzilting van het achterliggende gebied zoveel mogelijk te beperken. Voor het ontwerp wordt niet uitgegaan van deze werkwijze. Een ander alternatief is het gebruik van gebiedseigen materiaal. Deze mogelijkheid is onderstaand beschreven.

uitgangspunten verzwarend landwaartse duinregel

Voor verzwarend van de landwaartse duinregel is in deze alternatieven voor een optimaal herstel van duinvegetaties schoon duinzand nodig. Omdat vegetatieherstel op aangevoerd zeezand onzekerheden kent geldt hierbij als uitgangspunt dat dit zand zoveel mogelijk uit het duingebied zelf afkomstig moet zijn¹. Het gaat hierbij in principe alleen om de bovenste 1-2 meter, die als een optimale 'leeflaag' voor de hernieuwde vegetatieontwikkeling fungeert.

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- uit de berekende dimensionering van de verzwarend van de duinregel 1926 blijkt dat in totaal circa 77.500 m³ schoon duinzand nodig is;
- de winning van schoon duinzand is bedoeld voor herstel van een 'leeflaag' voor de vegetatie; waar een verzwarend van meer dan 2 meter moet worden aangebracht kan in de ondergrond met een mindere kwaliteit zand worden gewerkt; uitgangspunt is dat in ieder geval een leeflaag van 1-2 m (exakte dikte afhankelijk van lokale mogelijkheden voor kleinschalige verstuiwing), gemiddeld 1,5 m noodzakelijk is;
- gezien het ruimtebeslag van de verzwarend wordt geschat dat het te suppleren deel volledig uit schoon duinzand moet bestaan;
- bij winning van zand in het duingebied moet er mee rekening worden gehouden dat de bovenste laag niet bruikbaar is vanwege de aanwezigheid van een humeuze laag en plantenwortels; naar schatting is deze niet bruikbare bovenlaag gemiddeld circa 0,3 m dik; dit materiaal kan wel in de diepere delen van de verzwarend worden gebruikt²;
- negatieve effecten van zandwinning op natuur en landschap dienen zo veel mogelijk beperkt te worden (mitigatie); belangrijkste consequentie is dat het ruimtebeslag zo veel mogelijk wordt beperkt;
- waar mogelijk wordt zandwinning gebruikt om natuurwaarden te verbeteren en is aanleg van nieuwe natte duinvalleien voorzien; ook wordt het omvormen van minder waardevol aangeplant bos in waardevolle droge duingraslanden in de beschouwingen betrokken.

kwiteit: specificaties zandsamenstelling landwaartse duinregel

De belangrijkste eisen aan het te winnen zand zijn:

- korrelgrootteverdeling: binnen range 100-300 µm; mediane korreldiameter van 200-250 µm: hetgeen aardig aansluit bij het gemiddelde van de suppletie in 2005 van 276 µm;
- slijbgehalte (siltfractie = <63µm) < 1 %;
- hoekigheid: 'sub-angular' en 'sub-rounded' [Shephard & Young, 1961];
- gehalte organische stof: < 1 %;
- kalkgehalte: gehalte vrij calciet 4-10 % CaCO₃;
- overige mineralen: kalium: 1,15-1,25 % K₂O; magnesium: 0,16-0,20 MgO; mangaan 0,011-0,12 MnO; ijzer: 0,55-0,59 % Fe₂O₃; aluminium: 3,0-3,3 % Al₂O₃;
- stikstofgehalte: max 0,01-0,03 % N-totaal

De verzwarend van de duinregel 1926 dient te worden afgewerkt met een 1-2 meter dikke 'leeflaag' bestaand uit zo schoon mogelijk duinzand. Meer nog dan verzwarenden in de zeereep of op het strand dient dit zand aan de hoogste eisen te voldoen om te voorkomen dat na afronding de vegetatie ter plekke sterk zal verruigen. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van de ervaring die is opgedaan met een landwaartse duinverzwarend bij Petten (2002), die is afgewerkt met zand dat ter plaatse in de ondergrond werd gewonnen. Dit is duinzand van de beste natuurlijke kwaliteit, dat in het verleden door zee en golven is aangevoerd en door de wind is verplaatst. Door deze processen wordt het oorspronkelijke zeezand gesorteerd en vrijwel geheel ontdaan van slijbdeel-

¹ Voor verzwarenden aan de zeezijde kan wel met zeezand van voldoende hoge kwaliteit worden gewerkt, omdat vegetatieontwikkeling hier minder hoge eisen stelt en tevens zee en wind hier een bijdrage kunnen leveren aan het uitsorteren van aangebracht zand.

² Dit heeft ook de voorkeur vanwege de nadelen die aan afvoer zijn verbonden (onttrekken van zand aan de primaire waterkering, extra afvoer- en verwerkingskosten).

tjes en organisch materiaal. Uit de eerste evaluatie van dit project (na circa 2 jaar) blijkt inderdaad een overwegend gunstige vegetatieontwikkeling op gang gekomen te zijn.

1.1.2. Varianten lokale zandwinning

Voor de zandwinning in het duinterrein bij versterking van de landwaartse duinregel zijn twee varianten uitgewerkt:

- a. zandwinning ter plaatse van te verzwaren landwaartse duinregel;
- b. zandwinning gemeenteduin Rockanje, met aanleg van natte duinvalleien.

In principe kunnen deze varianten in verschillende verhoudingen met elkaar worden gecombineerd.

Variant a: zandwinning ter plaatse van te verzwaren duinregel 1926

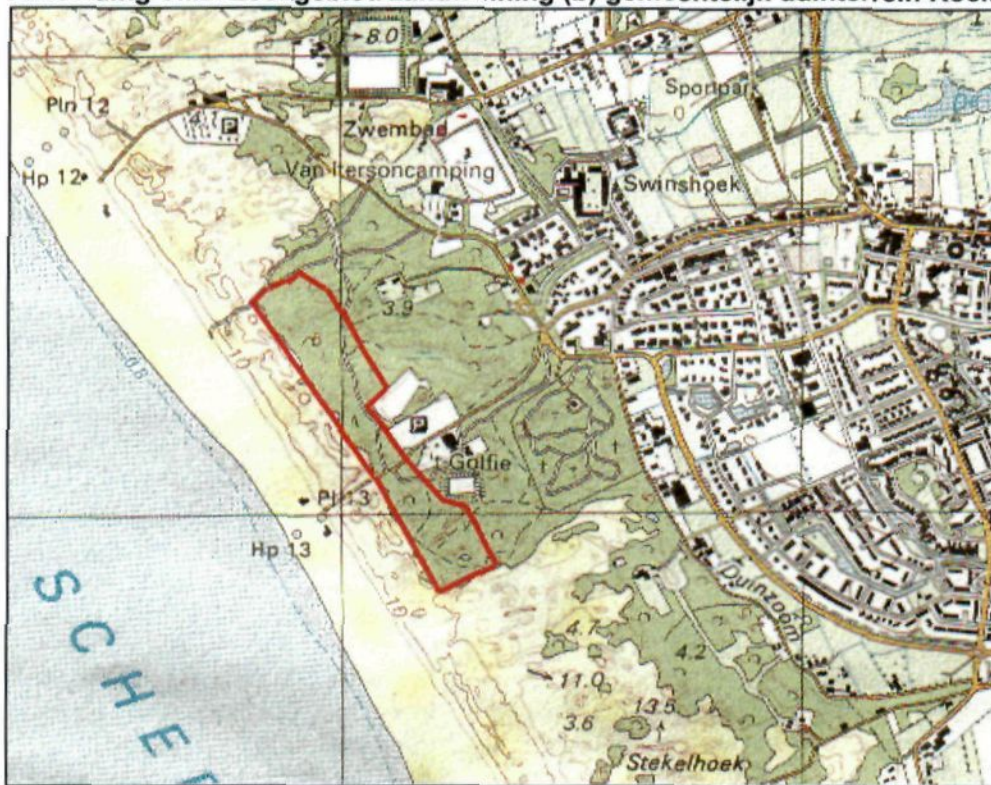
Het benodigde zand wordt gewonnen binnen de contouren van de uit te voeren verzwarening. Na het verwijderen van de bovengrondse vegetatie wordt de voor afwerking ongeschikte humeuze bovenlaag in depot gezet. Vervolgens wordt de voor afwerking benodigde hoeveelheid schoon zand uit de diepere ondergrond gewonnen en apart in depot gezet. De voor verzwarening benodigde hoeveelheid extra zand wordt uitgevoerd met aangevoerd ontzilt zeezand; dit zand dient aan dezelfde eisen te voldoen die ook gelden voor in zeewaartse varianten aan te brengen zeezand. De eerder afgevoerde humeuze bovenlaag wordt in de lage delen van de verzwarening verwerkt. De verzwarening wordt afgewerkt met een laag van 1-2 m van het eerder gewonnen schone duinzand uit de diepere ondergrond. Belangrijkste voordeel van deze optie is dat de netto verzwarening wordt uitgevoerd met aan te voeren zeezand terwijl de nadelige effecten hiervan op de vegetatieontwikkeling kunnen worden vermeden. Het weghalen van de (schone) bovenlaag veroorzaakt als zodanig geen negatieve en geen positieve effecten op het bestaande duingebied.

Variant b: zandwinning gemeenteduin Rockanje, met aanleg van natte duinvalleien

Als locatie voor winning van schoon duinzand in combinatie met ontwikkeling van natte duinvalleien is gekozen voor een zone van het beboste deel van het gemeentelijk duinterrein bij Rockanje, direct achter de huidige zeereep. De huidige natuurwaarden van dit deel van het duingebied zijn beperkt, het ligt direct achter de zeereep (waardoor invloed van zeewind kan worden benut) en het terrein is voldoende reliëfrijk (zodat voldoende zand kan worden gewonnen met beïnvloeding van een beperkt oppervlak van het duinterrein). Daarnaast is het voldoende groot en aaneengesloten, zodat met één locatie kan worden volstaan. Een groot deel van het bos kan blijven bestaan zodat de recreatieve betekenis hiervan zo min mogelijk wordt aangetast.

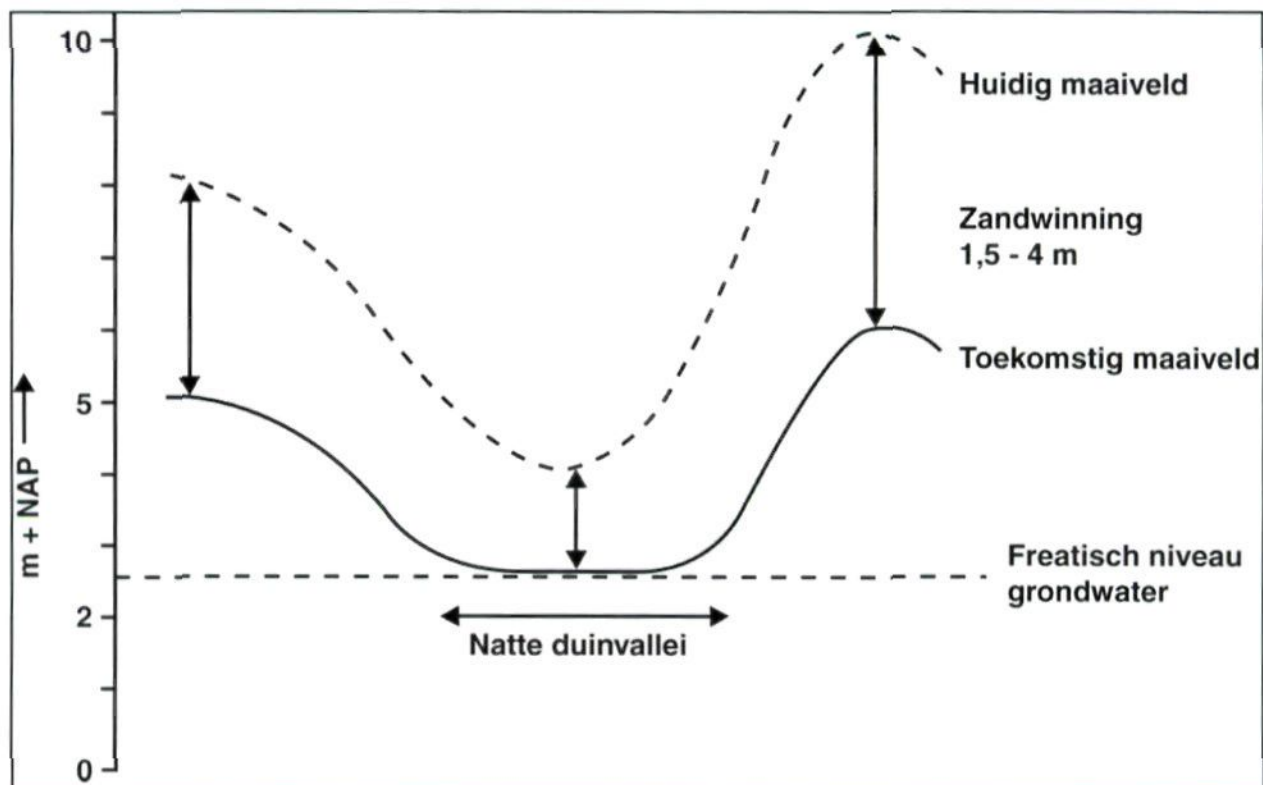
De benodigde hoeveelheid schoon zand (plus een extra hoeveelheid ten behoeve van lokaal herstel van de bovenste leeflaag) wordt gewonnen in de ondergrond van het beboste deel van het gemeentelijk duinterrein bij Rockanje. De nu aanwezige aangeplante bosvegetatie wordt hieraan voorafgaand verwijderd en afgevoerd. Op afbeelding VII.2. is het zoekgebied voor deze variant ingetekend; het aangegeven zoekgebied is circa 8 ha groot.

Afbeelding VII.2. Zoekgebied zandwinning (b) gemeentelijk duinterrein Rockanje



In deze variant wordt zandwinning gecombineerd met aanleg van natte duinvalleien. Door afvoer van het benodigde schone zand wordt het maaiveld verlaagd waardoor een veel groter deel ervan onder invloed van grondwater komt. Om het effect op de landschappelijke en aardkundige waarden te beperken wordt ook in deze variant aangesloten bij het bestaande reliëf, c.q. de bestaande landschappelijke structuren. De lagere terreindelen worden daarbij afgegraven tot het niveau van de gemiddelde grondwaterstand; dit is de optimale waterstand voor ontwikkeling van natte duinvalleivegetaties; in het zandwinzoekgebied liggen de (gemiddelde) freatische grondwaterstanden in de zone direct achter de zeereep tussen 2 en 3 m +NAP; deze variatie verloopt vooral kustlangs, van zuidoost naar noordwest (zie afbeelding 3.12.). De hogere terreindelen worden minder diep afgegraven (en blijven dus overwegend droog), waardoor de bestaande duinvormen en landschapsstructuur herkenbaar zal blijven na de zandwinning, over de hele linie verlaagd en met minder grote hoogteverschillen. In afbeelding VII.3. is dit principe schematisch weergegeven.

Afbeelding VII.3. Dwarsdoorsnede principes zandwinning met aanleg van duinvalleien en gedeeltelijk behoud bestaande duinvormen



De belangrijkste voordelen van deze variant zijn dat zowel waardevolle natte duinvalleien als droge duingraslanden worden ontwikkeld ter plaatse van het minder waardevolle bostype. Omdat de winddiepte beperkt is gebeurt dit over een relatief groot oppervlak (zie hieronder). Deze winstrategie betekent ook dat de huidige natuurlijke duinvormen niet geheel verdwijnen. Afhankelijk van de schaal van de ingreep kan deze variant ook winst betekenen voor belevingswaarde van het gebied als geheel en daarmee voor de recreatieve betekenis. Nadelen zijn de relatief groot-schalige aantasting van de bestaande duinvormen en verdwijnen van een vrij groot deel van het huidige bos. Als een grote hoeveelheid zand nodig is, kan dit een aantasting betekenen van de (grote) recreatieve betekenis van het gebied. Op grond van de huidige maaiveldhoogten, die variëren tussen NAP + 3.5 en + 11 meter (gemiddeld NAP + 6 meter) wordt aangenomen dat in lage delen netto maximaal 1 m zand kan worden gewonnen, in hogere delen maximaal 4 m; geschat wordt dat de gemiddelde winbare netto hoeveelheid tussen 1,5 en 3 m ligt. Voor de benodigde (netto) zandwinning van 77.500 m³ is dus 2,5-5,2 ha nodig. Dit areaal kan gevonden worden in het zoekgebied zoals aangegeven in afbeelding VII.2. Het zoekgebied is gesitueerd in het bos achter de huidige zeereep ten einde de gewenste vegetatieontwikkeling te begunstigen (invloed van wind van zee draagt bij aan een optimale vegetatieontwikkeling). Ook vanuit landschappelijk oogpunt is dit het meest aantrekkelijk.

1.1.3. Tijdsduur van uitvoering

In onderstaand schema staan de verschillende uitvoeringsactiviteiten opgesomd met een globale fasering en tijdsduur (per fase). Onder de tabel staan de belangrijkste uitgangspunten bij het opstellen van het tijdsschema.

Tabel VII.3. Uitvoeringsduur maatregelen

	alternatief	wijze	fases		tijdsduur (maand)
	de Punt				
0	Landwaarts	Versterking duinregel 1926	opspuiten depot	1	8-14
			ontziltten	6-12	
			plaatsen zand	1	
1	Landwaarts 7 jr.	Onderhoudssuppletie	opspuiten zand		2.6
2	Landwaarts 20 jr.	Onderhoudssuppletie	opspuiten zand		6.2
3	Landwaarts 50 jr.	Duinvoetverdediging	aanbrengen stortsteen		6.0
4	Zeewaarts 50 jr.	Opspuiten duin			21.4
5	Zeewaarts 20jr. (duin)	Opspuiten duin	(initieel opspuiten)		4.1
			(onderhoud opspuiten)		5.8
6	Zeewaarts 20 jr. met dammen	Opspuiten duin, plus aanleg dammen	(initieel opspuiten)		3.8
			aanleg noordelijke dam		3.3
			aanleg zuidelijke dam		5.1
			(onderhoud opspuiten)		4.4
	Zuidwestkust				
7	Zeewaarts 20 jr. (basis)	Opspuiten duin	(initieel opspuiten)		3.4
			(onderhoud opspuiten)		4.0
8	Zeewaarts 20 jr. (duinsuppletie met breed strand)	Opspuiten duin	(initieel opspuiten)		5.8
			(onderhoud opspuiten)		6.4
9	Zeewaarts 20 jr. (strandsuppletie)	Opspuiten strand	(initieel opspuiten)		2.1
			(onderhoud opspuiten)		2.7
10	Consolideren 10 jr.	Onderhoudssuppletie	(onderhouden duin)		1.3

Bij het opspuiten van het ontziltingsdepot is uitgegaan van het scenario waarbij alleen zeezand wordt gebruikt voor de landwaartse suppletie (geen zandwinning in Rockanje, hetgeen erg onvoordelig is voor basissuppletie van slechts 77.500 m³). De tijd voor het ontziltten van een laag van 2 tot 5 meter bedraagt volgens het 'handboek zandsuppleties' [lit. 41] minimaal 6 tot maximaal 12 maanden. Indien wordt uitgegaan van lokale zandwinning is de benodigde tijd circa 20 werkdagen (< 1 maand).

De diepte voor het gebruik van drijvend materieel bij de aanleg van dammen is te klein. Bij de aanleg van de dam is uitgegaan van een lengte van 550 m, een simpele constructie van stortsteen, hellingen 1:2 en een variërende diepte over verschillende secties. Bij een aanleg vanaf land is de dam aanzienlijk groter omdat deze tijdens de bouw toegankelijk moet zijn voor vrachtwagens. De rijbaan op de dam tijdens aanleg is relatief laag aangenomen (=GHW), tijdens hoogwater wordt er verder gewerkt aan het hoger deel van de dam bij de aansluiting met de duin.

1.1.4. Randvoorwaarden aanleg en afwerking

In deze PN/MER worden voor ruimtelijke kwaliteit (gezien de ligging van het plangebied in strikt beschermde natuurgebieden en vanwege het belang voor recreatie) een aantal uitgangspunten en randvoorwaarden gehanteerd ten aanzien van de aanlegfase:

randvoorwaarden tracé persleiding en locatie booster

Bij zandwinning op zee zal het zand uiteindelijk via een transportleiding aangevoerd moeten worden naar de kust. Gezien de ondiepe voordelta bij Voorne is de afstand relatief groot. Om via een persleiding zand aan te voeren naar de kust van Voorne is het onvermijdelijk dat:

- het tracé via de (noordelijke) Voordelta loopt (vanuit zee);

- op enkele kilometers afstand van de kust een booster wordt geplaatst (gezien de grote leidinglengte³).
- dat de persleiding de Hinderplaat kruist en dat de booster op of in buurt van deze plaat wordt geplaatst (omdat de afstand tot de kust waar een extra pomp nodig is min of meer samenvalt met de afstand tot de kust van de Hinderplaat).

De aanlanding en tussenstations

De afstand van de aanlanding tot aan het verste punt van het werk bedraagt circa 3.000 meter. De afstand van de kust tot aan het koppelpunt van de hopper bedraagt circa 6.200 m. De maximale persafstand bedraagt daarmee circa 9.200 meter, hetgeen te ver is voor de sleepopperzuiger om op eigen kracht te verpompen.

De aanlanding bestaat uit een korte drijvende leiding (voorzien van een verankerde koppelboei) die gekoppeld is aan 2 zinkerleidingen. De eerste zinkerleiding overbrugt een afstand van circa 3.400 meter tussen de walperslocatie en de Hinderplaat. Op de Hinderplaat wordt een walleiding aangebracht van circa 400 m. Vervolgens wordt deze walleiding gekoppeld aan het 1^o tussenstation. In deze rapportage is er van uit gegaan dat er in de luwte van en aan de oostkant van de Hinderplaat een drijvend tussenstation zal worden geïnstalleerd. Het relatief luwe golfklimaat aan de oostzijde van de Hinderplaat zal onder normale omstandigheden te zware golfaanvallen op de koppeling en het tussenstation voorkomen. Hierdoor wordt schade aan het tussenstation en de koppelingen voorkomen en het verlet tot een minimum beperkt. Tussenstation 1 wordt gesitueerd direct ten oosten van de Hinderplaat en is buiten het winterseizoen (maart tot oktober) in bedrijf (zie onderstaand beschreven tracékeuze). Vervolgens wordt aan het tussenstation een tweede korte drijvende leiding en een tweede zinkerleiding (2.400 m) aangebracht tot aan de kust. Tenslotte wordt de zinkerleiding gekoppeld aan een tweede tussenstation ter plaatse van de aanlanding (de Punt). De aannemer zal de definitieve locatie van de tussenstations bepalen op basis van de specifieke vermogens van het baggermateriaal en tussenstations.

In de Voordelta ten westen van Voorne ligt de Hinderplaat, een zeer langgerekte (ruim 5 km) zandige plaat, die parallel loopt aan de doorgetrokken Hollandse kustlijn. De Hinderplaat is de laatste tien jaar uiteengevallen in 2 á 3 platen, van elkaar gescheiden door recent ontstane geulen (zie paragraaf 3.1). Waar de Hinderplaat uitkomt bij het vasteland (de Baggerslibberging op de Maasvlakte) ligt een klein natuurontwikkelingsgebied, de Kleine Slufter. Bij de suppletie van voorjaar 2005 liep de persleiding via de noordpunt van de Hinderplaat, direct langs de Kleine Slufter; de booster stond op het strand van de Baggerslibberging, eveneens op vrij korte afstand van de Kleine Slufter.

De aanwezigheid van een persleiding als zodanig zal naar verwachting geen negatieve effecten (verstoring) op beschermde natuurwaarden met zich meebrengen. Wel zal verstoring optreden door de aanlegwerkzaamheden (o.a. lassen) en door de geluidemissie van de booster, zodra de leiding in gebruik is. Ook is verder op zee verstoring te verwachten door baggerschepen die van en naar het koppelpunt varen en daar zand in de persleiding pompen. Er wordt alleen gewerkt in de periode maart-oktober; dan treedt dus ook de eventuele verstoring op.

beschermde natuur

De – streng beschermde – natuurwaarden van de Voordelta die door de persleiding zouden kunnen worden beïnvloed zijn:

- broedvogels van de Kleine Slufter;
- rustende en foeragerende vogels,
 - van zandige platen/intergetijdegebied;
 - van luw ondiep kustwater;
 - van de onderwateroever;
- zeehonden: de Hinderplaat fungeert als vaste rustplek voor gewone en grijze zeehond.

Broedvogels in de Kleine Slufter zijn gevoelig voor verstoring tijdens aanlegwerkzaamheden en de geluidemissie van de booster. De hier aanwezige kustbroedvogels (scholekster, kluut, ture-

³ Indien de leiding langer dan 4 tot 5 kilometer wordt is het drukverlies zodanig dat de suppletie niet goed kan worden uitgevoerd. Bij een lengte groter dan 4 kilometer neemt de tijd nodig voor de suppletie al fors toe. Tussenstations zijn dus een noodzaak.

luur, bontbekplevier) zijn tamelijk gevoelig voor verstoring, vooral in de fase waarin broedparen zich vestigen (periode maart - mei).

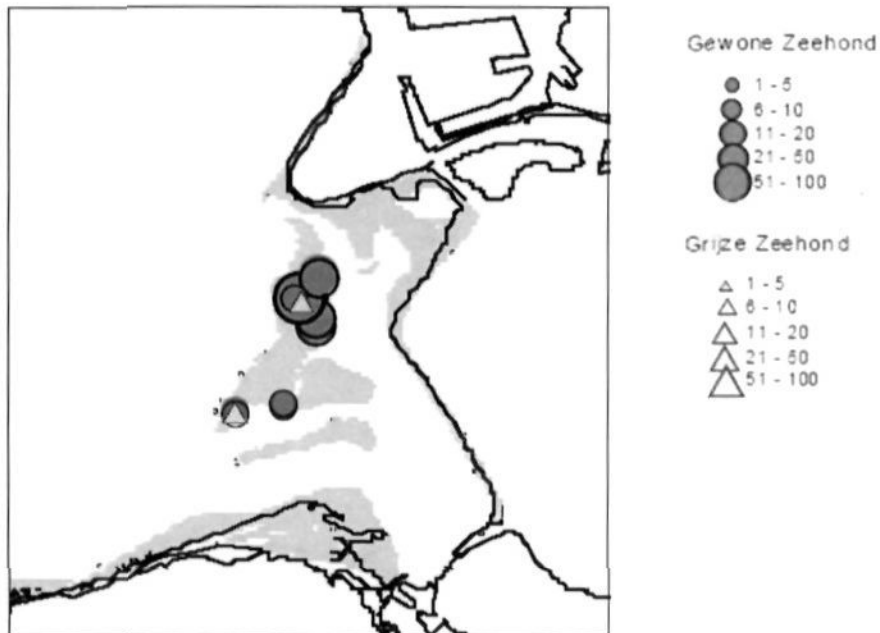
Gezien de periode van aanleg en gebruik zijn eventuele effecten op rusterende foeragerende vogels beperkt; de belangrijkste soorten maken vooral in de winter van het gebied gebruik. In *voorjaar, zomer en najaar wordt de Hinderplaat vooral gebruikt door rustende aalscholvers en meeuwen*; aangenomen wordt dat er op en rond de Hinderplaat meer dan genoeg ruimte is voor deze functie, zodat verstoorde vogels altijd een alternatief plekje kunnen vinden. Het ondiepe kustwater rond de Hinderplaat is in het zomerhalfjaar vooral van belang voor meeuwen en sterns die hier vanuit broedkolonies op het aangrenzende land foerageren. Voor deze soorten is vooral de geluidverstoring door de booster relevant; de periode van aanleg en weer verwijderen van leiding en booster valt voor respectievelijk na de meest kwetsbare periode waarin de nestjongen door 'volwassen vogels' worden gevoerd.

De zeehonden zijn vrijwel het hele jaar regelmatig op de rustplaatsen aanwezig. Deze worden verlaten voor foerageertochten. De belangrijkste rustplaatsen zijn de randen van de Hinderplaat, waar deze grenst aan actieve geulen, vooral bij de eind jaren '90 ontstane kortsluitgeul in het midden van de Hinderplaat, en in minder mate aan het Bokkengat, dat langs de zuidoostpunt van de Hinderplaat loopt. Incidenteel maken ze nog gebruik van de noordpunt van de Hinderplaat en de Kleine Slufter, waar in de jaren '90 de belangrijkste rustplaatsen waren.

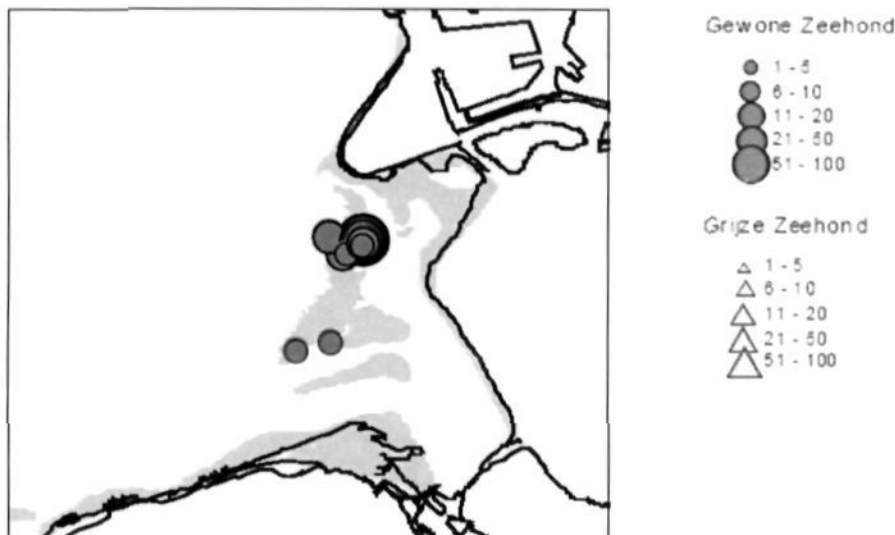
Huidige situatie

De gewone zeehond heeft een vaste rustplaats op de Hinderplaat; in de afgelopen jaren zijn in deze omgeving tussen tot maximaal 30 rustende gewone zeehonden waargenomen; in de seizoenen 2003/2004 en 2004/2005 (Berrevoets e.a., 2005; Strucker e.a., 2006) lagen de maxima op 15 respectievelijk 20 exemplaren. De grijze zeehond komt pas sinds enkele jaren voor in de Voordelta; in 2003/2004 werden er bij één maandtelling 3 waargenomen op de Hinderplaat; in 2004/2005 nam de soort sterk toe; tijdens de meeste maandtellingen werden ze op de Hinderplaat geteld met een maximum van 25 in maart 2005. De waarnemingen uit seizoen 2003/2004 zijn weergegeven in afbeelding 1a/b. De belangrijkste ligplaats is die op de zuidpunt van het noordelijk deel van de Hinderplaat, waar eind jaren '90 een nieuwe (nog naamloze) getijdegeul is ontstaan. Soms zijn ook dieren aanwezig op de zuidpunt van het zuidelijk deel van de Hinderplaat bij andere getijdegeul (het Bokkegat).

Afbeelding VII.4 Waarnemingen gewone zeehond (cirkels) 2003-2004 [Berrevoets e.a., 2005]



Afbeelding VII.5. waarnemingen gewone zeehond (cirkels) 2004-2005 [Strucker e.a. 2006]



Keuze tracé transportleiding

Op grond van het voorgaande is de tracékeuze van de persleiding en de locatie van de booster primair bepaald door:

- vaste ligplaatsen van zeehonden bij de nieuwe middengeul en de Bokkengat en, in minder mate, de noordpunt van Hinderplaat en de Kleine Slufter; deze dieren maken hiervan gebruik in de periode dat gewerkt moet worden; de uitwijkmogelijkheden zijn waarschijnlijk beperkt;
- functie als broedgebied van de Kleine Slufter.

Gezocht is naar een tracé dat effecten op de voor de Voordelta relevante soorten kan voorkomen. Door de keuze van een tracé via het midden van het zuidelijk gedeelte van de Hinderplaat worden, uitgaande van verstoringsafstanden van maximaal 1.200 m (zie Brasseur & Reijnders, 1994; Bouma e.a., 2002), alle rustplaatsen van zeehonden maximaal ontzien en is er ook geen

sprake van verstoring van broedvogels. Het effect van geluidemissie door de booster, waardoor een gebied van maximaal 80 hectare wordt verstoord, op (hier) in voorjaar en zomer foeragerende vogels (vooral meeuwen en sterns) is gezien het totale oppervlak van het foerageergebied dat voor deze vogels in de noordelijke Voordelta beschikbaar is (meer dan 10.000 ha) naar verwachting verwaarloosbaar.

Mogelijke tracés via de zuidwestkust van de Baggerslibberging (zoals in 2005) of via het midden (zie afbeelding VII.6) van de Hinderplaat (ter hoogte van de Punt van Voorne) zouden leiden tot substantiële verstoring van broedvogels (Kleine Slufter) dan wel van rustende zeehonden (bij de nieuwe kortsluitgeul).

Tabel VII.4. Effecten van de drie onderzochte tracés op hoofdlijnen

leidingtracé	aspect	zeehonden	broedgebied vogels	kosten (miljoen EUR)
Tracé 1 (2005)		0/?	-	1,61
Tracé 2 (kort)		-	0	1,88
Tracé 3 (optimaal)		0	0	2,06

toelichting op hinder

Als gevolg van diverse typen aanlegwerkzaamheden kan verstoring optreden als gevolg van geluidemissies door machines en aanwezigheid van mensen en materieel. De meest gevoelige soortgroepen zijn grotere zoogdieren en vogels. Op zeer lokale schaal is ook verstoring mogelijk van kleine fauna, zoals zandhagedis en insecten; mede gezien het tijdelijk karakter van de verstoring zijn effecten op deze soorten naar verwachting verwaarloosbaar. Effecten op vogels en zeezoogdieren kunnen wel substantieel zijn; hiernaar is verder onderzoek gedaan. Ten aanzien van verstoring in de duinen is ervan uitgegaan dat vanwege de dichtheid van het duinlandschap (reliëf, struwelen en bos) het effect van geluid dominant is boven dat van visuele verstoring door fysieke aanwezigheid. Voor de diverse typen aanlegactiviteiten en -locaties zijn representatieve geluidscontouren berekend (zie themadocument Geluidhinder). Deze geven een min of meer algemeen beeld van geluidsniveaus op een bepaalde plek wanneer met bepaalde machines wordt gewerkt. *Voor verstoring in de Voordelta is ervan uitgegaan dat zowel visuele verstoring als geluid dominant kunnen zijn.*

De omvang van effecten op broedvogels in de duinen is afhankelijk van het geluidniveau. Uit onderzoek van Reijnen e.a. (1992) zijn effectrelaties afgeleid voor het aantal broedvogels dat verdwijnt, c.q. niet tot broeden komt onder invloed van verschillende geluidsniveaus: zie tabel VII.5.

Tabel VII.5. Rekenregels ten behoeve van voorspelling van effecten van geluid op broedvogels

geluidniveau in dB(A)	afname dichtheid broedvogels
<45 dB(A)	afname 0 %
45-50 dB(A)	afname 0-20 %
50-55 dB(A)	afname 20-40 %
55-60 dB(A)	afname 40-50 %
60-65 dB(A)	afname 50-60 %
>65 dB(A)	afname 60-100 %

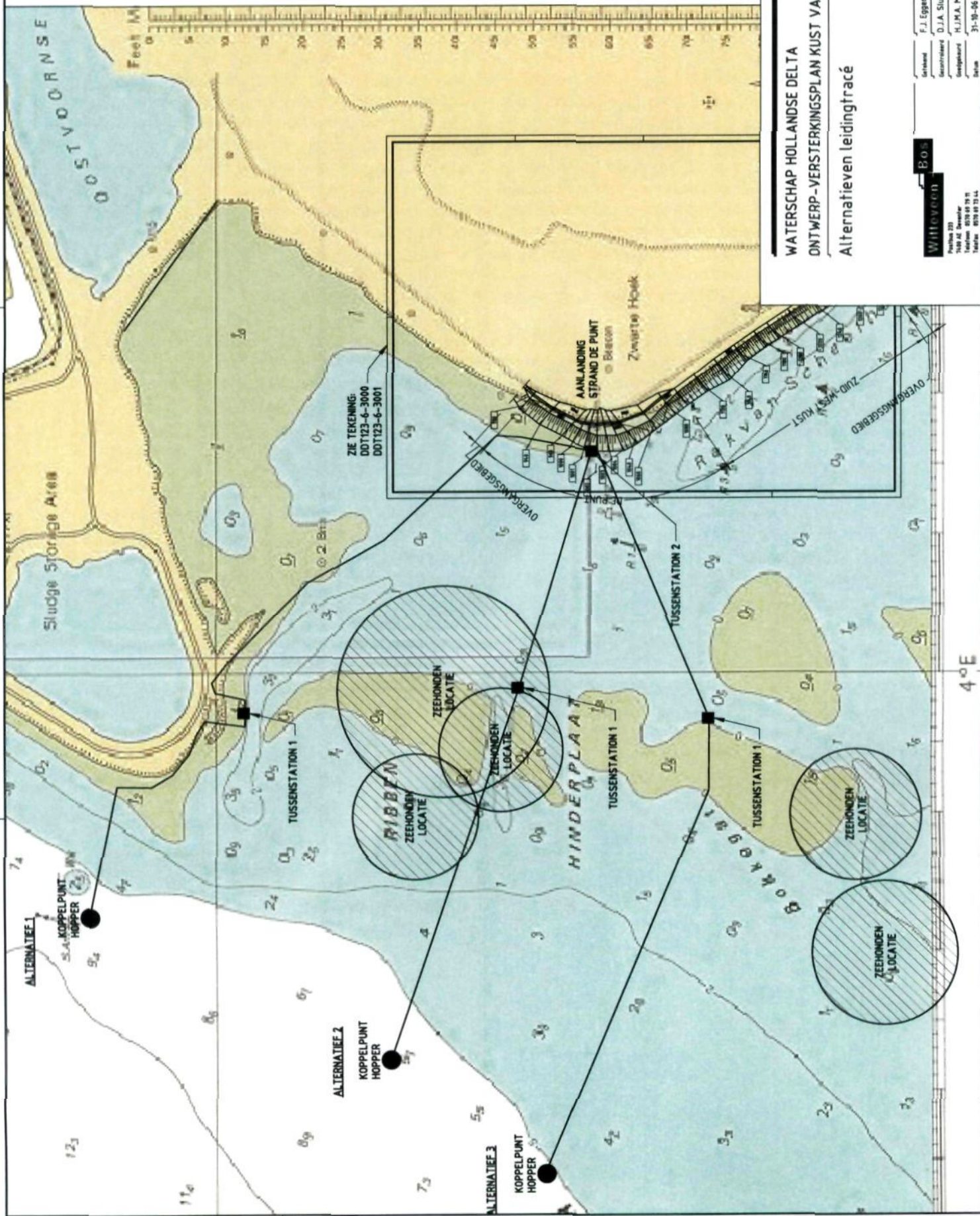
Met betrekking tot de rol van tijdstip en duur van werkzaamheden is uitgegaan van een 'worst-case'-benadering: er wordt uitgegaan van relatief hoge bronemissies (ofwel: luidruchtige machines), werkzaamheden worden in de gevoelige periode (broedseizoen) uitgevoerd en elke verstoring van meer dan 2 weken leidt tot effecten conform tabel VII.5. Tevens is gerekend met de grootste afname per klasse conform tabel VII.5. In het meest gunstige geval kunnen deze effecten geheel of gedeeltelijk worden gemeden door werkzaamheden in ieder geval deels buiten het broedseizoen uit te voeren.

Tevens is sprake van (geluid)verstoring in het kustgebied op 2-3 km westelijk van de huidige kust van de Punt. Hier wordt een tijdelijke persleiding aangelegd naar het kustgebied ten westen van de Hinderplaat; aan de landzijde van de Hinderplaat wordt een installatie (zogenaamde 'booster') geplaatst om door baggerschepen van zee aangevoerd zand door te pompen naar Voorne. Dit gebeurt naar verwachting in de periode maart tot oktober (zie ontwerp Versterkingsplan). Vanwege de aanwezigheid van rustende zeehonden op de Hinderplaat is gekozen voor een tracé van de persleiding over het midden van het zuidelijk deel van de Hinderplaat; hier wordt ook de booster geplaatst. De aanleg hiervan duurt circa 1 maand, weer afvoeren (na afronden van de verzwaaring) circa 2 weken. Uitgaande van een verstoringafstand van zeehonden in relatie tot menselijke aanwezigheid en scheepvaart van maximaal 1.200 m (zie Brasseur & Reijnders, 1994; Bouma e.a., 2002) wordt de belangrijkste rustplek van zeehonden aan de recent ontstane getijdegeul door het midden van de Hinderplaat (op circa 1.600 m van leidingtracé/booster) niet verstoord, de minder belangrijke op de zuidpunt van de Hinderplaat (op circa 1.200 m van leidingtracé en booster) mogelijk in lichte mate. Gezien de beperkte betekenis van deze rustplek (maximaal 1-5 dieren), de beperkte duur van de werkzaamheden en de uitwijkmogelijkheden heeft dit geen invloed op de populatie. Verwacht wordt dat de zeehonden hier na beëindiging van de aanleg- respectievelijk opruimwerkzaamheden weer zullen terugkeren.

Het gebruik van leiding en booster leidt alleen tot verstoring als gevolg van geluidemissie door de booster. Het hierdoor verstoorde gebied (geluidniveau >50 dB(A)) is maximaal ca. 80 ha groot, waarvan circa 30 ha met een geluidniveau van >60 dB(A). Aangenomen wordt dat hier tijdens werkzaamheden 30-50% van de verblijvende vogels verdwijnen. Vertaald in areaal foerageergebied dat gedurende de werkzaamheden voor 100% verloren gaat correspondeert dit met een tijdelijk verlies 25-50 ha. Dit is 0,2-0,4% van het totale areaal dat de betreffende vogels ter hoogte van de Haringvlietmond als foerageergebied ter beschikking staat. Het gaat om een periode waarin relatief weinig foeragerende kustvogels van het gebied gebruik maken. Aangenomen kan worden dat de vogels die door geluidverstoring uit het gebied rond de booster vertrekken in de directe omgeving voldoende alternatief foerageergebied kunnen vinden, zonder dat hierdoor (extra) voedselschaarste optreedt. Mede gezien het tijdelijk karakter en het feit dat de hoeveelheid voedsel niet wordt beïnvloed kan worden aangenomen dat dit effect verwaarloosbaar is.

Literatuur

- Berrevoets, C., R.C.W. Strucker, F.A. Arts, S. Lilipaly & P.L. Meininger, 2005. Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2003/2004. RIKZ, Middelburg.
- Bouma, S., G.W.N.M. van Moorsel, R.H. Witte & R. Lensink, 2002. Directe relaties tussen gebruiksfuncties en aquatische natuurwaarden in de Voordelta. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Brasseur, S.M.J.M. & P.J.H. Reijnders, 1994. Invloed van diverse verstoringbronnen op het gedrag en habitatgebruik van gewone zeehonden. IBN-DLO, Wageningen.
- Reijnen, M.J.S.M., G. Veenbaas & R.P.B. Foppen, 1992. Het voorspellen van het effect van snelverkeer op broedvogelpopulaties. Rijkswaterstaat-DWW/IBN-DLO, Delft/Wageningen.
- Strucker, R.C.W, F.A. Arts, S. Lilipaly, C. Berrevoets & P.L. Meininger, 2006. Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2004/2005. RIKZ, Middelburg.



WATERSCHAP HOLLANDE DELTA ONTWERP-VERSTERKINGSPLAN KUST VAN VOORNE Alternatieven leidingtracé

Willeveen Bos

Postbus 220
1118 ZG Amsterdam
Telefoon: 020 68 78 71
Telefax: 020 68 73 44

Schiedamschen
D.J.A. Stutter
Geplaatst
F.J.M.A. Molis
Schiedamschen
31-10-06

Project
Schiedamschen
F.J. Eggendorp
Schiedamschen
DDT123-6-3106
Formaat A2

sedimentsamenstelling

Voor landschap en ecologie is vooral de bovenste laag van de suppletie van belang. Daarom wordt onderscheid gemaakt in een bovenlaag van circa 1,5 m dikte (aflopend tot 0 m richting de laagwaterlijn) en de overige lagen daaronder (alsmede het strand). De sedimentsamenstelling voor de suppleties is om twee reden van belang:

- veiligheid (erosiebestendigheid);
- natuur (substraat en verstuiven).

Voor de erosiebestendigheid geldt dat een grotere korreldiameter leidt tot meer stabiliteit en minder erosie. Voor ecologie (natuur) en landschap is vooral de bovenste laag van de (duin)suppletie van belang⁴. Van belang is met name dat de toplaag goed moet kunnen verstuiven. Daarvoor is een beperkte korrelgrootte nodig.

Daarnaast is het van belang dat er niet te veel slib en schelpenresten in het zand voorkomen. Zand met een korreldiameter tussen de 200 en 300 μm geeft een goede combinatie van erosiebestendigheid en verstuiving, waarbij in de bovenlaag (ca. 1,5 m dikte, aflopend tot 0 m richting van de laagwaterlijn) bij voorkeur zand van 200-250 μm wordt verwerkt. In de onderlaag is ook zand met een gemiddelde korreldiameter groter dan 300 μm acceptabel.

De sedimentsamenstelling is tijdens de suppletie niet volledig stuurbaar. De plek en omvang van de winlocaties zijn daarin zeer sturend. Thans bestaat hierover geen zekerheid omdat de m.e.r.-procedure hiervoor (m.e.r. winning suppletiezand Noordzee 2007 [lit. 23]) nog loopt. Om een juiste zandwinlocatie te vinden zal als eerste stap de zandkwaliteit van de suppletie van 2005 bij Voorne worden geanalyseerd. Indien na onderzoek blijkt dat het zand zoals gesuppleerd in 2005 voor verstuiving voldoende slibarm is en de juiste korrelgrootte heeft, dan kan als uitgangspunt dienen om het zand voor de duinversterking in hetzelfde gebied in de Noordzee (onderhoud van Eurogeul) te winnen als bij deze suppletie. Indien dit niet het geval is zal de winlocatie vanuit het lopende m.e.r. winning suppletiezand Noordzee 2007 moeten volgen. De parameters die van belang zijn voor het vinden van de juiste zandwinlocatie zijn beschreven in het onderstaande kader. Indien het niet mogelijk is om voldoende materiaal te vinden dat voldoet aan de gewenste sedimentsamenstelling voor de bovenlaag, zal er in de uitvoeringsfase gekeken worden naar mogelijkheden om te differentiëren, waarbij aan de onderlaag lagere eisen worden gesteld.

gewenste sedimentsamenstelling

- korrelgrootteverdeling: mediane korreldiameter ca. 200-350 μm , voor de bovenlaag bij voorkeur tussen 200 en 250 μm
- gehalte schelpfragmenten > 5mm: < 5%; voor de bovenlaag bij voorkeur < 2%
- slibgehalte (siltfractie = <63 μm): < 5%; voor de bovenlaag bij voorkeur < 1%
- gehalte organische stof: < 5%; voor de bovenlaag bij voorkeur < 1%

Omdat de sedimentsamenstelling niet volledig stuurbaar is, immers deze wordt mede bepaald door de beschikbare (nabije) winlocaties, zijn de te benaderen eisen geformuleerd als een inspanningsverplichting. Deze zullen via toezicht bij de winning en suppletie zo goed mogelijk worden nagestreefd.

seizoen waarin gewerkt kan worden (aanleg en zandwinning)

De volgende tijdsvakken dienen zoveel mogelijk te worden ontzien:

- zeewaartse maatregelen buiten het stormseizoen (1 november t/m 1 april);
- zo veel mogelijk buiten het broedseizoen (15 maart t/m 15 juli);
- zo veel mogelijk buiten het badseizoen (1 mei t/m 30 september).

Duidelijk is dat het overblijvende tijdvenster (oktober) in combinatie met de uitvoeringsduur in tabel VII.3. te krap is, zodat keuzes gemaakt moeten worden. Een mogelijkheid is om met de werkzaamheden voor het broedseizoen te starten, door bijvoorbeeld medio maart met de werk-

⁴ Omdat vooroeversuppleties niet mogelijk zijn bij Voorne, gezien de specifieke morfologische omstandigheden (zandhonger voordelta en ondiep), bestaat niet de mogelijkheid branding en wind te benutten als natuurlijke 'sorteermachine'.

zaamheden te starten, wordt voorkomen dat vestiging van vogels mogelijk is. Zodoende ontstaat er dus geen verstoring van broedende vogels.

voorkomen effecten op overwinterende rugstreeppadden

Om effecten te voorkomen op overwinterende rugstreeppadden geldt:

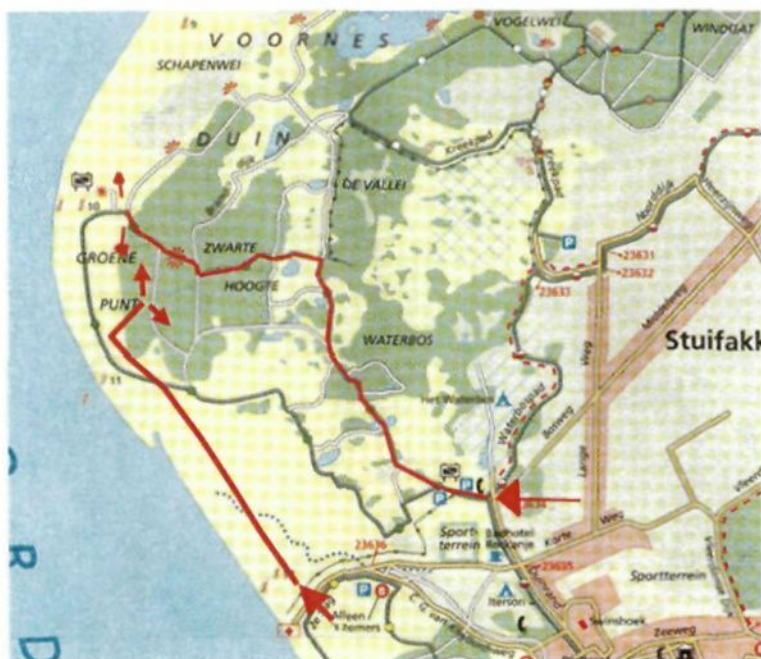
- bij landwaartse werkzaamheden (verzwaring zeereep 1926, zandwinning/duinvalleien) rekening houden met overwintering rugstreeppad: vanaf eind september trekken dieren van voortplantingsplaatsen (poelen, valleien) droge duinen in en graven zich in; effecten kunnen worden voorkomen door:
 - werkzaamheden buiten de overwinteringsperiode (eind september – begin april) uit te voeren;
 - nemen van voorzorgsmaatregelen voorafgaand en tijdens werkzaamheden: wegvangen van dieren (en naar elders te verplaatsen) en afsluiten van de werkstrook met barrières, zodat dieren zich niet kunnen ingraven;
- dit is niet nodig bij verzwaring aan de zeezijde (buitentalud zeereep en strand), omdat hier geen overwinterende rugstreeppadden hoeven te worden verwacht.

routes aanvoer zand (landwaarts)

De randvoorwaarden ten aanzien van de transportroutes zijn:

- routes zoveel mogelijk buiten duingebied/Natura 2000-gebied;
- overige (in het duin): kortst mogelijke route;
- gebruik maken van bestaande wegen en paden;
- breedte en gewicht van materieel aanpassen aan breedte en draagkracht wegen en paden;
- overleg met en rekening houden met wensen/eisen terreinbeheerder;
- route naar landwaartse duinregel indien mogelijk via het strand en dan over de duinregel of anders via de ingang aan het eind van de Duinrand bij de Bosweg, dat westelijk langs het Waterbos gaat (relatief korte route met veel struweel en bos: zie onderstaande afbeelding VII.7.);
- in Gemeenteduin (zandwinning/valleien) lijken voldoende mogelijkheden (paden); dit bos is in het algemeen minder kwetsbaar (definitieve route afhankelijk van noodzaak en locatiekeuze).

Afbeelding VII.7. Mogelijke routes naar landwaartse duinregel



afwerking van suppleties en beheersstrategie

In verband met de veelal gewenste landschappelijke inpassing van de suppletie is, vooral bij de zandaanvulling op het duin en langs de landwaartse zijde hiervan, een op het natuurlijke duin gelijkende afwerking gewenst. In de praktijk is aan de zeewaartse zijde een speciale afwerking vaak niet noodzakelijk, omdat de dan doorgaans optredende duinafslag immers na enige tijd de profielvorm zal bepalen. Een strand kan na het suppleren door middel van bulldozers zeer nauwkeurig worden afgewerkt. Aan de afwerking van een strandsuppletie behoeven in het algemeen echter geen hoge eisen te worden gesteld. Aan de Nederlandse kust zal het strand door de golf- en getijwerking vrij snel een natuurlijk aanzien verkrijgen.

De afwerking is als volgt:

- zeewaartse verzwaringen (boven gemiddeld hoog water):
 - bovenste laag afwerken met goed zand (zie onder 'kwaliteit': eisen voor voedselrijkdom hier niet relevant: zand mag zout zijn);
 - strandophoging: niet afwerken (is gebruikelijk);
 - reguliere duinvoetverzwaring: extensief vastleggen met helm;
 - duinvoetverzwaring met primaire duintjes: primaire duintjes vastleggen met helm; lagere delen niet; er dient een reliëfrijke zone op het hoge strand te worden ontwikkeld; voorkomen moet worden dat alle zand zich verplaatst naar het buitentalud van de zeereep;
- landwaartse verzwaringen en zandwinning:
 - bovenste laag verzwaring afwerken met lokaal duinzand;
 - voorkomen dat schoon zand wordt gemengd met ander bodemmateriaal of plantenresten;
 - laatste laag zo min mogelijk berijden met zwaar materieel: van voor naar achter werken (afgewerkte stukken niet meer berijden), inzet licht materieel;
 - kaal afgewerkt zand zo min mogelijk vastleggen door:
 - lichte verstuiving toe te staan;
 - aanzetten tot verdere verstuiving pas vast te leggen waar deze dreigen op te treden;
 - vastleggen met rietpoten (vergaat en beïnvloedt vegetatieontwikkeling daarmee het minst).

De beheersstrategie in de alternatieven is dan ook gericht op de volgende aspecten:

- behoud en verbetering van de bestaande natuur (conform de Natuurbeschermingswet 1998);
- het versterken van de natuurlijke dynamiek, door selectieve inplant en het zoveel mogelijk toestaan van verstuiving;
- het voorkomen van onnodig zandverlies, door monitoring en eventueel nadere inplant.

BIJLAGE VIII Duinregel 1910



onderwerp Duinregel 1910
project Planstudie duinversterking Voornse Kust
opdrachtgever Waterschap Hollandse Delta
projectcode DDT123-2
referentie DDT123-2/definitief II
opgemaakt door D. Bel
datum opmaak 21 november 2005

aan Projectgroep Voornse Kust H. Kool (Waterschap Hollandse Delta)

Naar aanleiding van het veldbezoek op donderdag 17 november 2005 uitgevoerd door Bas Arens (verstuivingsdeskundige / Arens Bureau voor Strand- en Duinonderzoek), Gert de Groot (beheerder Vereniging Natuurmonumenten) en Kees Vertegaal (duinecoloog / Vertegaal Ecologisch Advies en Onderzoek) zijn in deze notitie enkele conclusies getrokken met betrekking tot de (eerder) veronderstelde voor- en nadelen van het alternatief "duinregel 1910" in de zeereep. Het gaat om het ontstaan van meer natuurlijke dynamiek in de vorm van verstuiving en het mogelijk ontstaan van een kerf. Tevens is bekeken welke bestaande waarden eventueel verloren dreigen te gaan als gevolg van deze en/of andere samenhangende ingrepen om de zeewering landwaarts te verleggen naar de oude duinregel (1910).

meer dynamiek: verstuiving

De zeereep van 1987 waar een deel van de beoogde 'winst' van een meer dynamisch 'buitendijks' buitenduin zou moeten worden gehaald blijkt te bestaan uit voor verstuiven 'slecht' zand (o.g.v. bodemboringen tot ca. 0,8 m onder maaiveld); het materiaal is grof, met zelfs kleine grinddeeltjes en het bevat klei, tot flinke bonken toe. Dit is sediment dat hier van nature niet op deze manier voorkomt en is zeer waarschijnlijk aangebracht bij de laatste duinverzwaring (de herkomst is ons niet bekend). Waarschijnlijk mede als gevolg van deze bodemkenmerken is deze verzwaring inmiddels voor bijna 100% begroeid geraakt met dichte duindoornstruwelen. Alleen een smalle, wat lagere zone aan de landzijde van het zeereepprofiel is veel minder dicht begroeid, met verspreide redelijk ontwikkelde duingraslanden en een normale bodemsamenstelling. Mogelijk ligt hier nog een oudere zeereep (van voor de laatste verzwaring) aan het maaiveld.

Gezien de zandsamenstelling en de gesloten duindoornbegroeiing van het grootste deel van het huidige zeereepprofiel is duidelijk dat dit gebied niet in verstuiving te brengen zal zijn en dat hier geen herstel van droge duingraslanden of zeereepvegetaties mogelijk is. Zelfs de steilranden die op dit moment rond de Punt in het buitentalud van de zeereep aanwezig zijn als gevolg van afslag blijken nauwelijks gevoelig voor winderosie.

kerf

Op grond van bovenstaande is duidelijk dat langs de Noordwestkust van Voorne door spontane verstuiving geen diepe kerf naar de achter de zeereep gelegen Schapenwei zal ontstaan. De enige mogelijkheden zijn aanleg (graven) van een kerf of laten ontstaan van een (spontane) opening door verdergaande afslag rond de Punt.

De laatste jaren blijkt de vroegere kustaangroei langs het meer noordoostelijke deel van de noordwestkust (ter hoogte van Oostvoorne) zich naar het zuidwesten te hebben verplaatst; er is inmiddels een *nieuwe 'strandwal' ontstaan (die ook op recente luchtfoto's te zien is); deze aangroei begint iets ten westen van de Schapenwei, slechts enkele honderden meters voorbij het punt waar de Punt nog erodeert. Het is o.i. het niet zinvol in een dergelijke aangroeikust een gat of kerf naar de Schapenwei aan te leggen. De geconstateerde ontwikkelingen zijn ongetwijfeld een aanzet voor verdere kustaangroei op wat langere termijn; een 'kerf' past van nature eigenlijk alleen in een duinkust met (lichte) afslag. Bij kustaangroei zal van nature geen 'kerf' ontstaan omdat de benodigde kusterosie ontbreekt en zal een aangelegde kerf waarschijnlijk weer snel verdwijnen door dichtlopen met zand vanaf het strand.*

De enige resterende en meer logische optie is het verder laten eroderen van de Punt tot de verzwaring van 1987 ter plekke helemaal verdwenen is, zodat een kleine, 3-4 ha grote vallei direct daarachter (in de 'oksel' van de Punt; dit is niet de Schapenwei) incidenteel kan onderlopen. Daar staat nu een fraai ontwikkeld nat duinbos (habitattype 2180). Van nature zal dit waarschijnlijk decennia lang duren en uiteindelijk misschien zelfs niet voldoende doorzetten, omdat de erosie bij de Punt vermoedelijk ook een keer ophoudt als het gebied ten noordoosten daarvan (Brielse Gat) min of meer opgevuld is (dan ontstaat hier misschien iets in de geest van de strandhaak die eerder in beeld is geweest). Alleen met bulldozers en kranen is hier dus op afzienbare termijn wat te bereiken. Echter, ook in dat geval valt de winst-verlies-rekening ter plaatse van die vallei niet per definitie positief uit vanwege de actuele waarden van het valleibos.

bestaande waarden op nieuwe tracé

Verder is het tracé van de zeereep 1910 verkend om vast te stellen hoe groot het verlies ter plaatse zou zijn als gevolg van noodzakelijke verzwarings. Ter plekke werd een fraai ontwikkeld, landschappelijk en aardkundig overwegend zeer gaaf stuk duin aangetroffen, deels bestaand uit nog behoorlijk goed ontwikkelde duingraslanden (zelfs medio november konden hier nog diverse kenmerkende rode lijstplanten worden aangetroffen), deels uit goed ontwikkelde gemengde struwelen en deels uit zeer goed ontwikkelde (semi-)natuurlijke duinbossen. Lokaal zijn er laagten met kleine, goed ontwikkelde natte duinvalleien. Alleen lokaal zijn stukken minder goed ontwikkeld struweel te vinden, waar het lokale verlies wellicht beperkt zou kunnen zijn.

overige overwegingen

Het beleid is er op gericht aan te sluiten bij de natuurlijke processen. De natuurlijke processen tenderen naar *aanzanding van de noordwestkust en erosie bij De Punt. De alternatieven met een zeewaartse consolidatie zullen dus of grootschalige duin/strandsuppleties of intensief onderhoud (5 jaarlijks slijtlaag 'vervangen') of een harde constructie (duinvoetversterking) vergen. In dit licht lijkt de versterking van de landwaartse duinregel (1910) duurzamer dan de andere oplossingen.*

Het alternatief Duinregel 1910 is wat betreft aanleg en onderhoud en beheer een relatief gunstige optie vanuit kosten gezien.

conclusie

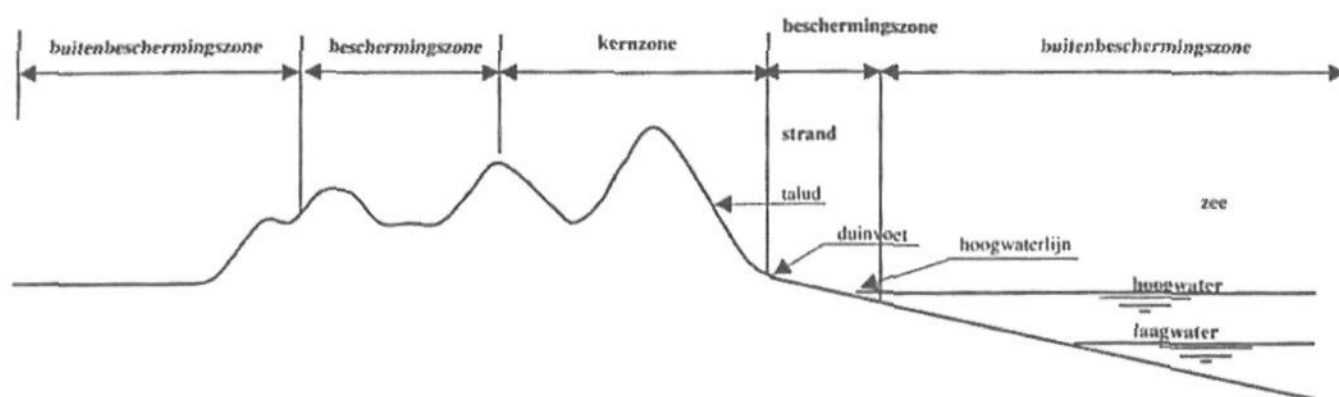
De mogelijke natuurwinst in de huidige zeereep door meer dynamiek en herstel van duingraslanden en in achtergelegen valleien door ontstaan/aanleg van een kerf is naar verwachting nihil tot zeer bescheiden, terwijl het verwachte verlies ter plaatse van het te verzwaren tracé van de zeereep 1910 substantieel zal zijn (beduidend groter dan eerder ingeschat). Hierbij moet tevens worden bedacht dat in de *uiteindelijke beoordeling/afweging rekening zou moeten worden gehouden met de verschillende onzekerheden ten aanzien van de morfologische en vegetatiekundige ontwikkelingen op basis van een 'worst case scenario'.*

Daar tegenover staat dat een landwaartse verlegging ter hoogte van De Punt beter lijkt aan te sluiten bij de natuurlijke processen ter plekke (eroderende kust) en tevens relatief goed lijkt.

Daarmee is de opgave in de PN/MER nader te onderzoeken of door een slimme tracering / situering / dimensionering van de versterking de effecten op natuur beperkt zijn te houden en toch maximaal gebruik te maken van de extra aanwezige zandmassa bij De Punt.

BIJLAGE IX Toelichting opbouw Waterkering

In onderstaande afbeelding zijn de diverse zones die worden onderscheiden in een waterkeringszone weergegeven. In de begrippenlijst zijn de diverse zones toegelicht.



BIJLAGE X Verantwoording vanuit Richtlijnen MER

element uit de Richtlijnen	verwijzing naar MER	opmerkingen
HOOFDPUNTEN VAN HET ADVIES		
Dynamiek van het gebied en alternatieven - Beschrijf in de autonome ontwikkeling het cumulatieve effect van de tot nog toe gerealiseerde ingrepen en geef aan wat de gevolgen zijn van nog te verwachten ingrepen. - De alternatiefontwikkeling moet volgens de Commissie niet uitsluitend uitgaan van de huidige positie van de Punt van Vorne. - De Commissie acht het zinvol om een alternatief te ontwikkelen waarin het uitvoeren van een onderwateroeversuppletie voor de Punt van Vorne wordt gecombineerd met een strandsuppletie. - De Commissie sluit niet uit dat zowel een zeewaartse als een landwaartse kustversterking een meest milieuvriendelijke alternatief opleveren. Het mma zal gaandeweg het werk- en onderzoeksproces ontwikkeld moeten worden en moet zich richten op een inrichting en beheer die op termijn een maximale natuurwinst geeft met de minst negatieve milieueffecten bij voldoende veiligheid tegen overstroming.	- § 2.1, 3.1. - § 3.1. en H. 4, H. 5 - § 4.2.2. (onder andere tekstkader) - § 7.3.	
Flexibiliteit in de tijd - Geef bij de beschrijving van de alternatieven aan welke mogelijkheden er zijn (bijvoorbeeld door nu ruimte te reserveren) om binnen de tijdhorizonten van 50 en 100 jaar andere type maatregelen te treffen dan nu voorzien zijn. Bij de beschrijving van de alternatieven en varianten is ook expliciet aandacht vereist voor het toekomstig beheer dat nodig is om zowel de veiligheidsdoelstelling te handhaven als de gewenste natuur- en landschapswaarden te behouden of ontwikkelen.	Sturend thema in PN/MER, met name H4, H5 en § 6.1.	
Water en natuur - Het MER moet een goede beschrijving geven van het (sub)mariene reliëf, de verandering van het getij, golfwerking en de verondieping van geulen, de vorming van platen en duinen en het te gebruiken zand voor de kustversterking. - Daarbij moeten in het MER de in het gebied voorkomende beschermde soorten worden beschreven en moet worden aangegeven hoe deze worden beïnvloed door de verschillende alternatieven. - Ga daarbij in op de gehanteerde hydraulische randvoorwaarden van het ontwerp.	- § 3.1. en themadocument Morfologie en Veiligheid - § 3.2. en 6.2., themadocument Natuur - bijlage III	zie achtergronddocument Technische Onderbouwing
Samenvatting van het MER - Het MER dient voorts een samenvatting te bevatten die duidelijk is voor burgers en geschikt is voor de bestuurlijke besluitvorming. Hierin moeten de belangrijkste milieugevolgen per alternatief worden weergegeven, alsmede de maatregelen om die milieugevolgen te minimaliseren en de effectiviteit van die maatregelen.	H. 0. (technische samenvatting)	zie ook losse publieksversie van de samenvatting
Voorgenomen activiteit - Ten aanzien van de vooroeversuppletie wordt gevraagd om bij de zeewaartse alternatieven varianten te ontwikkelen, waarbij het uitvoeren van een onderwateroeversuppletie voor de Punt van Vorne wordt gecombineerd met een strandsuppletie.	H. 4. en H.5. en met name, § 4.2.2. (onder andere tekstkader)	

Gevolgen voor milieu en natuur		
<i>Bodem, water en veiligheid</i> - Besteed bij alle alternatieven aandacht aan de waterhuishouding in de duinen in relatie tot de kustversterking. - Geef bij alle alternatieven een goede beschrijving van de functionele eisen, waaraan het te gebruiken zand moet voldoen. Betrek bij het gebruik van zand uit de Noordzee zo mogelijk de resultaten van het op te stellen MER door Rijkswaterstaat voor de zandwinning op de Noordzee. - Ga bij het gebruik van zand uit het plangebied voor het landwaartse alternatief met name in op de plaats van herkomst, de wijze van winning en de effecten daarvan.	- § 6.5. - § 5.6. en bijlage VII.3 - § 5.6. en bijlage VII.3 - § 6.9 en bijlage XI	
- <i>Natuur</i> - Beschrijf de gevolgen van de voorgenomen activiteit op de functie van het kustgebied als vogeltrekroute en ecologische noord-zuid verbinding.	- § 6.2. en themadocument Natuur	
PROBLEEMSTELLING, DOEL EN BESLUITVORMING		
Probleemstelling - Geef in het MER een samenvattende beschrijving van de uitkomsten van deze berekeningen (veiligheid) inclusief de onzekerheden en de gevoeligheden. - Geef daarbij een beschrijving van de gehanteerde uitgangspunten en aannamen die voor bodemdaling, zeespiegelrijzing en wind- en golfcondities zijn gebruikt. - Ook de aanname van een 50 m landwaarts verschoven profiel in de berekeningen over de veiligheid als gevolg van een autonome ontwikkeling moet daarbij nader worden onderbouwd. - Geef ook aan welke relatie bestaat tussen het landwaarts verschoven profiel en de eventuele zandsuppleties die de komende 50 jaar nog zullen plaatsvinden binnen de autonome ontwikkeling. - En geef een onderbouwing voor de gehanteerde vuistregel dat 30 % meer zand nodig is voor initiële zandverliezen.	- § 2.1.3. - bijlage III - § 2.1.2. en 3.1.2. - § 3.1.3., 4.3.6. en 5.2. - bijlage VII.1	zie achtergronddocument Technische Onderbouwing - idem. - idem. - idem. - idem.
Doel - Uitgaande van de probleemstelling is de hoogwaterveiligheid het hoofddoel van het project. Ieder in beschouwing te nemen alternatief in de integrale beoordeling moet aan de normen hiervoor voldoen. - De Commissie adviseert niet te spreken van een tweeledige doelstelling, maar van een hoofddoel (veiligheid) en nevendoelen.	- § 2.3. - § 2.3. (cursief)	
Besluitvorming - De startnotitie geeft al een overzicht van de belangrijkste beleidsdocumenten. De Commissie vraagt daarnaast aandacht voor het nationale beleid ten aanzien van de Kaderrichtlijn Water (KRW). De KRW en de daaronder vallende grondwaterbeschermingsrichtlijn stellen nadere eisen aan de (grond)waterkwaliteit.	- § 2.2. en bijlage IV, tabel 7 - § 6.5	
AUTONOME ONTWIKKELING EN REFERENTIE		
Autonome ontwikkeling - De kust van Voorne staat al vele decennia bloot aan morfologische veranderingen als gevolg van een reeks grootschalige ingrepen in het kuststelsel. De planstudie kustversterking Voorne moet dan ook tegen deze achtergrond worden gezien. - Beschrijf in de autonome ontwikkeling het cumulatieve effect van de tot nog toe gerealiseerde ingrepen en geef aan wat de gevol-	- § 3.1. - § 3.1.2.	zie achtergronddocument Technische Onderbouwing + Morfologische verkenning [lit. 52] - idem.

gen zijn van nog te verwachten ingrepen. - Geef daarbij aan hoe waarschijnlijk het is dat te verwachten ingrepen doorgaan en hoe in de alternatiefontwikkeling rekening wordt gehouden met het al dan niet doorgang vinden van deze ingrepen. - Dat wil zeggen dat de oplossing voor de komende 50 jaar toereikend moet zijn en rekening wordt gehouden met de mogelijkheden voor verdere maatregelen op nog langere termijn (100 en 200 jaar). - De belangrijkste zijn: de afsluiting van de Brielse Maas, de aanleg van de Nieuwe Waterweg, de afsluiting van het Haringvliet met spuisluizen en de aanleg van de (eerste) Maasvlakte. Te verwachten ingrepen zijn de aanleg van de Tweede Maasvlakte en een herzien spuiregim (De kier) voor de Haringvlietsluizen.	- § 3.1. en 4.3. en bijlage VII.1 - § 3.1.2., 4.3.2., 4.2.3., 4.5.1. - § 6.1. - § 3.1.1. en 3.1.2.	- idem. - idem.
Referentie - In de startnotitie wordt voorgesteld om een nulalternatief – bestaande situatie en autonome ontwikkeling inclusief maatregelen uit regulier beheer – uit te werken. Daarmee wordt een goede referentie verkregen voor de bepaling, beoordeling en monitoren van de effecten van de alternatieven en varianten.	- § 5.2.	
VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN ALTERNATIEVEN		
- De alternatiefontwikkeling moet volgens de Commissie niet uitsluitend uitgaan van de huidige positie van de Punt van Voorne. - De Commissie acht het zinvol om een alternatief te ontwikkelen waarin het uitvoeren van een onderwateroeversuppletie voor de Punt van Voorne wordt gecombineerd met een strandsuppletie. - Voor het alternatief Tracéverlegging naar een landwaartse duinregel acht de commissie het zinvol om een variant uit te werken waarbij zand – zoveel mogelijk – gebruikt wordt uit de naaste omgeving, waardoor nieuwe laagten en plassen kunnen ontstaan. - Onderbouw in het MER of alternatieven met (combinaties van 'zachte' en) 'harde' maatregelen reële oplossingen zijn met minder negatieve effecten. De te onderzoeken alternatieven zullen tijdens het MER- en planuitwerkingsproces verder worden ontwikkeld.	- H. 4 en H. 5 - § 4.2.2. (onder andere tekstkader) - § 4.3 en 5.6 en bijlage VII - H. 4 en H. 5	
Geef bij de beschrijving van alternatieven een onderbouwing die in gaat op: - de tijd die nodig is om het werk uit te voeren - de (gefaseerde) uitvoering van de maatregelen - de activiteiten die plaatsvinden in de realisatiefase (inrichting/aanleg) en de gebruiksfase (gebruik, beheer en onderhoudsgevoeligheid) - het effect van snellere erosie in de fase direct na uitvoering - de mogelijkheden om flexibel en efficiënt te kunnen inspelen op veranderende morfologische ontwikkelingen in het gebied - het effect van afwijkende en minder vergaande kust- en oevererosie, achteruitgang van het duinfront en minder initiële zandverliezen op het ontwerpprofiel - de ruimtereserveringen op een termijn van 100 of 200 jaar rekening houdend met bovengenoemde aspecten ten aanzien van erosie en duinfrontverschuiving - de positionering van de natuur en recreatie ten opzichte van elkaar in het gebied	- § 5.6., tabel 5.16 - § 4.3, 4.5, 5.4, 5.5. - H. 5 en bijlage VII.3 - § 4.3 en bijlage VII.1 - H.4 en H.5, § 4.5. - § 4.3. en bijlage VII.1 - § 3.1.2., 4.2.3., 4.3., 4.5.1. en § 6.1. - § 4.4., themadocument	

	Natuur	
- Bij de beschrijving van de alternatieven en varianten is ook expliciet aandacht vereist voor het toekomstig beheer dat nodig is om zowel de veiligheidsdoelstelling te handhaven als de gewenste natuur- en landschapswaarden te behouden of ontwikkelen. - Gelet op de verschillende betekenis van dynamische natuurontwikkeling in het zeegebied voor de kust enerzijds en de beschermde status van de bestaande natuurgebieden in het Voorne's Duin anderzijds, is vooraf niet zeker of er sprake is van één evident meest milieuvriendelijk alternatief (mma). - Het mma zal gaandeweg het werk- en onderzoeksproces ontwikkeld moeten worden en moet zich richten op een inrichting en beheer die op termijn een maximale natuurwinst geeft met de minst negatieve milieueffecten bij voldoende veiligheid tegen overstrooming. - Ga in aanleg en beheer bij het mma uit van zoveel mogelijk gebruik van gebiedseigen zand, een gesloten grondbalans en minimaliseren van de hoeveelheden benodigd zand, de effecten van zandwinning en het transport van zand. - Belangrijk voor een zeewaartse oplossing is het nagaan of strand- en vooroeversuppleties een nuttige functie kunnen hebben bij duinvorming doordat stroming en golfwerking zorgen voor een selectie van korrelgroottes op het strand, waardoor verstuiwing en primaire duinvorming gemakkelijker kan optreden.	- § 5.3., 5.4. en 5.6. en bijlage VII.3 - § 7.3. - § 7.3. - § 7.3. - § 4.2.2. (onder andere tekstkader) en §5.4.1 (tekstkader)	
GEVOLGEN VOOR MILIEU EN NATUUR		
Algemeen - In de Startnotitie is voorgesteld om de beoordelingsaspecten die bij de beoordeling van de oplossingsrichtingen niet onderscheidend bleken te zijn, te laten vervallen bij de beoordeling van de alternatieven. In het MER zal moeten worden onderbouwd dat deze keuze gerechtvaardigd is. Maak bij de beoordeling van de verschillende effecten een onderscheid naar aanleg/uitvoering en het onderhoud/beheer.	- § 4.2.	
Bodem, water en veiligheid <i>Het MER moet een goede beschrijving bevatten van:</i> - de gehanteerde hydraulische randvoorwaarden voor het ontwerp en hoe wordt omgegaan met het feit dat er geen sprake is van een open kust maar een soort bekken/lagune; - de algehele nivellering van het (sub)mariene reliëf in de monding van het Haringvliet en het effect van het relatief afgenomen getij; - de relatieve toename van de golfwerking en de verondieping van geulen; - het op- en uitbouwen van platen en het eventueel afvlakken van deze platen; - het te gebruiken zand (de totaal benodigde hoeveelheid zand per alternatief, plaats van herkomst, wijze van winning en de effecten daarvan, samenstelling, en dergelijke). - Daarbij moet worden onderbouwd dat de eventuele toeslagen voor veranderingen in golfhoogte en golfperiode alleen maar voor de tijdshorizon +200 jaar van belang zijn en daarmee uitsluitend een rol spelen bij de berekeningen van de noodzakelijke ruimte-reservering (plaats en omvang). - Indien (voortopige) doelen zijn geformuleerd voor de KRW, toets dan per alternatief in welke mate met de maatregelen een bijdra-	- bijlage III, § 3.1. - § 2.1. en 3.1. - § 2.1. en 3.1. - § 2.1. en 3.1. - § 5.6. en § 6.9. - themadocument Morfologie en Veiligheid - § 6.5.	zie achtergrond-document Technische Onderbouwing idem + themadocument Morfologie en Veiligheid - idem

ge wordt geleverd aan deze doelen. Indien nog geen doelen zijn geformuleerd, toets dan of het aannemelijk is dat met de maatregelen sprake is van een standstill-situatie of van een verbetering. - In de startnotitie wordt aangegeven dat regelmatig sprake is van grondwateroverlast in Oostvoorne en Rockanje. Geef in het MER aan of de verandering van de waterhuishouding van invloed is op de bebouwing en op de omgeving en geef aan hoe groot de verwachte effecten zijn.	- § 6.5.	
Natuur - In het MER moeten de in het gebied voorkomende beschermde soorten worden beschreven die worden beïnvloed door de voorgenomen activiteit en alternatieven. - Breng voor de natuurwaarden in het duingebied in ieder geval in beeld wat de effecten zijn van duinverzwaringen en de verandering in salt spray en sand spray. - Breng voor de mariene natuurwaarden in ieder geval in beeld wat de effecten zijn van zandwinning, vertroebeling van water en vooroever- en strandsuppleties. - Geef in het MER, op basis van de beschrijving van de huidige natuurwaarden en de verwachte ontwikkelingen daarvan, de gevolgen bij uitvoering van de verschillende alternatieven.	- § 3.2. en 6.2. - § 3.2. en 6.2. - § 6.2. - § 6.2.	zie ook themadocument Natuur
Belangrijke aandachtspunten daarbij zijn: - welke natuurdoeltypen zijn vastgelegd in vigerend beleid en hoe de initiatiefnemer deze realiseert, een beknopte ecologische beschrijving, de randvoorwaarden (abiotisch, biotisch) die nodig zijn voor behoud of ontwikkeling, een inschatting van de verandering in oppervlakte en kwaliteit per alternatief; - de doelsoorten die in het studiegebied voorkomen (aantal individuen/paren of standplaatsen), de mate van bescherming en/of bedreiging, de verwachte veranderingen bij uitvoering van de alternatieven. - Voor de Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijngebieden geldt dat een passende beoordeling dient te worden uitgevoerd, indien niet met zekerheid kan worden uitgesloten dat de activiteit significante gevolgen kan hebben. - Kijk ook naar cumulatieve gevolgen tengevolge van andere activiteiten, waaronder bestaand gebruik. - Omdat er onduidelijkheid bestaat over de vereisten wordt geadviseerd om de passende beoordeling op te nemen in het MER. Indien uit de passende beoordeling blijkt dat significante gevolgen niet kunnen worden uitgesloten, dan dient de zogenaamde ADC-toets doorlopen te worden. - Geadviseerd wordt de informatie op te nemen in het MER die nodig is om een ontheffing aan te vragen van de minister van LNV op grond van artikel 75 van de Flora- en Faunawet. Motiveer ook in het MER op grond waarvan verondersteld wordt dat ontheffing verleend zal worden. - Ga in het MER ook in op de lange termijn effecten aangezien na voltooiing van de ingrepen veranderingen in het projectgebied optreden. Geef daarom in het MER aan hoe op de langere termijn de ontwikkeling van vegetatie (vegetatiesuccessie) zal verlopen onder invloed van de duinvorming en erosieprocessen. - Geef daarbij aan wat het regulier beheer zal zijn en hoe eventuele nadelige gevolgen voor de veiligheid zullen worden ondervangen	- § 3.2. en 6.2. en H.5 - § 3.2. en 6.2. - § 6.2. - § 6.2. - § 6.2. - § 3.2. en 6.2. - § 6.2. - § 6.2.	zie ook themadocument Natuur

door beheersmaatregelen en beschrijf de gevolgen daarvan op de natuur. - Geef in het MER ook aan welke vormen van recreatie (zoals wandelen, fietsen) zijn voorzien in de verschillende deelgebieden, welke verstoring deze eventueel met zich meebrengen voor doelsoorten en waar andere maatregelen (zoals aanlijnen van honden in kwetsbare delen) zijn voorzien in verband met kwetsbare gebieden en soorten.	- § 6.2. en 6.3	
Landschap en cultuurhistorie - Beschrijf in het MER de ontstaansgeschiedenis van de aanwezige landschappelijke elementen waarin de natuurlijke/van oorsprong aanwezige samenhang duidelijk wordt. - Betrek in deze beschrijving de geomorfologische kenmerken, aardkundige waarden, de visueel-ruimtelijke kwaliteit van het landschap, archeologie en cultuurhistorie. Geef hierbij aan hoe de mens dit landschap mede heeft gevormd. - Vooral bij de alternatieven met een landwaartse verlegging moeten de effecten op geomorfologische kenmerken, aardkundige waarden, landschap, archeologie en cultuurhistorie goed in beeld worden gebracht. - Geef naast een beschrijving in tekst ook op kaart en in tekeningen en/of fotomontages aan welke veranderingen plaatsvinden in de huidige specifieke kenmerken en waarden van het landschap. - Ga specifiek in op beeld dragers, zichtlijnen, cultuurhistorische en aardkundige waarden. - Geef tevens aan door welke maatregelen deze specifieke kenmerken en waarden bewaard, hersteld of versterkt kunnen worden.	- § 3.4. en 6.4. - § 3.4. - § 6.4. - bijlage V en VI - § 6.4. - § 7.2.	zie ook themadocument Landschap en cultuurhistorie
Recreatie - Geef aan welke betekenis het gebied op dit moment heeft voor de recreatie. Beschrijf welke specifieke voorzieningen aanwezig zijn, de recreatieactiviteiten, de belangrijkste gebruikperiodes en zo mogelijk een kwantitatieve indicatie van het gebruik. - Beschrijf voor de verschillende alternatieven in het MER de effecten op de recreatie en de ontwikkelingsmogelijkheden van de recreatie.	- § 3.3. - § 6.3.	zie ook themadocument Recreatie
Geluid - Vooral tijdens de aanleg kan geluid door verkeer aanzienlijk zijn. Geef de effecten van geluid als gevolg van de werkzaamheden bij aanleg. - Maak daarbij een onderscheid tussen effecten op mens en natuur en geef aan welke mitigerende maatregelen mogelijk zijn.	- § 6.6. - § 6.2. en 6.6.	zie ook themadocument Geluidhinder
VORM EN PRESENTATIE		
- In het MER dient van het plangebied en de omgeving recent kaartmateriaal met een duidelijke legenda te worden gebruikt waarop de verschillende alternatieven duidelijk worden weergegeven. - Een duidelijke kaart met de begrenzing van de Natura 2000-gebieden en van de eigendoms- en beheersgebieden is tevens wenselijk met het oog op inspraak van bewoners en belanghebbenden. - Op minstens één kaart moeten alle topografische namen, die in het MER worden gebruikt, goed leesbaar zijn weergegeven. Het kaartmateriaal moet een zodanige schaal hebben dat het vol-	- zie PN/MER - § 3.2. - afbeelding 1.1.	alleen conceptgrens Natura2000 gebied beschikbaar

doende informatief is.		
VERGELIJKING VAN ALTERNATIEVEN		
- De milieueffecten van de varianten/alternatieven moeten onderling én met de referentie worden vergeleken. - Doel van de vergelijking is inzicht te geven in de mate waarin, dan wel de essentiële punten waarop, een mma en eventueel hiervan afwijkend voorkeursalternatief van elkaar verschillen. - Vergelijking moet op grond van controleerbare informatie plaatsvinden. Bij de vergelijking moeten niet alleen de doelstellingen en de grens- en streefwaarden van het milieu- en natuurbeleid worden betrokken, maar ook de uitkomsten van eventuele kosten- en batenstudies.	- H. 6 en § 7.1. - § 7.4. - § 6.8.	
LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIEPROGRAMMA		
Leemten in kennis		
- Het MER moet aangeven over welke milieuaspecten geen betrouwbare of volledige informatie kon worden opgenomen vanwege gebrek aan gegevens. Hierbij gaat het uiteraard om milieuaspecten die in de verdere besluitvorming een belangrijke rol kunnen spelen.	- § 8.1.	
Evaluatie en monitoring van effecten		
- Het verdient aanbeveling dat het MER al een aanzet tot een programma voor dit onderzoek geeft, omdat er een sterke koppeling bestaat tussen onzekerheden in de gebruikte voorspellingsmethoden, de geconstateerde leemten in kennis en het te verrichten evaluatieonderzoek. Met name wanneer een alternatief met een gefaseerde aanpak wordt uitgewerkt is monitoring belangrijk. Als in een vroegtijdig stadium systematisch informatie wordt verzameld, kan tijdig en flexibel worden gereageerd op ongewenste effecten. Geadviseerd wordt om in een monitoringsprogramma aandacht te geven aan: - de sedimentatie- en erosieprocessen in het studiegebied als monitoring van de effecten van de kustversterking en van de gevolgen van de autonome ontwikkeling; - de ontwikkeling van de aanwezige planten- en diersoorten met een beschermde status en de gewenste habitattypen met doelsoorten.	- § 8.2. - § 8.2. - § 8.2.	
SAMENVATTING VAN HET MER		
De samenvatting is het deel van het MER dat vooral wordt gelezen door besluitvormers en insprekers en verdient daarom bijzondere aandacht. Het moet als zelfstandig document leesbaar zijn en een goede afspiegeling zijn van de inhoud van het MER. Daarbij moeten de belangrijkste zaken zijn weergegeven, zoals: - een korte beschrijving van het voorkeursalternatief, het mma en de milieugevolgen waarbij in ieder geval wordt ingegaan op de hoofdpunten; - een overzichtelijke vergelijking van de varianten/alternatieven ten aanzien van de milieugevolgen en de argumenten voor de selectie van het mma en het (eventueel hiervan afwijkende) voorkeursalternatief; - belangrijke leemten in kennis.	- H. 0. - H. 0. - H. 0.	Zie ook losse publieksversie van de samenvatting

BIJLAGE XI Effecten zandwinning Noordzee



onderwerp Effecten zandwinning Noordzee
projectcode DDT123-9-P
datum opmaak 7 november 2006

aan H. Kool (Waterschap Hollandse Delta)

effecten zandwinning Noordzee

Ten tijde van het schrijven van deze PN/MER waren de resultaten van de m.e.r. winning suppletiezand nog niet beschikbaar. Daarom is een kwalitatieve beoordeling gegeven van de milieueffecten van zandwinning, welke niet de volledige scope aan effecten omvat, maar wel de belangrijkste aspecten kwalitatief benaderen (expert judgement en andere MER-studies).

De aard en omvang van de milieueffecten van de zandwinning zijn afhankelijk van de locatie (vaarafstand, sedimentsamenstelling), het tempo van zandwinning (hoe dieper, hoe langer¹) en de hoeveelheid (hoe meer hoe langer en hoe groter de oppervlakte). Daarnaast spelen uitvoeringsaspecten een rol. Bij de locatiekeuze spelen ook belemmeringen een rol (vaargeul, vaarroutes, kabels en leidingen).

Voor deze PN/MER zijn alleen twee variabelen van belang:

- de hoeveelheid benodigd zand, hetgeen vertaald kan worden in een oppervlak uitgaande van ondiepe putten met een maximale diepte van -2 meter;
- de fasering in de tijd, immers daarin variëren de alternatieven (gefaseerde hernieuwde aanleg van de 'slijtlaag').

In onderstaande tabellen zijn deze gegevens weergegeven:

- totale hoeveelheid zand nodig voor de planperiode van 50 jaar;
- vertaling van deze hoeveelheid naar verstoord oppervlak Noordzeebodem;
- aantal ha verstoorde Noordzeebodem per winning (i.v.m. gefaseerde aanleg);
- aantal keren dat verstoring optreedt in de planperiode van 50 jaar;
- aantal keer dat verstoring optreedt in de eerste 20 jaar (voorspellingshorizon).

Tabel 1. Zandwinning Noordzee Punt

criterium	referentie-situatie (HSAO)	landwaarts			zeewaarts		
		Land-waartse duinregel	Geen onderhoud	Intensief onderhoud	Duinsuppletie	Geen onderhoud	Dwars-dammen
Totaal in m3	2.455.000	2.301.100	0	4.061.929	3.066.617	5.100.000	2.276.587
Totaal in ha	123	115	0	203	153	255	114
Ha per keer	16,5	74	0	31	69,50	255	52
Aantal in 50 jr.	7 keer	2 keer	0	7 keer	3 keer	1 keer	3 keer
Aantal in 20 jr.	3 keer	1 keer	0	3 keer	1 keer	1 keer	1 keer

¹ In dit geval is dit echter niet aan de orde omdat de het ondiepe zandwinputten betreft (maximaal - 2 meter, zie hoofdstuk 5.

Tabel 2. Zandwinning Noordzee zuidwestkust

criterium	referentie-situatie (HSAO)	zeewaarts (20 jr)		consolideren	varianten (20 jr)	
		Duinsuppletie	Strand-suppletie	Duinsuppletie (10 jr.)	Breed strand	Primaire duintjes
Totaal (m3)	806.000	2.250.250	1.698.575	1.288.770	3.664.800	1.798.575
Totaal (ha)	40	112,5	83,5	64,5	183	90
Oppervlak per keer	7,75	48	37	15	76	39
Aantal in 50 jaar	5 keer	3 keer	3 keer	5 keer	3 keer	3 keer
Aantal in 20 jaar	2 keer	1 keer	1 keer	2 keer	1 keer	1 keer

1. Kust en zee

waterbeweging

De effecten op de waterbeweging door de aanwezigheid van de zandwininput is beperkt. De waterstand verandert alleen lokaal bij de zandwininput (in en rondom). Dit geldt ook voor de golfhoogte. Het belangrijkste effect op de waterbeweging is de verandering van de stroomsnelheid. De stroomsnelheid kan in de put afnemen. Effecten op het zoutpatroon door de aanwezigheid van de zandwininput is niet waar-schijnlijk. Gezien de geringe diepte van de zandwininput(ten) zijn deze effecten kortom verwaarloosbaar.

sedimenttransport

Zandtransport

De effecten op het zandtransport worden aangedreven door de (initiële) veranderingen in stroomsnelheden (zie boven). Aangezien de stroomsnelheid alleen nabij de put wijzigt zal het zandtransport ook op die schaal wijzigen. Omdat het zandtransport niet-lineair reageert op de stroomsnelheid, zal de afname van het zandtransport in de put en de toename van het zandtransport langs de randen van de put groter zijn dan de veranderingen in de stroomsnelheid. Na verloop van de tijd zullen de veranderingen in het zandtransport ertoe leiden dat de zandwininput zich zal opvullen. Naar verwachting zal de put zich nauwelijks verplaatsen omdat alleen ondiepe putten zijn voorzien.

Slibtransport

Het overvloeien tijdens de aanlegfase veroorzaakt effecten op het slibtransport. Bij de overvloed komt een hoeveelheid slib in het water. Dit slib kan zich over relatief grote afstanden verspreiden onder invloed van de waterbeweging (zie boven). Uitgaande van hopperzuigers zonder overvloedbeperkingen zal slib - van de bodem van de Noordzee - vooral vrijkomen ter plekke van de winning. Tijdens de winning ontstaat in de loop van de tijd mogelijk een slibpluim die (afhankelijk van de locatie) voornamelijk noordwaarts is gericht. Ten gevolge van de dichtheidsgedreven stroming wordt de slibpluim ook richting de kustzone gedreven (afhankelijk van de locatie). Na stopzetting van de zandwinning nemen de effecten weer langzaam af. Het duurt maximaal enkele jaren voordat de slibconcentraties weer terug zijn op het achtergrondniveau van voor de zandwinning, echter gezien de omvang van de winning alleen voor Voorne naar verwachting veel korter (zelfde jaar). Een beperkt deel van het slib zal richting de kustversterking getransporteerd worden. Op basis van expert judgement gaat het hierbij om maximaal ca. 15%. Bij het stort (zie bijlage VII) zal een deel van het meegenomen slib weer ingevangen worden in de aan te leggen zachte zeewering (strand/duin). Dit betekent dat de hoeveelheid slib dat daar vrijkomt gering is. De absolute slibhoeveelheid is zeer beperkt ten opzichte van de jaarlijkse hoeveelheid slib dat langs de Nederlandse kust wordt getransporteerd. De effecten van het vrijkomen van slib bij aanleg wordt derhalve als verwaarloosbaar beschouwd.

morfologie en bodemsamenstelling

In de aanlegfase verandert de bodem door de 'aanleg' van de zandwininput zelf. De aanwezigheid van de ondiepe zandwininput heeft maar zeer beperkte gevolgen voor de (nabije) morfologie van de Noordzeebodem en/of de aanpalende kustvakken. Dit komt door de langzame 'respons' van de zandwininput.

Alleen langs de randen van de zandwinput kan een beperkte morfologische verandering verwacht worden.

aardkundige waarden

De ondiepe zandwinput (of putten) ligt mogelijk in het grote gebied met zandbanken dat zich uitstrekt voor de Zeeuwse en Hollandse delta. De zandwinput kan eventueel ook liggen in een gebied met zandgolven dat een groot deel van de zuidelijke Noordzeebodem beslaat. Met de aanleg van de zandwinput(ten) gaat mogelijk een heel klein oppervlak van beide bodemvormen verloren. Het verstoorde oppervlak is zeer beperkt in vergelijking met het totale oppervlak van deze vormen op de Noordzee. Daarnaast is de verwachting dat op zeer lange termijn deze patronen zich weer zullen herstellen. De aantasting van aardkundige waarden door zandwinning wordt daarmee als verwaarloosbaar beschouwd.

kustlijnhandhaving

Door de aanwezigheid van de ondiepe zandwinput(ten) verandert het stromings- en golfpatroon nabij de putten nauwelijks. De aanwezigheid van de putten heeft dus geen direct effect op de handhaving van de kustlijn (op grote afstand van deze ondiepe putten). Verder reageren zandwinputten (morfologisch) erg langzaam op de veranderde waterbeweging rondom een zandwinput. Verwacht wordt dat de ondiepe put zich niet of zeer langzaam zal verplaatsen langs de kust richting het noorden. In de richting loodrecht op de kust gaat dit proces nog veel trager. Bij het verplaatsen vindt er ook opvulling plaats van de put waardoor de ondiepe zandwinputten langzaam zullen verondiepen. Op de lange termijn zal de zeebodem weer terugkeren naar het oude niveau om zo het morfologisch evenwicht te herstellen. Aangezien de zandwinputten op grote afstand liggen van de kustlijn en morfologisch zeer traag reageren, zullen de zandwinputten geen effect hebben op de kustlijnhandhaving.

kustveiligheid

De aanwezigheid van de zandwinput(ten) zal geen effect hebben op de kustveiligheid. De effecten op de maatgevende hoogwaterstanden door de aanwezigheid van de ondiepe zandwinput(ten) zijn immers lokaal en zeer beperkt. Alleen rondom en in de put treden kleine waterstandsverhogingen op langs de randen van de put. Ook de effecten op de golfkarakteristieken beperken zich tot de nabijheid van de zandwinput. Beide effecten zijn dus verwaarloosbaar nabij de kust.

geologie en bodemopbouw

Vanwege de lage stroomsnelheden in de put zal deze gaan fungeren als zand- en slibvang. In eerste instantie zal er relatief veel slib in de put bezinken. Naar verwachting zal het aanpassingsproces van de bodemsamenstelling van de toplaag (bijvoorbeeld 10 cm) relatief snel verlopen (orde jaren) in vergelijking met de morfologische aanpassing (opvulling) van de put als geheel (orde eeuwen). Naast de veranderingen in de ondiepe put zelf zal ook in de bredere omgeving de samenstelling van de bovenste decimeters van de bodem veranderen. Mogelijk dat het slibpercentage van de Noordzeebodem licht zal toenemen. De toename van het slibpercentage ligt in de orde van enkele procenten rondom de zandwinput op basis van modelberekeningen (Nb. op basis van een diepe put). Deze verandering treedt op gedurende de aanlegfase. In de aanwezigheidsfase zal de samenstelling weer langzamerhand terugkeren naar de oorspronkelijke samenstelling.

antropogene invloeden op de bodem

Bij de aanleg van de ondiepe zandwinput(ten) wordt de Noordzeebodem verstoord. De zeebodem zal zich op lange termijn (eeuwen) herstellen tot het oude niveau. Dit effect is afhankelijk van de omvang van de zandwinning (zandbehoefte, zie tabel 6.30 en 6.31). De aanleg van de zandwinputten leidt ook tot het vrijkomen van slib (winning). Dit slib verspreidt zich in de omgeving door de getijbeweging en afhankelijk van de locatie mogelijk tot extra onderhoud leiden in de toegangsgeul en de haven van Rotterdam door extra aanslibbing. Langzaam zal de hoeveelheid onderhoudsbaggerwerk van slib weer terugkeren naar het oude niveau. Deze terugkeer heeft een tijdschaal van orde jaren.

conclusie

De effecten ten gevolge van zandwinning zijn over het algemeen beperkt of verwaarloosbaar. Naarmate de omvang van de winning groter is (en dus het oppervlak en de winperiode) nemen de effecten toe. Echter, bij een meer gefaseerde winning (b.v. per 20 jaar) treden de tijdelijke effecten (die kleiner zijn) wel vaker op binnen de planperiode van 50 jaar. Omdat voor de landwaartse oplossingen per saldo minder zand nodig is, zijn de effecten ook geringer. Het belangrijkste effect is die van de mogelijke slibpluim (zie onder natuur).

2. Natuur

mogelijk relevante effecten

Het meest evidente effect van zandwinning op de Noordzee is gelegen in het feit dat met het zand ook de in en op bovenste bodemlaag aanwezige bodemfauna verdwijnt. De vraag is vooral of, in welke mate en op welke termijn dit bodemleven zich zal herstellen. Bij een winddiepte van 2 meter is geen sprake van mogelijk optreden van verlaagde zuurstofgehalten in het water aan de bodem van de zandwinputten²; ook diepere putten (5 tot 12 m) in relatief ondiepe delen van de Noordzee blijken geen invloed te hebben op zuurstofgehalten (zogenaamd PUTMOR-onderzoek: Boers, 2005). Een tweede belangrijk type effecten betreft de effecten van het vrijkomen van slib tijdens de zandwinning, vooral door overvloed. Dit slib kan door vertroebeling van invallend zonlicht invloed hebben op de primaire productie en op de foerageeromstandigheden van vissen en vogels die hun prooi op het zicht bejagen (zgn. 'oogjagers'). Omdat het vrijkomende slib zich over een relatief groot gebied verspreidt, zeker op langere termijn, zijn effecten van (blijvend) verhoogde slibconcentraties in de bodem niet te verwachten. Tijdens de zandwinning is sprake van verschillende vormen van verstoring als gevolg van aanwezigheid van bemande schepen (visuele verstoring), licht, onderwatergeluid en 'gewoon' geluid (via de lucht). Soortgroepen die hiervan op de Noordzee hinder zouden kunnen ondervinden zijn vissen, zeevogels en zeezoogdieren. Tijdens de werkzaamheden is ook sprake van emissies van NO_x en SO door machines en van toxische stoffen uit de coatings van schepen (antifouling). Het aantal zandwinschepen en de totale werk- c.q. vaartijd dat voor deze zandwinning nodig is, is naar verwachting een zeer geringe fractie van het totaal aantal schepen en scheepsbewegingen in dit deel van de Noordzee; aangenomen kan worden dat de bijdrage aan de totale emissie van NO_x, SO en toxische stoffen in antifouling verwaarloosbaar is. Daar komt bij dat toepassing van de ecologisch gezien meest schadelijke stoffen in antifouling, organotinverbindingen, op afzienbare termijn verboden zal worden.

De belangrijkste effecten van zandwinning op de Noordzee zijn naar verwachting:

- aantasting van de Noordzeebodem;
- zwevend stof/vertroebeling;
- verstoring door aanwezigheid, licht en (onder)watergeluid.

Op deze effecten wordt hieronder nader ingegaan.

aantasting Noordzeebodem

Op locaties waar zand gewonnen wordt verdwijnt de aanwezige bodem en het daarin en een deel van het daarop aanwezige bodemleven (zoöbenthos). Uitgaande van een gemiddelde biomassa van 14 g AFDW²/m² (Holtmann e.a., 1996) bedraagt het initiële verlies aan bodemdieren 140 kg AFDW per hectare. De hoeveelheid te winnen zand varieert van ca. 300.000 m³ (zuidwestkust/consolideren) tot 5.200.000 m³ (De Punt/zeewaarts/onderhoudsvrij) per keer. Bij een winddiepte van 2 meter correspondeert dit met een oppervlak zeebodem dat door zandwinning wordt aangetast van 15 tot 260 hectare met een totale bodemdierbiomassa van 2,1 tot 36,4 ton AFDW. Dit is 0,0008 resp. 0,013% van de Zuidelijke Bocht van de Noordzee binnen het NCP. Ondanks de forse verschillen in zandvraag per alternatief is de relatieve omvang van het effect op het Nederlands deel van de Noordzee marginaal te noemen. Alleen bij een beschouwing in samenhang met andere grote en kleinere zandwinplannen kan een beter beeld worden verkregen over de mate waarin gecumuleerde effecten wel tot een zekere

² AFDW = asvrij drooggewicht.

aantasting zouden kunnen leiden. Uit verschillende effectenonderzoeken (zie Van Dalfts e.a., 2000; Sánchez-Moyano e.a., 2003; Birk-lund & Wijsman, 2005; Essink, 2005) blijkt dat het bodemleven na ondiepe zandwinning – waarbij de abiotische kenmerken van de bodem ter plaatse van winlocaties maar weinig veranderen – na 2-4 jaar hersteld is, c.q. gelijk is aan onbeïnvloede referenties. Het effect is dus tijdelijk. In de meeste alternatieven zijn tot 2057 meerdere suppleties voorzien, waardoor deze tijdelijke effecten meerdere malen zullen optreden. Ervan uitgaande dat omvang en duur van effecten even zwaar wegen (ofwel: 100 ha aantasting gedurende 4 jaar weegt even zwaar als 50 ha gedurende 8 jaar) is uiteindelijk de totale hoeveelheid te winnen zand bepalend voor de relatieve omvang dit effect.

zwevend stof/vertroebeling

Bij de zandwinning op de Noordzee komt als gevolg van overvloed op de winlocaties extra slib in de waterkolom. Dit slib zal in eerste instantie grotendeels bezinken, maar zal als gevolg van (getij)stromen en golven weer in suspensie komen. Dit betekent dat gedurende langere tijd sprake is van verhoging van gehalten zwevende stof in de waterkolom; dit gebied met verhoogde zwevend stofgehalten breidt zich geleidelijk uit, terwijl de zwevend stofgehalten steeds kleiner worden. De toename van zwevend stof en de ruimtelijke verspreiding zijn afhankelijk van de omvang van de zandwinning, de ligging van winlocaties (ten opzichte van gevoelige gebieden) en het slibgehalte van te winnen sedimenten. De duur van het effect is mede afhankelijk van de totale duur van de zandwinning. Op langere termijn – na beëindiging van de winning - verdwijnt het effect omdat het slib zich over een zeer groot gebied verspreidt en (grooten)deels wordt opgenomen in de bodem.

Substantieel en langdurig verhoogde gehalten kunnen op verschillende manieren effecten hebben op natuur en ecologie:

- vermindering van primaire productie als gevolg van vertroebeling (minder zonlicht leidt direct tot minder fotosynthese) en verschuiving van tijdstip van (voorjaars)bloei van Noordzeealgen; gezien de centrale rol van de primaire productie (en de timing ervan) in het Noordzee-ecosysteem kan dit lokaal in theorie in de hele voedselketen doorwerken;
- afname van voedselkwaliteit: een relatief hoge fractie slib (anorganisch materiaal) ten opzichte van (al of niet levend) organisch materiaal leidt ertoe dat de voedselopname van dieren die hun voedsel aselectief opnemen (bijv. zgn. 'filterfeeders' onder bodemdieren) wordt verstoord; het gevolg is een minder snelle groei van deze secundaire producenten; ook dit kan doorwerken in de voedselketen (bijv. richting bodemdieretende duikeenden in de kustzone);
- afname van doorzicht voor zgn. 'zichtjagers': vissen, zeezoogdieren en (duikende) vogels die hun prooi door visuele waarneming opsporen en vangen kunnen in hun voedselopname worden belemmerd als door verhoogde gehalten zwevend stof het zeewater troebeler is dan normaal.

Over de omvang van dit type effecten is weinig bekend. In het kader van de voorgenomen grootschalige zandwinning ten behoeve van de aanleg van een tweede Maasvlakte zijn slibmodellen verbeterd en gebruikt voor berekeningen van ruimtelijke en temporele verspreiding van slib dat vrijkomt bij de geplande zandwinning (in totaal 300 M m³). Op basis hiervan zijn effecten op primaire productie en andere mogelijke typen effecten berekend. Tevens wordt een monitoring- en evaluatieprogramma (MEP) voorbereid om de effecten van deze zandwinning in de praktijk te kunnen onderzoeken. De resultaten van het m.e.r.-onderzoek rond Maasvlakte 2 zijn op dit moment nog niet beschikbaar; resultaten van het MEP-onderzoek kunnen pas enkele jaren na aanvang van de aanleg worden verwacht. Vooralsnog wordt aangenomen dat de effecten van zandwinning ten behoeve de kustversterking op Voorne gezien de relatief kleine omvang van het benodigde zandvolume (zie hierboven) gering tot verwaarloosbaar zullen zijn. Voor zover er al sprake zou kunnen zijn van geringe effecten zullen deze een tijdelijk karakter hebben. In principe is ook voor deze effecten het totaal benodigd zandvolume bepalend voor eventuele verschillen in effecten tussen alternatieven; andere aspecten (winlocatie, winperiode, slibgehalte in sediment) zijn niet specifiek voor de beschouwde alternatieven voor kustversterking.

verstoring door aanwezigheid, licht en (onder)watergeluid.

Aanwezigheid, verlichting en luchtgeluidemissie van zandwinschepen kunnen boven water leiden tot verstoring van foeragerende kust- en zeevogels. Verstoringafstanden van vogels als gevolg van verlichting zijn in het algemeen kleiner dan die van visuele verstoring en geluid (zie De Molenaar, 2003 in vergelijking met Bureau Waardenburg, 2004 en Reijnen e.a., 1992). Voor een grove schatting van verstoringseffecten kan worden uitgegaan van de worst case-aanname dat alle vogels in een straal van 500 m rond een sleepopperzuiger verdwijnen (in werkelijkheid zal dit afhankelijk van geluidniveaus, gevoeligheid per vogelsoort en invloed van andere verstoringbronnen beduidend minder zijn). Dit betekent dat rond de grootste sleepopperzuiger (30m breed, 180 m lang) in totaal ca. 1 km² verstoord wordt; dit is 0,005% van dit deel van de Noordzee. Tevens kan worden aangenomen dat verstoorde zeevogels op de aangrenzende delen van de Noordzee ruim voldoende alternatieve foerageermogelijkheden hebben, zodat de overleving van individuele vogels niet wordt beïnvloed door onvoldoende voedselaanbod. Bij passage van de kustzone c.q. de Voordelta is het relatieve aandeel van het verstoorde areaal groter, maar is de verstoring van korte duur. Naar verwachting is het effect van verstoring op foeragerende kust- en zeevogels daarom verwaarloosbaar; voor zover sprake zou zijn van enig effect is dat ook in dit geval recht evenredig met het totaal te winnen zandvolume. Vissen en zeezoogdieren kunnen worden verstoord door het onderwatergeluid dat door zandwinschepen wordt geproduceerd. De onderwatergeluidniveaus rond sleepopperzuigers liggen in dezelfde range als die van grotere (vracht)schepen van en naar de Rotterdamse haven. Gezien het grote aantal scheepsbewegingen is het niet waarschijnlijk dat extra vaarbewegingen van enkele sleepopperzuigers tot een substantiële verhoging van het bestaande niveau van verstoring zullen leiden. Ook dit verstoringseffect is daarom naar verwachting verwaarloosbaar. Voor verstoringseffecten geldt tevens dat – voor zover deze al optreden – het in alle gevallen tijdelijke effecten zijn; zodra de werkzaamheden worden beëindigd kan vanwege dynamiek van het Noordzee-ecosysteem en de grote actieradius en verplaatsingssnelheid van relevante soorten een betrekkelijk snel herstel van eventuele effecten worden verwacht.

conclusie

De effecten van zandwinning op natuur en ecologie zijn hier niet diepgaand onderzocht. Op grond van beschikbare informatie, indicatieve berekeningen en schattingen wordt geconcludeerd dat de effecten naar alle waarschijnlijkheid gering tot verwaarloosbaar zijn. Hoewel er in absolute zin duidelijke verschillen zijn tussen alternatieven, omdat de zandbehoefte (afgezien van landwaarts/onderhoudsvrij bij de Punt) varieert tussen 1,5 en 5,2 M m³ in totaal en tussen 0,3 en 5,2 M m³ per keer, wordt aangenomen dat ook de effecten van het alternatief met de grootste zandbehoefte niet tot meer substantiële effecten zal leiden. Hierbij kan worden bedacht dat de totale behoefte voor de kustversterking van Voorne ook in dat geval maar een fractie is van die voor de aanleg van Maasvlakte 2 (in totaal 300 M m³) en van de jaarlijks winning van ophoog- en suppleties zand (35 M m³/jaar). Alle alternatieven op één na worden daarom hetzelfde beoordeeld ('0/?'); alleen het alternatief 'landwaarts/50 jaar' voor De Punt wordt als '0' beoordeeld, omdat daarvoor geen zandwinning op zee nodig is.

3. Cultuurhistorie

Voor de kust kunnen historische scheepswrakken uit de Romeinse tijd en Vroege Middeleeuwen tot aan de negentiende eeuw worden gevonden. Bij het winnen van zand kunnen deze archeologische waarden verloren gaan. Afhankelijk van de locatie is dit het geval. Hoe kleiner de hoeveelheid te winnen zand hoe eenvoudiger het is de (bekende) scheepswrakken te ontzien.

4. Gebruiksfuncties

visserij

De extra vaarbewegingen van en naar de zandwininput kunnen hinder opleveren voor de visserij. Uitgangspunt is dat het huidige veiligheidsniveau gehandhaafd blijft. Door het toepassen van gebruikregels voor de zandwinschepen, kan dit ook gegarandeerd worden. Hiermee is de hinder voor de visserij minimaal en het effect verwaarloosbaar.

In de aanlegfase waarbij pijpleidingen over de zeebodem lopen met de bijbehorende tussenstations zou wel hinder kunnen ontstaan voor de scheepvaart (nabij Haringvlietmond). Een tijdelijk verlies aan bodemdieren op de locaties van de zandwinputten zou van invloed kunnen zijn op de visstand. Echter, de zoekgebieden voor zandwinning zijn, naar verwachting, vooral leef- en foerageergebied voor volwassen vissen. Deze strekken zich uit over de gehele Noordzee. Gezien de relatief kleine gebieden waar het voedsel (tijdelijk) verdwijnt is het niet aannemelijk dat de vis het voedsel in de directe nabijheid van de zandwinlocaties zal gaan zoeken. Om die reden worden verwaarloosbare effecten op de visstand in de Noordzee door zandwinning verwacht.

scheepvaart

De belangrijkste vaargeulen (Eurogeul en Maasgeul) lopen nabij het zoekgebied voor zandwinning. De kans op een aanvaring is echter verwaarloosbaar geacht.

offshore mijnbouw

Offshore mijnbouw vindt vooral plaats ten noorden van winlocaties. Het dichtstbijzijnde platform ligt zeker circa 10 km verwijderd. Om die reden wordt niet verwacht dat er eventuele aanpassingen nodig zijn (risicomanagement en/of nautische maatregelen) voor de platforms. Ook wordt er geen tijdelijke wederzijdse (nautische) hinder voor de gas- en oliewinningsactiviteiten verwacht. Ook de effecten van een 'wandellende' zandwinput is verwaarloosbaar, immers dit effect is afwezig of lokaal.

kabels en leidingen

Binnen het zoekgebied voor de zandwinning liggen diverse kabels en leidingen op de bodem van de Noordzee. Bij de keuze van de zandwinput(ten) moet hier rekening meer worden gehouden. Om die reden wordt geen hinder verwacht van de zandwinning op de kabels en leidingen. Ook zullen de effecten van 'wandellende' zandwinputten beperkt zijn, aangezien de impact van een dergelijke put beperkt zal blijven tot de directe nabijheid van de put (en ondiepe putten niet of nauwelijks wandelen).

militaire zones

Geen van de militaire zones ligt in het zoekgebied voor zandwinning. Om die reden wordt geen tijdelijke (wederzijdse) hinder van militaire vaarbewegingen verwacht tijdens de zandwinning.

conclusies

De effecten op gebruiksfuncties zijn verwaarloosbaar.

5. Milieukwaliteit

effecten geluid

In de aanlegfase zijn de volgende geluidsbronnen relevant: geluid geproduceerd door de baggerschepen tijdens het winnen van het zand en tijdens het varen van en naar de locatie pijpleiding. De verwachting is dat er geen overschrijding van normen zal kunnen plaatsvinden. Het effect is kleiner naarmate de winning kleiner is en de locatie dichterbij Voorne ligt.

De bronnen voor het onderwatergeluid zijn de baggerschepen. Onderwatergeluid kan verstoring of een afname van aandachtsoorten veroorzaken (gewone zeehond en bruinvis; kwalificerende soorten SBZ Voordelta; zie Natuur). Met name de snelheid van winnen en het aantal in te zetten schepen is van invloed op de resultaten voor onderwatergeluid. Zo kan een halvering van het aantal in te zetten baggerschepen leiden tot een verlaging van de geluidsdruk niveaus met ten hoogste 3 dB(A). De voor de zandwinning benodigde tijd wordt hiermee wel weer verdubbeld (zie onder natuur).

effecten luchtkwaliteit

De belangrijkste emissies naar de lucht ontstaan door de uitlaatgassen van de baggerschepen tijdens de zandwinning. Deze emissies zijn het gevolg van het brandstofverbruik van de schepen. Bij luchtkwa-

liteit zijn vooral de emissies en effecten van fijn stof (PM₁₀) en stikstofdioxiden van belang, omdat deze vaak het meest kritisch zijn voor het voldoen aan de grenswaarden voor luchtkwaliteit conform het Besluit luchtkwaliteit. Daarnaast is aandacht besteed aan SO₂, ook met het oog op mogelijke verzuringaspecten en mogelijk invloed op ecosystemen. De resultaten van de effectbepaling Luchtkwaliteit zijn mede afhankelijk van de locatiekeuze voor de zandwinputten en de (toegestane) duur van de uitvoering. Op basis van expert judgement wordt verwacht dat wordt voldaan aan de jaargemiddelde normen uit het Besluit luchtkwaliteit.

effecten energieverbruik

De effecten op het energieverbruik bij de zandwinning zijn het gevolg van het baggeren zelf op de zandwinlocatie, het varen van baggerschepen tussen de zandwinlocatie en de pijpleiding. Naar mate er meer wordt gewonen en op grotere afstand neemt het effect toe (zie tabel 6.30 en 6.31).

conclusie

De effecten op de milieukwaliteit zijn beperkt. Het effect is kleiner naarmate de winning kleiner is en de winlocatie dichterbij Voorne ligt. Een fasering in de tijd heeft in dit licht wel de voorkeur (spreiding).

6. Resumé effecten zandwinning op de Noordzee

De effecten ten gevolge van zandwinning op 'kust en zee' zijn over het algemeen beperkt of verwaarloosbaar. Naarmate de omvang van de winning groter is (en dus het oppervlak en de winperiode) nemen de effecten toe. Echter, bij een meer gefaseerde winning (b.v. per 20 jaar) treden de tijdelijke effecten (die kleiner zijn) wel vaker op binnen de planperiode van 50 jaar. Omdat voor de landwaartse oplossingen per saldo minder zand nodig is, zijn de effecten ook geringer. Het belangrijkste effect is die van de mogelijke slibpluim (zie onder natuur). De effecten van zandwinning op natuur zijn naar alle waarschijnlijkheid gering tot verwaarloosbaar. Hoewel er in absolute zin duidelijke verschillen zijn tussen alternatieven, omdat de zandbehoefte (afgezien van landwaarts/onderhoudsvrij bij de Punt) varieert tussen 1,5 en 5,2 miljoen m³ in totaal en tussen 0,3 en 5,2 miljoen m³ per keer, wordt aangenomen dat ook de effecten van het alternatief met de grootste zandbehoefte niet tot substantiële effecten zal leiden. Alle alternatieven op één na worden daarom bijna neutraal beoordeeld (0/- ?); alleen het alternatief 'landwaarts/50 jaar' voor De Punt wordt als volledig neutraal (0) beoordeeld, omdat daarvoor geen zandwinning op zee nodig is. De effecten op gebruiksfuncties zijn in alle alternatieven verwaarloosbaar. Ook de effecten op de milieukwaliteit zijn beperkt. Het effect is kleiner naarmate de winning kleiner is (en de winlocatie dichterbij Voorne ligt). Een fasering in de tijd heeft in dit licht wel de voorkeur (meer spreiding). Bedacht moet worden dat de ernst van de effecten pas duidelijk kan worden in cumulatieve winning voor BKL-onderhoud en die voor andere Zwakke schakels. Dit komt in m.e.r. winning suppletiezand aan de orde. Mocht onverhoopt het besluit voor Voorne te laat komen dat is het zand uit het onderhoud van Euro-Maasgeul, net als 2005, een optie. Hiervoor is geen m.e.r. nodig. Wel zal dit zand aan de gestelde eisen en wensen moeten voldoen.

Literatuur

Birklund, J. & J.W.M. Wijsman, 2005. Aggregate extraction: a review on the effect on ecological functions. DHI Water & Environment/WL Delft Hydraulics.

Boers, M., 2005. Effects of a deep extraction sand pit. RIKZ, Den Haag.

Bureau Waardenburg, 2004. Vogels en recreatie. Handvat ter voorkoming van verstoring. Vogelbescherming Nederland, Zeist.

Dalfsen, J.A. van, K. Essink, H. Toxvig Madsen, J. Birklund, J. Romero & M. Manzanera, 2000. Differential response of macrozoobenthos to marine sand extraction in the North Sea and the Western Mediterranean. ICES Journal of Marine Science 57: 1439-1445.

Essink, K., 2005. Bodemfauna en beleid. Een overzicht van 35 jaar bodemfauna onderzoek en monitoring in Waddenzee en Noordzee. Rapport RIKZ/2005.028.

Holtmann, S.E., A. Groenewold, K.H.M. Schrader, J. Asjes, J.A. Craeymeersch, G.C.A. Duineveld, A.J. van Bostelen & J. van der Meer, 1996. Atlas of the zoobenthos of the Dutch Continental Shelf. Ministry of Transport, Public Works and Watermanagement, Rijswijk.

Molenaar, J.G. de , 2003. Lichtbelasting. Overzicht van de effecten op mens en dier. Alterra, Wageningen.

Reijnen, M.J.S.M., G. Veenbaas & R.P.B. Foppen, 1992. Het voorspellen van het effect van snelverkeer op broedvogelpopulaties. RWS-DWW, Delft.

Sánchez-Moyano, E., F.J. Estacio, E.M. García-Adiego & J.C. García-Gómez, 2003. Dredging impact on the benthic community of an unaltered inlet in southern Spain. Helgoland Marine Research 58, 32-39.