

6. EFFECTBESCHRIJVING

In dit hoofdstuk worden de mogelijke (milieu)gevolgen van de alternatieven en varianten voor de omgeving in beeld gebracht. De gevolgen, zowel positief als negatief, zijn in beeld gebracht voor de volgende aspecten: veiligheid en morfologie, natuur, landschap en cultuurhistorie, recreatie, waterhuishouding, geluidhinder en (maatschappelijke) kosten en baten.

Veiligheid is in principe bij alle oplossingen gewaarborgd. Onderstaand is per paragraaf per aspect een beschrijving op hoofdlijnen gegeven van:

- het beoordelingskader met de toegepaste criteria;
- de milieueffecten, gevolgd door een (absolute) beoordeling per criterium.

Waar nodig is onderscheid gemaakt tussen de Punt en de zuidwestkust. Voor de uitgebreidere en meer gedetailleerde effectbeschrijving wordt verwezen naar de themadocumenten.

De (relatieve) effectvergelijking is weergegeven in hoofdstuk 7 Vergelijking van alternatieven.

De milieueffecten die samenhangen met zandwinning op zee worden in paragraaf 6.9. afzonderlijk behandeld.

6.1. Morfologie en veiligheid

De invloed van het mondingsgebied op de kust van Voorne en daarmee op de oplossingsrichtingen voor het veiligheidsvraagstuk, is drieledig:

- in de eerste plaats is de zandinhoud van het strand en de vooroever van belang voor het ontwerp. Bij een eroderend kustvak zal op een zwaarder ontwerp moeten worden geanticipeerd en is meer onderhoud van de maatregel nodig. Bovendien moet rekening worden gehouden met interventies in het kader van het traditionele basiskustlijnonderhoud. Verder zullen oplossingen met een effect tegengesteld aan de autonome ontwikkelingen van de vooroever en het strand in de regel een kortere levensduur hebben, en dus minder robuust en duurzaam zijn;
- ten tweede wordt voor het ontwerp van de oplossingen gerekend met hydraulische condities waaronder de golven. Deze golfcondities langs de kust van Voorne worden bepaald door de golfcondities op de Noordzee en door de golfvoortplanting ervan over de buitendelta naar de kust van Voorne. De positie en hoogte van de platen op de buitendelta beïnvloeden de golfvoortplanting (golven breken hier of kunnen op complexe wijze interfereren) en zijn daarmee bepalend voor de uiteindelijke golfbelasting op de kust van Voorne. Twee platen op de buitendelta (Hinderplaat en noordelijke Garnalenplaat) zorgen momenteel voor een afschermende werking van de Voorne-kust (vooral de Punt van Voorne): hoge golven zullen op deze platen breken;
- tot slot is het derde belang gelegen in de onzekerheden over de autonome ontwikkelingen. Deze kunnen bepalend zijn voor het ontwerp van de maatregelen en de keus van het voorkeursalternatief. Oplossingen die minder flexibel zijn (minder eenvoudig aan te passen in de toekomst als deze eenmaal is gerealiseerd), zullen bij grote onzekerheid over toekomstige ontwikkelingen minder voor de hand liggen. Bij de keus van een voorkeursalternatief kan dit doorslaggevend zijn.

Op basis van de bovengenoemde argumenten zijn de volgende beoordelingscriteria vastgesteld voor het thema Morfologie en Veiligheid:

Trendbreukdetectie in relatie tot gepland 'onderhoud' (hernieuwde aanleg) van de (gefaseerde) versterkingsmaatregel

De voorgestelde maatregelen zijn allemaal ontworpen voor een planperiode van 50 jaar. Hier is geen onderscheidend karakter voor te definiëren. Om tot die planperiode van 50 jaar te komen, is voor de meeste maatregelen een gefaseerde versterking onderdeel van het ontwerp. Deze fasering is een onderscheidend karakter van de verschillende maatregelen. Deze is van belang in het licht van tussentijdse bijsturing op basis van waargenomen erosie. De natuurlijke variabiliteit in erosie door stormen vertroebelt het beeld ten aanzien van de trendmatige (langjarige) kustlijn migratie. Het is wenselijk om bij een gefaseerde versterking rekening te houden met eventuele veranderingen van deze trend. Om deze trendmatige veranderingen te kunnen detecteren en er eventueel op te anticiperen, is het belangrijk dat de frequentie van de gefaseerde maatregelen significant lager is dan de frequentie van de natuurlijke variabiliteit van het systeem. Mogelijk wordt de trendmatige verandering verkeerd beoordeeld als de geobserveerde veranderingen slechts een beperkt aantal jaren dekt, omdat natuurlijke variabiliteit en trend niet duidelijk zijn te onderscheiden. Kortom: beoordeeld wordt of het interval tussen de opeenvolgende geplande versterkingsmaatregelen (binnen 50 jaar) voldoende is om een trendmatige verandering te kunnen detecteren? Een onderhoudsfrequentie van 7 jaar is juist voldoende om een trendbreuk te detecteren. Gepland onderhoud met een frequentie van 7 en 10 jaar scoort dan ook neutraal en daarboven (zeer) positief.

Reserve veiligheid van het restprofiel ofwel reststerkte einde levensduur

Als er sprake is van een trendbreuk, dan heeft dit (mogelijk) gevolgen voor veiligheid indien er meer erosie plaatsvindt dan de 'slijtlaag'. Voor een aantal maatregelen geldt dat er voldoende 'reserve veiligheid' in het (rest)profiel over is nadat de suppletie is geërodeerd, opdat een trendbreuk niet direct gevolgen heeft voor de veiligheid. Indien een maatregel niet gevoelig is voor trendmatige veranderingen, dan scoort deze maatregel positief (+). Indien de reserve veel groter is dan de frequentie van hernieuwde aanleg is dit zeer positief (++). Is er geen reserve dan scoort dit negatief (-). Dit criterium heeft alleen betrekking op een situatie waarbij trendbreuk met toename van erosie optreedt.

Flexibiliteit: anticiperen op trendbreuk

Als er daadwerkelijk een trendbreuk wordt gesignaleerd waarbij er sprake is van een toename van erosie, dan dient de maatregel (het concept) wel in staat te zijn om hierop te anticiperen. Dat wil zeggen: binnen het concept is er de mogelijkheid tot aanpassen van (de omvang) van de geplande gefaseerde maatregel (= hernieuwde aanleg) of harde maatregel, zodanig dat er voldoende veiligheid wordt gerealiseerd, danwel andere type maatregel te nemen. Een maatregel met een hoge frequentie van geplande hernieuwde aanleg is hiertoe beter in staat dan een maatregel met een lage frequentie (+ of ++). Immers, als er géén hernieuwde aanleg is gepland, dan is er geen mogelijkheid om de omvang van de suppletie of harde maatregel aan te passen aan de trendbreuk (neutraal). Omdat een harde maatregel op zich lastig is aan te passen wordt dit negatief (-) gewaardeerd.

Geen-spijt gehalte: anticiperen op onzekerheden in de morfologische processen

De morfologische processen kennen een groot aantal onzekerheden, welke doorwerken in erosie en afslag (veiligheid). Voor de veiligheidsberekeningen is uitgegaan van een conservatieve aanpak (worst case). Na uitvoering van de maatregel kan echter blijken dat de aannames in de (veiligheids)berekening niet juist zijn, bijvoorbeeld omdat landwaarts de erosiesnelheid afneemt of stopt. Dit beoordelingscriterium beschouwd de wijze waarop de maatregel kan anticiperen op de onzekerheden in morfologische processen in relatie tot erosie (en afslag). Of eigenlijk: hebben we straks geen spijt van de genomen (conservatieve) maatregelen in het licht van veranderende morfologisch ontwikkelingen (?), waarbij harde en zeewaartse maatregelen meer negatief scoren en landwaartse/consolideren meer positief/neutraal (afhankelijk van de fasering).

Kustmorfologie

De effecten van de maatregelen op de kustmorfologie of submariene reliëf worden kwalitatief beschreven. De beschrijving maakt onderscheidt tussen hydrodynamica (waterbeweging) en de morfologie. Er wordt voor de kustmorfologie onderscheidt gemaakt tussen lokale morfologie (nabij het betreffende kustvak) en globale morfologie (de gehele delta). Naar mate maatregelen de kustmorfologie meer beïnvloeden scoren ze meer negatief.

Veiligheid bij aanleg

Alle maatregelen zijn ontworpen vanuit de hydraulische randvoorwaarden van + 50 jaar. Echter, de levensduur van de maatregelen verschillen binnen de planperiode van 50 jaar. De laag die het kritische profiel beschermt tegen erosie verschilt qua omvang en levert bij aanleg langer een garantie van veiligheid op. Maatregelen met een levensduur van 50 jaar, leveren die garantie zoals het uitgangspunt normaliter is voor 50 jaar, en worden hierdoor het hoogst gewaardeerd (++).

Beheer en onderhoud (anders dan gepland onderhoud)

Naast de geplande periodieke hernieuwde aanleg is er gedurende de levensduur waarschijnlijk ook sprake van onvoorzien onderhoud (bijvoorbeeld lokale ontgrondingskuilen et cetera). Het gaat in dit beoordelingscriterium om de benodigde inzet voor het uitvoeren van dergelijk onderhoudswerk (meer onderhoud is meer negatief).

Robuustheid: duurzaamheid voor 100 en 200 jaar

Naast de flexibiliteit voor veranderingen tijdens de levensduur (50 jaar) van de maatregel, wordt er ook gekeken naar de duurzaamheid van de oplossing voor veranderende omstandigheden voor een periode van 100 tot 200 jaar. Dit beoordelingscriterium geeft aan of er bij de betreffende maatregel een veiligheidsprobleem optreedt over 100 tot 200 jaar. Deze beoordeling is kwalitatief en is onderbouwd door het uitvoeren van een beperkt aantal veiligheidsberekeningen. Veiligheidsberekeningen hebben dan betrekking op de situatie over 100 jaar. De situatie over 200 jaar heeft enkel betrekking op de noodzaak tot ruimtereservering. Indien het kritische profiel voldoet voor 100 en 200 jaar is dit positief of zeer positief (als zelfs nog wat erosie mogelijk is). Indien het profiel niet voldoet voor 100 en 200 is dit zeer negatief (–).

De beoordelingscriteria voor het thema Veiligheid en Morfologie zijn samengevat in tabel 6.1.

Tabel 6.1. Beoordelingscriteria thema Morfologie en Veiligheid

criteria	parameter	methode [eenheid]
Morfologie		
Gepland onderhoud / hernieuwde aanleg	tijdschaal periodiek onderhoud	kwantitatief
Reserve veiligheid (restprofiel) / reststerkte einde levensduur	aanwezige buffer in het restprofiel	kwalitatief
Flexibiliteit	mogelijkheden	kwalitatief
Geen-spijt gehalte	conservatisme	kwalitatief
Kustmorfologie	veranderingen	kwalitatief
Veiligheid		
Veiligheid (bij aanleg)	aantal jaren (garantie op) veiligheid*	kwalitatief/kwantitatief
Beheer en onderhoud	frequentie/type	kwalitatief
Robuustheid (+100/200 jaar)	veiligheid	afslagberekeningen

* er is tevens gekeken naar de bijdrage aan het afslagprofiel bij maatgevende storm

Voor de beschrijving per criterium zijn hier een aantal hoofdgroepen onderscheiden: (a) autonome situatie, (b) landwaartse maatregelen, (c) zeewaartse maatregelen en (d) harde constructies.

6.1.1. Effecten morfologie

geplande hernieuwde aanleg (onderhoud)

De voorgestelde maatregelen zijn allemaal ontworpen voor een planperiode van 50 jaar (niet onderscheidend). Om tot een planperiode van 50 jaar te komen, is voor de meeste maatregelen periodiek onderhoud in de vorm van hernieuwde aanleg een onderdeel van het ontwerp. Deze gefaseerde aanleg is wel een onderscheidend karakter van de verschillende maatregelen, van belang in het licht van tussentijdse bijsturing op basis van waargenomen erosie. De natuurlijke variabiliteit in erosie door stormen vertroebelt het beeld ten aanzien van de trendmatige (langjarige) kustlijnmigratie. Het is wenselijk om tijdens de hernieuwde aanleg in de toekomst rekening te houden met eventuele veranderingen van deze trend. Kortom: beoordeeld wordt of het interval tussen opeenvolgende geplande hernieuwde aanleg voldoende is om een trendmatige verandering te kunnen detecteren. Minimaal 5 jaar zal nodig zijn voor een betrouwbare detectie, indien (veel) meer tijd aanwezig is, is dit positief gewaardeerd.

Autonoom

Voor de referentiesituatie wordt verwacht dat er sprake zal zijn van een BKL-onderhoudssuppletie met een frequentie van 7 á 10 jaar (levensduur van BKL-suppleties). Een onderhoudsfrequentie van 7 jaar is waarschijnlijk juist voldoende om een trendbreuk te detecteren (neutrale score). Strikt genomen is de maatregel anders dan bij de alternatieven is een score niet van toepassing.

Landwaarts/consolideren/zeewaarts

De consoliderende maatregel met een gefaseerde aanleg van 10 jaar (of meer) heeft een interval van suppleren dat detectie van een trendbreuk mogelijk maakt. Een frequentie van 7 jaar (landwaarts Punt) is waarschijnlijk ook juist voldoende om een trendbreuk te detecteren (neutraal). De zeewaartse maatregelen met een fasering in de (hernieuwde) aanleg van 20 jaar of meer kennen ook een gunstig interval. Hernieuwde aanleg met een frequentie van 20 jaar scoort dan ook positief en 50 jaar zeer positief.

Harde maatregelen

Voor maatregelen met hard elementen zoals dwarsdammen en duinvoetverdediging geldt dat deze altijd in combinatie met een suppletie worden uitgevoerd. De mate waarin een trendbreuk kan worden gedetecteerd is dan afhankelijk van de gefaseerde hernieuwde aanleg van de bij behorende suppletie. De waardering/beoordeling is dan gelijk aan de zeewaartse en landwaartse maatregelen.

reserve veiligheid (restprofiel)

Als er sprake is van een trendbreuk, dan heeft dit (mogelijk) gevolgen voor veiligheid. Indien een maatregel niet gevoelig is voor trendmatige veranderingen (er is voldoende 'reserve veiligheid' ingebouwd), dan scoort deze maatregel positief. Dit criterium heeft alleen betrekking op een situatie waarbij trendbreuk met toename van erosie optreedt.

Autonoom

Voor de referentiesituatie geldt dat deze bij de Punt zeer gevoelig is voor een trendbreuk waarbij een toename van erosie is gesignaleerd. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat er nagenoeg geen 'reserve veiligheid' beschikbaar is. Bij de zuidwestkust is er na 20 jaar erosie en een BKL-suppletie nog beperkt (op maatgevende raai 5 jaar) reserve aanwezig.

Landwaarts/consolideren

De landwaartse maatregelen bij de Punt met een fasering van hernieuwde aanleg van 20 jaar of minder hebben nog voldoende 'reserve veiligheid'. Dit komt doordat de Punt – na landwaartse verlegging van de primaire waterkering – na meer dan 20 jaar erosie nog steeds voldoende buffer (extra zand voor het kritische profiel) in relatie tot veiligheid over heeft. Een hoge frequentie van hernieuwde aanleg is positiever dan een lage frequentie. Voor het alternatief met een maatregel met levensduur 50 jaar is de veiligheid nog steeds gewaarborgd na 50 jaar, maar er bestaat onzekerheid over de restveiligheid, als gevolg van onzekerheid over de werking van de duinvoetverdediging. Deze maatregel scoort dan ook neutraal op dit criterium.

Voor de consoliderende maatregel aan de Zuidwestkust geldt dat er 10 jaar erosie wordt geaccepteerd, alvorens een onderhoudssuppletie uit te voeren. De veiligheidsberekeningen hebben laten zien dat de zuidwestkust in principe sterk genoeg is om minimaal 17 jaar (na 2005) erosie toe te staan, alvorens er een veiligheidsprobleem ontstaat. In het geval van een trendbreuk, leidend tot meer erosie, is er nog voldoende 'reserve veiligheid'.

De zandwinning bij Rockanje vindt plaats in de kernzone van de primaire waterkering en tast daarmee de reserve aan. Dit kan worden voorkomen door zand te winnen bij de duinregel 1926, waar slechts sprake is van lokaal verplaatsen van zand.

Zeewaarts

De zeewaartse maatregelen gaan uit van het aanbrengen van een slijtlaag welke een bepaalde levensduur heeft. Voor de Punt geldt dat er na het eroderen van deze slijtlaag geen 'rest veiligheid' over blijft. Deze maatregelen scoren dan ook negatief op dit criterium. Raai 940 is in dit licht kritisch. Dit kan enigszins worden verzacht door op deze raai (alsnog) een BKL-suppletie aan te brengen (wat in 2005 niet is gedaan), waarmee het restprofiel in ieder geval enige buffer krijgt.

Voor de zuidwestkust geldt dat er na het eroderen van de slijtlaag nog een reststerkte van minimaal 17 jaar over blijft. Een eventuele trendbreuk leidend tot een toename van erosie, kan door deze 'reserve veiligheid' worden opgevangen. Daarbij geldt dat de duinsuppletie in de praktijk waarschijnlijk meer re-

serve heeft dan het brede strand, echter dit is niet gewaardeerd (één erosiesnelheid voor hoog of laag plateau).

Harde maatregelen

Als een maatregel bestaat uit een combinatie van een suppletie en dwarsdammen, dan hebben de dwarsdammen voornamelijk effect op de levensduur van de suppletie. Omdat hierdoor geen 'reserve veiligheid' wordt gegenereerd (effect van de dammen zit immers in het ontwerp) geldt dat dit alternatief, net als de zeewaartse maatregelen, zeer gevoelig is voor een trendbreuk.

Voor de duinvoetverdediging bij de Punt geldt dat deze de veiligheid beïnvloed. Deze beïnvloeding is echter niet te kwantificeren vanwege onzekerheden over de werking van de duinvoetverdediging.

flexibiliteit

Als er daadwerkelijk een trendbreuk wordt gesignaleerd waarbij er sprake is van een toename van erosie, dan dient de versterkingsmaatregel wel in staat te zijn om hierop te anticiperen dat wil zeggen: het aanpassen van de *omvang* van de gefaseerde aanleg of harde maatregel, zodanig dat er voldoende veiligheid wordt gerealiseerd. Een maatregel met een hoge frequentie van geplande hernieuwde aanleg is hiertoe beter in staat dan een maatregel met een lage frequentie.

Autonoom

Omdat er geen sprake is van een versterkingsmaatregel, kan er niet voldoende veiligheid worden gerealiseerd en is er geen sprake van een relevante referentiesituatie (n.v.t.).

Landwaarts/consolideren/zeewaarts

De landwaartse en zeewaartse maatregelen bestaan uit suppleties. Deze suppleties zijn eenvoudig in omvang aan te passen aan de trendbreuk of te vervangen door een ander type maatregel dan thans voorzien. Hiervoor geldt dat dit beter mogelijk is in het geval van een hoge frequentie van hernieuwde aanleg van de maatregel. Hogere frequenties scoren daarom (zeer) positief. Indien geen fasering is voorzien wordt dit neutraal beoordeeld.

Harde maatregelen

Voor de harde maatregelen geldt dat deze slecht kunnen worden aangepast aan een trendbreuk. Dit vereist namelijk een technisch complex ontwerp en een complexe uitvoering. Harde constructies scoren dan ook negatief op flexibiliteit.

geen-spijt gehalte

De morfologische processen kennen een groot aantal onzekerheden, welke doorwerken in erosie en afslag (veiligheid). Voor de veiligheidsberekeningen is uitgegaan van een conservatieve aanpak (worst case). Na uitvoering van de maatregel kan echter blijken dat de aannames in de (veiligheids)berekening niet juist zijn, bijvoorbeeld omdat landwaarts de erosiesnelheid afneemt of stopt. Dit beoordelingscriterium beschouwt de wijze waarop de maatregel kan anticiperen op de onzekerheden in morfologische processen in relatie tot erosie (en afslag). Of eigenlijk: hebben we straks geen spijt van de genomen (conservatieve) maatregelen in het licht van veranderende morfologische ontwikkelingen?

Autonoom

Voor de referentiesituatie geldt dat er voldoende zekerheid is ten aanzien van de morfologische processen behorend bij de kustafslag. Anders gezegd: er zijn geen conservatieve aannames gedaan ten aanzien van de veiligheidsbeoordeling van de autonome ontwikkeling.

Landwaarts/consolideren

Voor de landwaartse maatregelen (en consolidatie) geldt dat er rekening is gehouden met de verschillende scenario's ten aanzien van de duinvoetontwikkeling. Hiervoor is een conservatieve aanname gedaan bij het opstellen van de alternatieven (erosiesnelheid gelijk en hoog). In de praktijk zou kunnen blijken dat de duinvoetmigratie minder sterk is dan aangenomen. Dit resulteert dan in een 'reserve', welke als positief wordt beoordeeld. Voor landwaartse maatregelen waarbij veel erosie wordt toegestaan, is er de meeste ruimte om het proces van erosie op natuurlijke wijze tot stilstand te laten komen

(mogelijk evenwicht). Omdat in de oplossing zonder gefaseerde aanleg (50 jaar) ook een harde duinvoetverdediging aanwezig is (die dan ten onrechte is aangebracht) krijgt dit geen hogere score dan die bij herziene aanleg na 20 jaar (+). Bij de Punt is de erosie sterk, zodat slechts 7 jaar erosie toestaan neutraal wordt beoordeeld: het evenwichtspunt is dan nog zeker niet bereikt de komende 50 jaar. Langs de zuidwestkust is de erosie veel minder sterk zodat een periode van 10 jaar daar mogelijk wel voldoende wordt geacht (+).

Zeewaarts

Bij de zeewaartse maatregelen wordt niet ingespeeld op een mogelijke afname van de erosie door het ontstaan van een evenwicht. Van belang is de mogelijke afname van de erosie bij de Punt door een sterke verondieping van het Brielse gat. Hoe minder gefaseerd de aanleg hoe groter de kans op een (wel) spijt-maatregel (meer negatief). Langs de zuidwestkust speelt ook de ligging aan het Rak van Scheelhoek een rol, waardoor de variant met breed strand dat tot bijna in het Rak reikt extra negatief wordt gewaardeerd. De minder conservatieve aanname van strandsuppletie ten opzichte van duinsuppletie wordt in dit kader positief gewaardeerd. De variant met primaire duintjes wordt positief gewaardeerd (benutten eolische processen).

Harde maatregelen

Voor de harde maatregelen zijn conservatieve aannames gedaan ten aanzien van de effectiviteit van deze maatregelen. Bij een afname van de erosie is er zeker sprake van spijt, zodat deze de score negatief beïnvloeden.

kustmorfologie (submarien reliëf)

De effecten van de maatregelen op de kustmorfologie worden kwalitatief beschreven. Om moverende redenen (zie themadocument Veiligheid en Morfologie) is de effectbepaling grotendeels kwalitatief uitgevoerd zonder gebruik te maken van morfologische modellen. De effectbepaling van de maatregelen is gedaan met behulp van bestaande empirische relaties in combinatie met een systeembeschrijving. De beschrijving maakt onderscheidt tussen hydrodynamica (waterbeweging) en de morfologie. Verder wordt onderscheidt gemaakt tussen lokale morfologie (nabij het betreffende kustvak) en globale morfologie (de gehele delta).

invloed op hydrodynamica

Voor de Punt van Voorne geldt dat de grootste ingreep, vanuit morfologisch oogpunt, een zeewaartse suppletie is (50 jaar geen onderhoud) met een omvang van circa 40*1200 meter, overeenkomend met circa 40 ha of $5 \cdot 10^6$ m³. Het totale getijvolume van de Haringvlietmonding ligt in de orde van 200 tot 300*10⁶ m³ [lit. 42]. Ten gevolge van de suppletie zal het getijvolume met maximaal 0.5 % afnemen. Deze afname valt binnen de natuurlijke dynamiek van de Haringvlietmonding. De grootste maatregel heeft derhalve nagenoeg geen effect op de grootschalige hydrodynamica van de Haringvlietmonding. Gegeven het feit dat stromingsmodellen de stroming met een nauwkeurigheid van 5-10 % kunnen voorspellen, is de toepasbaarheid van de stromingsmodellen beperkt.

invloed op zandbalans

De maatregelen brengen additioneel sediment in het systeem. De bovengenoemde maatregel brengt maximaal $5 \cdot 10^6$ m³ extra aan in het morfologische systeem. Uitgaande van een gelijkmatige erosie van deze suppletie, leidt dit tot een sedimentbijdrage van 100.000 m³/jaar. De natuurlijke jaarlijkse sedimenttransporten in/uit de Haringvlietmonding zijn circa 400.000 m³/jaar voor de huidige situatie en circa 2.900.000 m³/jaar voor de situatie na het Kierbesluit, [lit. 42]. Gegeven het feit dat sedimenttransport en morfologie met een nauwkeurigheid van circa 100 % (foutmarge van +/- 100 %) kunnen worden voorspeld, is de toepasbaarheid van de morfologische modellen voor deze maatregelen beperkt. Overigens moet bedacht worden dat ook in de autonome situatie, door structurele kusterosie, een dergelijke hoeveelheid sediment in het systeem wordt gebracht.

invloed op plaat/geul-verhouding

Tot slot hebben de maatregelen mogelijk invloed op de plaat/geul verhouding en migratie. Deze verhouding en migratie zijn sterk afhankelijk van stochasten zoals wind en spuidebiet. Gegeven de natuurlijke onzekerheid van deze stochasten is het niet mogelijk om een kwantitatieve voorspelling uit te voeren met morfologische modellen: we kennen immers de toekomstige waarden van deze stochasten niet.

Landwaarts/consolideren

Alle landwaartse maatregelen (zonder harde constructies) hebben geen invloed op de hydrodynamica of morfologie. Dit komt doordat de maatregelen zich buiten het gebied bevinden waar (onder normale omstandigheden) hydrodynamica en morfologie een rol spelen. De effectbeschrijving voor de landwaartse maatregelen betreft dan ook voornamelijk de herverdeling van geërodeerd materiaal tijdens stormcondities (golf gedreven transporten).

Er wordt ingeschat dat een groot deel van het geërodeerde materiaal uit de Haringvlietmonding zal verdwijnen, vanwege veranderende stromingspatronen ten gevolge van de invoering van het Kierbesluit. Dit wordt bevestigd door de morfologische beschouwing [lit. 42]. Slechts een beperkt deel van het geërodeerde materiaal draagt daadwerkelijk bij aan de verondieping van het Brielse Gat en/of verheling van de Hinderplaat aan zuidwestkust van de Slufter. De inschatting is dat 50 % van het materiaal met het zandoverschot uit de Haringvlietmonding verdwijnt. De overige 50 % (circa 50.000 m³/jaar) zal bijdragen aan bovengenoemde verondieping/verheling. In de autonome ontwikkeling wordt, ten gevolge van Kierbesluit en Maasvlakte II, een aanzanding geschat van circa 1 à 2*10⁶ m³/jaar in het gebied (zie afbeelding 3.4. en [lit. 42]). Een bijdrage van 50 % (of zelfs 100 %) van de erosie van de suppletie aan deze aanzanding is niet significant ten opzichte van de autonome ontwikkeling, het leidt hooguit tot een versnelling van de autonome ontwikkeling. Nadat de verondieping/verheling in evenwicht is gekomen (na 5 tot 10 jaar), zal het zandsurplus van de suppletie worden afgevoerd uit de Haringvlietmonding.

Op basis van het bovenstaande kan gesteld worden dat de score van landwaartse maatregelen neutraal is: de potentiële impact van de maatregelen is beperkt.

Zeewaarts

De omvang van de zeewaartse suppleties is zodanig dat deze het huidige getijvolume met slechts enkele promillen wijzigt. Dit houdt in dat er zeer minimaal tot geen effect is op de omvang van de geulen (en daarmee op de omvang van de platen). Na invoering van het Kierbesluit zal het getijvolume alleen maar toenemen, waardoor het effect van de zeewaartse suppleties verder afneemt.

Voor (zachte) zeewaartse maatregelen kunnen de volgende effecten ten gevolge van de inbreng van (mogelijk gebiedsvreemd) zand worden verwacht:

- afhankelijk van de suppletievorm en van de zeewaartse positionering ten opzichte van de naastgelegen kustvakken treedt enkel een lokale beïnvloeding op van de stroompatronen;
- een deel van het suppletiezand zal herverdeeld worden over naburige kustvakken. Deze herverdeling zal het sterkste zijn bij de Punt van Voorne en in mindere mate bij de zuidwestkust. Het is de verwachting dat circa 10 tot 30 % van de suppletie op deze wijze wordt herverdeeld [lit. 37];
- naast lokale herverdeling van zand is er ook sprake van afvoer van zand uit het lokale systeem en herverdeling in de Haringvlietmonding. Ten opzichte van de landwaartse maatregelen wordt er dan meer sediment in de Haringvlietmonding herverdeeld en minder in het Brielse Gat, omdat de suppletie meer onder invloed van stroming staat. Gegeven de schaalgrootte van de Haringvlietmonding en de geschatte zandafvoer na invoering van het Kierbesluit, is het potentiële effect van deze herverdeling relatief klein;
- voor zeewaartse maatregelen aan de zuidwestkust geldt dat deze aan de rand van het Rak van Scheelhoek liggen. Daar zijn de suppleties (potentieel) nog meer onderhevig aan stroming, waardoor de potentiële impact van deze maatregelen groter is (effect is grootst bij variant breed strand).

Op basis van de bovenstaande kan gesteld worden dat zeewaartse maatregelen negatiever scoren dan landwaartse maatregelen (de potentiële impact van de maatregelen is groter dan de landwaartse maatregelen). De zeewaartse maatregelen aan de zuidwestkust met breed strand en hoog strand scoren negatiever dan de maatregelen bij de Punt (en de duinsuppletie), omdat hier het potentiële effect groter is gezien de ligging aan het Rak van Scheelhoek en de extra breedte (strand) van de suppletie.

Harde constructies

Voor maatregelen met harde constructies gelden specifieke effecten, welke met de huidige stand van zaken ten aanzien van morfologische kennis, niet in detail voorspeld kunnen worden.

Onderstaand volgt een kwalitatieve beschrijving van de effecten zoals deze met de huidige kennis voorspeld kunnen worden:

- duinvoetversterking. De geprojecteerde duinvoetversterking ligt ter plaatse van de duinvoet van duinregel 1926. Deze duinvoet ligt zover landwaarts, dat verwacht wordt dat deze pas bloot komt te liggen onder extreme omstandigheden (nadat eerst significante erosie heeft plaatsgevonden ten gevolge van duinvoet migratie). Als de duinvoetversterking bloot komt te liggen tijdens extreme omstandigheden dan is de verwachting dat deze voornamelijk de lokale hydrodynamica en morfologie zal beïnvloeden. Gedurende de levensduur van de constructie (50 jaar) zal de duinvoetversterking geen invloed zal hebben op de grootschalige hydrodynamica en morfologie;
- dwarsdammen. De geprojecteerde dwarsdammen zijn gesitueerd bij de Punt van Voorne. De dwarsdammen zullen een beperkte invloed hebben op de hydrodynamica en morfologie van de delta. Deze invloed is een orde kleiner dan de natuurlijke morfologische dynamiek van het systeem. De invloed van de dwarsdammen is verder te verwaarlozen ten opzichte van de ingrepen 'Kierbesluit' en 'Maasvlakte II'.

6.1.2. Effecten veiligheid

veiligheid bij aanleg

Alle maatregelen zijn ontworpen vanuit de hydraulische randvoorwaarden van + 50 jaar. Echter, de levensduur van de maatregelen verschillen binnen de planperiode van 50 jaar. De laag die het kritische profiel beschermt tegen erosie verschilt qua omvang en levert bij aanleg langer een garantie op veiligheid op. Maatregelen met een levensduur van 50 jaar zijn hierdoor conform de uitgangspunten voor 50 jaar veilig. De referentiesituatie is vanuit veiligheid niet realistisch zodat de huidige situatie (i.c. 2005) als vertrekpunt is gekozen.

Gefaseerde versterking

Maatregelen met een gefaseerde versterking hebben in de tijd minder lang 'garantie' op veiligheid bij aanleg dan maatregelen die voor 50 jaar worden aangelegd. Die voor 50 jaar worden dan ook zeer positief gewaardeerd en die met een termijn van 20 jaar positief (ten opzichte van de huidige situatie zonder extra garantie in de tijd op veiligheid).

Landwaarts/consolideren

De landwaartse oplossingen bij de Punt hebben bij aanleg allen een lange garantie in de tijd op veiligheid, immers de primaire waterkering ligt bij de duinregel 1926. De oplossingen met een gefaseerde versterking behouden tijdens de planperiode deze extra garantie, echter dit is niet in de score betrokken. Omdat die met een levensduur van 50 jaar ook een duinvoetverdediging in de duinregel 1926 heeft²¹, is de garantie in de tijd bij aanleg groter (++) dan die bij 7 en 20 jaar (+/++) zonder duinvoetverdediging.

De consoliderende oplossing is bij aanleg gelijk aan die in de huidige situatie.

Duin of strand

Een duin heeft bij aanleg vanuit veiligheid (maatgevende storm), waarbij een afslagprofiel wordt beschouwd, meer 'garanties' (extra veiligheid) ten aanzien van veiligheid dan een hoog strand. Wel is het zo dat in de tijd de garantie in principe gelijk is verondersteld (daarom is het verschil klein).

beheer en onderhoud

Voor het criterium beheer wordt gekeken naar de frequentie en eenvoud van beheer en onderhoud.

Zachte maatregelen (zeewaarts en landwaarts/consolideren)

De zachte maatregelen bestaan uit suppleties (al dan niet landwaarts/consoliderend). Deze suppleties zijn ontworpen voor een bepaalde levensduur, waarna er onderhoudssuppleties worden uitgevoerd. Het uitvoeren van een onderhoudssuppletie is relatief eenvoudig voor zeewaartse maatregelen. Deze maatregelen kunnen worden onderhouden met zilt zand, wat eenvoudig kan worden opgespoten. Dit betreft

²¹ Alleen met deze constructie is de garantie voor 50 jaar veilig mogelijk, indien deze ontbreekt zal tussen de 20-50 jaar erosie het kritische profiel zijn bereikt.

een reguliere werkwijze. Voor landwaartse/consoliderende maatregelen kan ook gebruik worden gemaakt van zilt zand voor het onderhoudswerk. Dit zand kan echter minder eenvoudig worden opgespoten. Bij eventueel onderhoud aan de landwaartse duinregel is ook de inzet van klein materieel en ontzilt zand noodzakelijk. Dit maakt het onderhoud van landwaartse maatregelen lastiger.

Langs de zuidwestkust zijn enkele strandpleinen aanwezig. Deze strandpleinen kunnen voor extra onderhoud zorgen: de strandpleinen zijn een hard element in het geheel en creëren een discontinuïteit. Discontinuïteiten resulteren veelal in lokale erosie (zowel door water als door wind). Voor de strandpleinen geldt dat, bij handhaving van de huidige ligging, de discontinuïteit groter wordt indien deze meer 'exposed' zijn. Dit is voornamelijk het geval bij de consoliderende maatregel, en in veel mindere mate bij een zeewaartse maatregel.

Harde maatregelen

Voor de harde maatregelen geldt dat er specifiek onderhoud noodzakelijk is. Dit onderhoud is onderstaand beschreven:

- duinvoetversterking. Voor de 'fundering' van de duinvoetversterking dient (met name na stormen) een monitoring plaats te vinden. Naar aanleiding van deze monitoring kan onderhoud plaats vinden door het aanvullen van ontgrondingskuilen. De hiervoor benodigde inzet is beperkt;
- dwarsdammen. De dwarsdammen hebben als doel het fixeren van de suppletie. Om dit te realiseren, is het van belang dat de dwarsdammen voldoende aansluiten op het duinmassief. Op het moment dat er achterloopsheid optreedt, zal de suppletie in verhoogd tempo eroderen. Er dient dan ook monitoring plaats te vinden en eventuele ontgrondingskuilen dienen te worden aangevuld.

robuustheid voor 100 en 200 jaar

Naast de flexibiliteit voor veranderingen tijdens de levensduur (50 jaar) van de maatregel, wordt er ook gekeken naar de duurzaamheid van de oplossing voor veranderende omstandigheden voor een periode van 100 tot 200 jaar. Dit beoordelingscriterium geeft aan of er bij de betreffende maatregel een veiligheidsprobleem optreedt over 100 tot 200 jaar. Deze beoordeling is kwalitatief en is onderbouwd door het uitvoeren van een beperkt aantal veiligheidsberekeningen. Veiligheidsberekeningen hebben dan betrekking op de situatie over 100 jaar. De situatie over 200 jaar heeft enkel betrekking op de noodzaak tot ruimtereservering.

Autonoom

De duurzaamheid is bepaald voor de maatregelen en niet voor de weinig realistische situatie dat er 20 jaar erosie plaatsvindt en alleen de Basis Kustlijn wordt onderhouden. Het spreekt voor zich dat er zich dan langs de Punt een acuut probleem zal voordoen ten aanzien van de veiligheid (2006 eerste raai onveilig). Voor de zuidwestkust is dat niet het geval, daar is de kust nog circa 25 veilig voor + 50 jaar (zie achtergronddocument Technische onderbouwing paragraaf 4.6), maar is de kust niet meer duurzaam beschermd.

Indien de kustlijn anno 2005 als referentie gekozen zou worden (best case: duinfront erosie is gestopt door suppletie 2005) is deze weer zeer duurzaam, want deze voldoet zelfs nagenoeg aan de randvoorwaarden + 200 jaar. Er is daarom voor gekozen geen referentie te hanteren.

Landwaarts/consolideren

Voor de landwaartse maatregelen bij de Punt geldt dat deze niet duurzaam is voor 100 en 200 jaar. Dit komt door het feit dat de landwaartse maatregel een versterking van de achterliggend duinregel bevat. Deze versterking is ontworpen op voor Hydraulische randvoorwaarden HR2050. De verwachting is dat de randvoorwaarden voor over 100 en 200 jaar nog zullen toenemen ten opzichte van de HR2050. Dit vereist dan in de toekomst een aanpassing van de achterliggende duinregel teneinde voldoende veiligheid te realiseren. De noodzaak voor het aanpassen van de versterking maakt dat deze maatregelen niet duurzaam zijn. Voor de zuidwestkust geldt dat er sprake is van een maatregel consolideren. Deze maatregel is duurzamer, omdat de veiligheidsberekeningen aantonen dat de veiligheid pas bij HR+100 jaar op slechts een plek (raai 1280) in het geding komt. Deze maatregel scoort dan ook minder negatief dan de landwaartse maatregelen voor de Punt (0).

Zeewaarts

De zeewaartse maatregelen zijn allemaal duurzaam omdat de veiligheidsberekeningen hebben aangetoond dat het kritische profiel (profiel 2005, dat na erosie minimaal resteert) ook bij HR+200 jaar veilig blijft, waarbij raai 940 het meest kritisch is. Deze maatregelen scoren dan ook positief. Bij de zuidwestkust is dit effect extra groot omdat zelf nog wat erosie mag plaatsvinden (++). Bedacht moet worden dat in de basisoplossing (zeewaarts) bij de Punt is aangegeven dat enige erosie nog is toegestaan zonder dat het kritische profiel wordt aangetast. Indien hier voor wordt gekozen gaat dit ten kosten van de duurzaamheid.

Harde maatregelen

De harde maatregel 'dwarsdammen' heeft enkel effect op de effectiviteit van de bijbehorende zee-waartse suppletie. De bijdrage van de dwarsdammen aan de totale duurzaamheid van de maatregel wordt dan ook neutraal gesteld. De duinvoetverdediging is niet direct (maar indirect) bedoeld voor de veiligheid. Echter, door een overdimensioneren draagt deze daaraan wel bij, echter niet boven de hydraulische randvoorwaarden HR+50 (geen effect dus).

6.1.3. Resumé

In tabel 6.2. en 6.3. zijn de bovenstaand beschreven effecten samengevat. De definitie van de scores in de beoordeling is onder de tabel weergegeven.

Tabel 6.2. Beoordeling morfologie en veiligheid Punt van Vorne (absoluut)

criterium	ref. situatie	Landwaarts		Zeewaarts			
		basis (20 jr)	geen on- derhoud (50 jr)	intensief onder- houd (7jr)	duinsup- pletie (20 jr)	geen onder- houd (50 jr)	dwars- dam
morfologie							
Trendbreukdetectie i.r.t. ge- plande hernieuwde aanleg	0	+	++	0	+	++	+
Reserve veiligheid restprofiel	—	+	0	++	-	-	-
Flexibiliteit (anticiperen trend- breuk)	n.v.t.	+	-	++	+	0	-
Geen-spijthehalte (i.r.t. morfo- logische processen)	0	+	+	0	-	—	—
Kustmorfologie	0	0	0	0	-	-	—
veiligheid							
Veiligheid bij aanleg	n.v.t.	+/++	++	+/++	+	++	+
Beheer en onderhoud (anders dan gepland onderhoud)	n.v.t.	++	+	++	++	++	+
Robuustheid: duurzaamheid voor 100 en 200 jaar	n.v.t.	-	-	-	+	+	+

Tabel 6.3. Beoordeling morfologie en veiligheid zuidwestkust (absoluut)

criterium	ref. situatie	Zeewaarts		consolide- ren	Varianten	
		duinsupple- tie (20 jr)	strandsuppl- etie (20 jr)	intensief on- derhoud (10 jr)	duin met Breed strand	strand met primaire duintjes
morfologie						
Trendbreukdetectie i.r.t. ge- plande hernieuwde aanleg	0	+	+	0	+	+
Reserve veiligheid restprofiel	+	++	++	+	++	++
Flexibiliteit (anticiperen op trendbreuk)	n.v.t.	+	+	++	+	+
Geen-spijthehalte (i.r.t. morfo- logische processen)	0	-	0	+	—	0/+
Kustmorfologie	0	-	—	0	—	—
veiligheid						
Veiligheid bij aanleg	n.v.t.	+	0/+	0	+	0/+
Beheer en onderhoud (anders dan gepland onderhoud)	n.v.t.	++	++	+	++	++
Robuustheid: duurzaamheid voor 100 en 200 jaar	n.v.t.	++	++	0/-	++	++

Definitie scores effectbeoordeling Morfologie en veiligheid

Alternatieven kunnen op het criterium 'Trendbreukdetectie i.r.t. geplande hernieuwde aanleg' als volgt scoren:

- = geen hernieuwde aanleg
- = < 7 jaar hernieuwde aanleg
- 0 = 7-10 jaar hernieuwde aanleg
- + = 20 jaar hernieuwde aanleg
- ++ = 50 jaar hernieuwde aanleg

Alternatieven kunnen op het criterium 'Reserve veiligheid restprofiel' als volgt scoren:

- = onveilig
- = geen reserve veiligheid
- 0 = neutraal
- + = reserve veiligheid
- ++ = veel reserve veiligheid (reserve (in jr.) veel groter dan frequentie hernieuwde aanleg)

Alternatieven kunnen op het criterium 'Flexibiliteit (anticiperen op trendbreuk)' als volgt scoren:

- = volledig harde maatregel
- = gedeeltelijk harde maatregel
- 0 = 50 jaar (binnen concept geen ruimte tot bijstellen)
- + = lage frequentie hernieuwde aanleg
- ++ = hoge frequentie hernieuwde aanleg

Alternatieven kunnen op het criterium 'Geen-spijtgehalte (i.r.t. morfologische processen)' als volgt scoren:

- = sterk tegen de morfologische trend in
- = tegen de morfologische trend in
- 0 = niet tegen de trend, maar ook niet voldoende om te anticiperen op trend
- + = ruimte geven aan morfologische trend
- ++ = onbeperkt ruimte geven aan morfologische trend

Alternatieven kunnen op het criterium 'Kustmorfologie' als volgt scoren*:

- = sterke beïnvloeding natuurlijke processen (b.v. in Rak van Scheelhoek / Brielse Gat)
- = beïnvloeden van natuurlijke processen (extra zand)
- 0 = geen invloed

Alternatieven kunnen op het criterium 'Veiligheid bij aanleg' als volgt scoren*:

- 0 = gelijk aan referentiesituatie
- + = veiligheid circa 20 jaar gewaarborgd zonder maatregelen
- ++ = veiligheid circa 50 jaar gewaarborgd zonder maatregelen

Alternatieven kunnen op het criterium 'Beheer en onderhoud maatregel (anders dan gepland onderhoud)' als volgt scoren*:

- 0 = neutraal
- + = weinig (extra) onderhoud en monitoring (zand en harde constructie in waterkering)
- ++ = zeer weinig (extra) onderhoud en monitoring (zand)

Alternatieven kunnen op het criterium 'Robuustheid: duurzaamheid voor 100 en 200 jaar' als volgt scoren:

- = kritisch profiel voldoet niet voor 100 jaar (en 200 jaar)
- 0 = kritisch profiel voldoet niet voor 200 jaar, wel voor 100 jaar
- + = kritisch profiel voldoet voor 100 en 200 jaar
- ++ = kritisch profiel voldoet voor 100 en 200 jaar zelfs na wat erosie

* Toelichting: bij sommige criteria is het per definitie niet mogelijk om de volledige vijfpuntsschaal te gebruiken. Hiermee zijn de effecten niet één-op-één vergelijkbaar, daar is rekening mee gehouden.

6.2. Natuur

Het beoordelingskader natuur is direct afgeleid uit het wet- en regelgeving met betrekking tot natuur en het nationaal en internationaal natuurbeleid. Vrijwel alle aspecten die daarin aan de orde komen zijn in de kern terug te voeren op drie hoofdcriteria:

- (behoud en/of versterking van) (inter)nationale diversiteit ecosystemen;
- (behoud en/of versterking van) (inter)nationale diversiteit soorten;
- natuurlijkheid van het ecosysteem (Noordzee/Voordelta).

De eerste twee criteria komen voort uit natuurwetgeving en natuurbeleid. Het gaat zowel om habitats (c.q. ecosystemen of natuurtypen) en soorten die een duidelijke juridische bescherming genieten (op grond van Natuurbeschermingswet 1998 en Flora- en faunawet) als om soorten en habitats die alleen op grond van beleidsstukken van belang zijn. Dit is het duidelijkst voor soorten, die zowel juridisch beschermd kunnen zijn op grond van de Flora- en faunawet als beleidsmatig van belang geacht kunnen worden omdat ze op formeel vastgestelde Rode lijsten zijn geplaatst. Het criterium 'natuurlijkheid' van de Voordelta is alleen beleidsmatig van belang. Het heeft betrekking op de natuurlijkheid van processen in de Voordelta, en in hoeverre de alternatieven hierop aansluiten.

Het beoordelingskader natuur is zo opgezet dat het voor verschillende doelen kan worden gebruikt: beoordeling van alternatieven in m.e.r.-kader, toetsing van effecten en onderbouwing van vergunningaanvragen in het kader van de Natuurbeschermingswet (passende beoordeling), toetsing van effecten en onderbouwing van ontheffingsaanvragen in het kader van de Flora- en faunawet en beoordeling van effecten in de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) en/of Rode Lijstsoorten in het kader van het EHS-beleid.

Tabel 6.4. Beoordelingscriteria natuur

criterium	parameter	eenheid	relevante procedures			
			MER	NB-wet ¹	Ffw ²	EHS ³
(inter)nationale diversiteit ecosystemen	natuur- en habitattypen (zie tabel 3.2 en 3.3)	oppervlakte per type (ha)	★	★		★
		oppervlakte per beoordelingscat.	★			
		gewogen ⁴ oppervlakte	★			
(inter)nationale diversiteit soorten	aandachtssoorten + beschermde soorten:					
	- hogere planten	vindplaatsen (per telvak)	★	★	★	★
	- nauwe korfslak	presentie/oppervlak leefgebied	★	★		★
	- insecten	presentie/oppervlak leefgebied	★			★
	- vissen	dichtheid/oppervlak leefgebied	★	★	★	★
	- herpetofauna	presentie/oppervlak leefgebied	★		★	★
	- broedvogels:					
	- aandachtsoorten	aantal broedparen	★	★	★	★
	- overige besch. soorten	aantal broedparen			★	
	- foeragerende kustvogels:					
natuurlijkheid Voordelta	natuurlijkheid processen	schaal 0-100 %	★			
	natuurlijkheid voedselweb	schaal 0-100 %	★			

¹ Nb-wet = Natuurbeschermingswet; criteria/parameters alleen van toepassing in aangewezen/aangemelde Vogel- en Habitatrichtlijn gebieden (=Natura 2000-gebieden), waarvoor m.b.t. specifieke soorten en habitats instandhoudingdoelstellingen gelden.

² Ffw = Flora- en faunawet; alleen soorten waarvoor geen generieke vrijstelling geldt (tabel 2 en 3 van vrijstellingsregeling feb., 2005).

³ EHS = compensatiebeginsel EHS cf. Nota Ruimte en Provinciaal Compensatiebeginsel.

⁴ Oppervlakteveranderingen van alle relevante natuur- en habitattypen worden gewogen gesommeerd, waarbij de weegfactor is gebaseerd op de beoordelingscategorieën: van zeer belangrijk (3) tot weinig belangrijk (0,5). De beoordelingscategorieën weerspiegelen de (geschatte) mate van nationale en internationale bedreigdheden van de betreffende typen (niet van de soorten die daar kunnen voorkomen). Nadere toelichting is gegeven in het themadocument Natuur.

6.2.1. Effectbeschrijving per criterium

Onderstaand is een effectbeschrijving op hoofdlijnen gegeven. Meer gedetailleerde informatie over gedetailleerde effecten en berekeningsmethoden en –resultaten is weergegeven in het thema achtergronddocument Natuur.

in het thema achtergronddocument Natuur is een nadere afbakening beschreven van relevante effecten. De belangrijkste effecten die zijn onderzocht zijn:

aanleg	verzwaring/suppletie	ruimtebeslag	verdwijnen oorspronkelijke habitats + soorten; aantasting natuurlijkheid Voordelta
		vertroebeling	afname primaire productie; doorwerken op soorten
	aanleg duinvoet-versterking	ruimtebeslag	verdwijnen oorspronkelijke habitats + soorten
	zandwinning duinen	afgraven zand	verdwijnen oorspronkelijke habitats + soorten
	aan- en afvoer van materialen (over land)	geluidemissies gemotoriseerd materieel	verstoring
	zandaanvoer vanaf Noord-zee	visuele verstoring tijdens aanleg geluidemissie (booster)	verstoring
aanwezigheid	verzwaring/suppletie + afwerking	ontwikkeling nieuwe ecotopen	ontwikkeling nieuwe habitats + soorten
		ontwikkeling/aanleg primaire duintjes	verandering areaal habitats + soorten
	zandwinning duinen + afwerking	ontwikkeling nieuwe ecotopen	ontwikkeling nieuwe habitats + soorten
	veranderingen ligging kustlijn	kustmorfologische veranderingen	verandering arealen estuariene habitats + soorten
		hydrologische veranderingen	vernatting/verdroging habitats en soorten
beheer/ onderhoud	aanbrengen stuifschermen	tegengaan verstuiving	verandering areaal habitats + soorten

De gevolgen van al deze effecten zijn gedetailleerd beschreven in het themadocument Natuur. Onderstaand zijn enkel de gesommeerde effecten hiervan voor habitats en soorten gegeven, aan de hand van de voornoemde drie hoofdcriteria.

afbakening effectbepaling

In de m.e.r.-richtlijnen [lit. 3] wordt, naast bovenstaand genoemde effecten, aandacht gevraagd voor mogelijk andere effecten zoals:

- de gevolgen van de voorgenomen activiteit op de functie van het kustgebied als vogeltrekroute en ecologische noord-zuid verbinding. De veranderingen in de ruimtelijke structuur die gepaard gaan met de opties voor verzwaring zijn met een orde grootte van maximaal enkele honderden meters dermate marginaal dat een effect op trekvogels/trekroutes niet goed denkbaar is. Ook zijn er geen soorten waarvoor de functie van het gebied als ecologische verbinding door de onderzochte maatregelen zou kunnen worden beïnvloed;
- effect recreatie op natuur. De mogelijke verzwaringen passen in de bestaande recreatieve structuur; min of meer substantiële wijzigingen in de ontsluiting van het gebied maken geen deel uit van het voornemen. Effecten hiervan zijn daarom op voorhand uit te sluiten;
- de verandering in salt spray en sand spray. Gezien de geringe maximum hoogte van de verschillende verzwaringsopties, ook ten opzichte van de bestaande zeereep, wordt geen merkbare invloed hiervan op de inwaai van zoute zeewind (salspray) verwacht. Er wordt wel enige inwaai van zand (sandspray) vanuit de aangelegde verzwaringen en vanuit het gebied waar zand wordt gewonnen naar aangrenzende duinen verwacht. Dit kan een positief effect hebben op de soortenrijkdom van hiervoor gevoelige vegetaties (met name licht verzuurde duingraslanden). Vanwege het naar verwachting kleinschalige en tijdelijke karakter van dit effect en omdat het om een positief effect gaat wordt hierop in het effectonderzoek niet dieper ingegaan.

(inter)nationale diversiteit ecosystemen

De in deze PN/MER onderzochte ecosystemen zijn weergegeven in tabel 3.2. (natuur- en habitattypen in de Voordelta) en tabel 3.3. (natuur- en habitattypen in Voornes Duin). Effecten worden beoordeeld in (gewogen) hectares, door sommering van effecten op per natuur- en habitatype (zie voor een nadere uitleg themadocument Natuur). Een afname van het areaal van het ene type wordt daarbij in principe gecompenseerd door een toename van een ander type; netto verschillen in voor- of achteruitgang en

de beoordeling van afzonderlijke typen zijn bepalend voor de uitkomst. Waar relevant is uitgegaan van veranderingen ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Onderstaande tabel geeft voor alle alternatieven en varianten een overzicht van de effecten op natuur- en habitattypen in gewogen hectares.

Tabel 6.5. Effectvergelijking criterium '(inter)nationale diversiteit ecosystemen

deelproject	alternatief/variant	verandering
De Punt	landwaarts/7 jaar	-2,6 ha
	landwaarts/20 jaar	-20 ha
	landwaarts/50 jaar	+7,6 ha
	zeewaarts/20 jaar	-24 ha
	zeewaarts/2 dammen	-31 ha
	zeewaarts/50 jaar	-88 ha
zandwinning	variant a. lokale winning	-
	variant b. winning Rockanje met natte duinvalleien	+5,2 ha
Zuidwestkust	landwaarts/consolideren	-11 ha
	zeewaarts/basis	-43 ha
	zeewaarts/hoog strand	-53 ha
	zeewaarts/breed strand	-57 ha

De resultaten van de gevolgde beoordelingssystematiek geven aan dat landwaartse alternatieven op dit criterium minder slecht scoren dan zeewaartse. Relatief frequent herhaalde suppleties zijn minder ongunstig dan minder frequente. Het gunstigst is geen herhaalde suppletie (de Punt/landwaarts/50 jaar). Deze uitkomsten worden mede mate bepaald door de berekenings- en beoordelingswijze. Andere aspecten die de uitkomsten mede bepalen zijn:

- de verzwaring van de duinregel 1926 levert in de landwaartse alternatieven voor De Punt een netto positief effect op;
- de zeewaartse alternatieven bij de Punt leveren een negatief effect als gevolg van grondwaterstandstijgingen, de landwaartse alternatieven bij de Punt (extra) vanwege grondwaterstanddalingen;
- zandwinning bij Rockanje heeft een positief effect omdat minder waardevolle natuur- en habitattypen worden vervangen door waardevollere.

(inter)nationale diversiteit soorten

Voor het criterium '(inter)nationale diversiteit soorten (zie tabel 6.4.) scoren zeewaartse alternatieven bij de Punt duidelijk beter dan landwaartse. Dit is wordt mede bepaald het gegeven dat effecten op soorten van zeehabitats steeds als verwaarloosbaar zijn beoordeeld; hierdoor wegen alleen effecten op terrestrische soortgroepen. Er is vrijwel geen verschil tussen de zeewaartse alternatieven; in alle gevallen worden verliezen die door autonome erosie en bijbehorende verdroging zou optreden voorkomen, waardoor de score ten opzichte van autonome ontwikkeling over bijna de hele linie duidelijk positief is. Voor de landwaartse alternatieven is er alleen bij 7 jaarlijks suppleren een duidelijk positief effect ten opzichte van de autonome ontwikkeling, omdat ook in dat geval de negatieve effecten van de autonome erosie voor een substantieel deel worden voorkomen. Landwaarts/20 jaar en landwaarts/50 jaar laten slechts een beperkt verschil zien ten opzichte van de autonome ontwikkeling, omdat deze in die alternatieven op belangrijke punten (ruimtebeslag, verdroging) vergelijkbaar is; het verschil in effecten wordt veroorzaakt door de verzwaring van de duinregel 1926. De alternatieven voor de Zuidwestkust verschillen nauwelijks in effecten op soorten; in alle gevallen is er ten opzichte van de autonome ontwikkeling een (beperkte) winst te zien, omdat in alle gevallen aan de zeezijde minder terrestrische natuurwaarden verdwijnen door autonome erosie. Effecten van grondwaterstandstijging spelen hier geen rol.

natuurlijkheid ecosystemen

De suppleties die in verschillende alternatieven worden uitgevoerd zijn het enige te onderzoeken effect op de natuurlijkheid van de Voordelta. Conform de methode waarnaar in paragraaf 3.2 wordt verwezen worden de schaalniveaus geologie en bodem/reliëf aangetast doordat van elders aangevoerd zand wordt aangebracht. In totaal betreft dit maximaal ruim 70 ha (combinatie de Punt zeewaarts/50 jaar en zuidwestkust zeewaarts/breed strand). Dit is minder dan 2 % van de Haringvlietmond als geheel (4.500

ha). De invloed op natuurlijkheid wordt berekend op basis van het oppervlakteaandeel dat wordt aangetast. Het effect van op de natuurlijkheid over alle schaalniveaus samen is circa 0,6 %, ofwel een afname van 64,5 % naar 63,9 %.

Het effect is direct gecorreleerd aan de omvang de slijtlaag: alternatieven waarin deze het geringst is scoren het best (minst slecht). Over het geheel genomen is het effect op de natuurlijkheid van de Voordelta in alle gevallen miniem en, mede gezien het geringe belang, dat meestal aan dit criterium wordt gehecht, over de hele linie als verwaarloosbaar te bestempelen.

6.2.2. Effectbeschrijving gerelateerd aan wetgeving

Onderstaand is een effectbeschrijving op hoofdlijnen gegeven. Meer gedetailleerde informatie over berekeningsmethoden en -resultaten is weergegeven in het themadocument Natuur. In deze effectbeschrijving wordt een relatie gelegd met voorspelde grondwaterstandveranderingen door de maatregelen, deze zijn toegelicht in paragraaf 6.5.

natuurbeschermingswet 1998: passende beoordeling/verstorings- en verslechteringsstoets

Het plan- en studiegebied maakt deel uit van twee Natura 2000 gebieden, Voordelta en Voornes Duin. De (strengere) bescherming volgens de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn is sinds 2005 in Nederlandse wetgeving geïntegreerd. Dit betekent dat voor negatieve effecten van voorgenomen ingrepen op habitats en soorten waarvoor een instandhoudingdoelstelling geldt een verstorings- en verslechteringsstoets dan wel een passende beoordeling moet worden uitgevoerd. Omdat de wetgeving en daarmee de toetsing van effecten gebonden is aan de begrenzing en instandhoudingdoelen van de specifieke gebieden wordt de toets voor elk van beide gebieden afzonderlijk uitgevoerd.

Omdat de instandhoudingdoelstellingen zijn geformuleerd aan de hand van de huidige situatie is hier uitgegaan van het effect ten opzichte hiervan (in plaats van autonome ontwikkeling). Cumulatieve effecten van andere projecten en activiteiten zoals bijvoorbeeld de aanleg van de Maasvlakte komen hier kort aan de orde, meer informatie is opgenomen in het themadocument Natuur.

Natuurbeschermingswet 1998

De toetsing aan de Natuurbeschermingswet 1998 wordt toegespitst op het optreden van eventuele effecten op soorten en habitats waarvoor in het betreffende Natura 2000-gebied (Voordelta of Voornes Duin) een instandhoudingdoelstelling geldt. De geprognosticeerde veranderingen worden vergeleken (procentueel) met het totale oppervlak, respectievelijk populatieomvang van betreffende habitats en soorten in het Natura 2000-gebied. Bij beoordeling van de significantie worden voor habitats en soorten verschillende grenswaarden gehanteerd. Omdat verlies aan habitatareaal een meer integraal en definitief karakter geeft wordt dit strenger beoordeeld dan afname van soorten, waarvan de populatieomvang veelal mede wordt bepaald door (inter)nationale trends. Bij de beoordeling van areaalverlies van habitats wordt voor prioritaire habitats uitgegaan van een grenswaarde van 0,1 %, voor habitats waarvan de betekenis in Europees verband groot is, de staat van instandhouding in Nederland ongunstig, de relatieve bijdrage aan het nationale areaal groot en/of de voorlopige instandhoudingdoelstelling een areaaltoename vraagt wordt uitgegaan van een drempelwaarde van 1 % en voor alle overige habitattypen van een drempelwaarde van 2 %. Voor beoordeling van effecten op soorten zijn de onderscheiden categorieën min of meer vergelijkbaar, maar wordt uitgegaan van drempelwaarden van 1 %, 2 % en 5 %. Voor vogels worden effecten op soorten van bijlage 1 van de Vogelrichtlijn waarvan de betekenis van Nederland voor de Europese populatie groot is volgens de strengste norm beoordeeld (drempelwaarde 1 %). Deze drempelwaarden zijn een verfijning van eerder onder andere in de MER Landaanwinning PMR en MER Westerscheldecontainerterminal toegepaste waarden; ze worden vooralsnog gehanteerd in het 1^e concepten van de MER Aanleg Maasvlakte 2 en MER Bestemming Maasvlakte 2. Er zijn op dit moment geen juridisch vastgelegde normen (of bruikbare jurisprudentie) voor beoordeling van significantie van effecten; er is dus altijd enige discussie mogelijk over conclusies die op basis van de hier geïntroduceerde normen worden getrokken.

Passende beoordeling Voordelta

Voor alle soorten waarvoor in de Voordelta een instandhoudingdoelstelling geldt is (impliciet of expliciet) geconcludeerd dat in het geheel geen effecten worden verwacht of dat deze verwaarloosbaar zijn. Hiervoor hoeft geen vergunning te worden aangevraagd. Van de habitats waarvoor in de Voordelta een instandhoudingdoelstelling geldt worden alleen effecten verwacht op habitatype 1110 'permanent verstroemde zandbanken' waarvan het natuurtipe 'geulen en ondiepten' deel uitmaakt. In tabel 6.6. wordt een overzicht gegeven van de effecten van verschillende alternatieven op dit habitatype in termen van

areaalafname. De voorlopige instandhoudingdoelstelling is 'handhaven' van het huidige areaal van dit type, op dit moment in de Voordelta geschat op circa 87.200. De voorspelde afname wordt afgezet tegen dit totaal.

Tabel 6.6. Effecten op instandhoudingdoelstelling habitatype 1110 in de Voordelta

deelproject	alternatief/variant	verandering ht 1110	%age ht 1110 in Voordelta
De Punt	landwaarts/7 jaar	-	-
	landwaarts/20 jaar	-	-
	landwaarts/50 jaar	-	-
	zeewaarts/20 jaar	-17 ha	0,019 %
	zeewaarts/2 dammen	-18 ha	0,021 %
	zeewaarts/50 jaar	-49 ha	0,056 %
Zuidwestkust	landwaarts/consolideren	-	-
	zeewaarts/basis	-22 ha	0,025 %
	zeewaarts/hoog strand	-27 ha	0,031 %
	zeewaarts/breed strand	-29 ha	0,033 %

Uit tabel 6.6. blijkt dat de - in absolute zin niet geringe - oppervlaktes die verloren gaan op het totaal van de Voordelta slechts een marginale afname van enkele tienden van promillen betekenen. Dit effect is voor geen van de alternatieven als significant te bestempelen. Het is evident dat in combinatie met andere projecten, plannen en handelingen wel sprake is van significante effecten. Deze worden echter nagenoeg geheel veroorzaakt door de voorgenomen aanleg van Maasvlakte 2, dat ook als zelfstandig project een significant effect heeft op habitatype 1110. De bijdrage hieraan van de verschillende alternatieven voor kustversterking op Voorne is verwaarloosbaar; om deze reden worden de effecten van het voornemen ook in combinatie met andere projecten, plannen en handelingen als niet significant beoordeeld. Wel is in 6 van de 10 alternatieven sprake van effecten ('verstoring en verslechtering') waarvoor een vergunning zou moeten worden aangevraagd.

Passende beoordeling Voornes Duin

In Voornes Duin worden effecten verwacht op meerdere habitattypen en soorten waarvoor in het Natura 2000-gebied een instandhoudingdoelstelling geldt. Op dezelfde manier bepaald als voor de Voordelta zijn de betreffende effecten vermeld in tabel 6.5 en 6.6. Bij toetsing aan de Nb-wet zijn netto positieve effecten van planonderdelen niet direct relevant en daarom niet als zodanig vermeld (maar als '-'). Soorten en habitats waarvoor een instandhoudingdoelstelling geldt en waarop geen enkel effect wordt verwacht zijn niet in de tabellen opgenomen. Veranderingen in oppervlak van habitatype 2190, waarbinnen meerdere natuurtypen zijn onderscheiden, zijn in tabel 6.7. gesommeerd. Bij voorspellingen met marges is van de 'worst case' voorspelling uitgegaan.

Tabel 6.7. Effecten op relevante instandhoudingdoelstellingen Voornes Duin: habitats

deel-project	alternatief/variant	ht 2120		ht 2130		ht2160		ht2180		ht2190	
		ha	%-age	ha	%-age	ha	%-age	ha	%-age	ha	%-age
De Punt	landwaarts/7 jaar	-1,4	3,5 %	-	-	-1,7	1,5 %	-0,8	0,2 %	-	-
	landwaarts/20 jaar	-3,3	8 %	-0,1	0,1%	-6,7	5,5 %	-0,8	0,2 %	-3,3	5,5 %
	landwaarts/50 jaar	-3,3	8 %	-	-	-6,7	5,5 %	-1,4	0,4 %	-3,3	5,5 %
	zeewaarts/20 jaar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	zeewaarts/2 dammen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	zeewaarts/50 jaar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zuidwestkust	landwrts/consolideren	-1,6	4 %	-	-	-	-	-	-	-	-
	zeewaarts/basis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	zeewaarts/hoog strand	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	zeewaarts/breed strand	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Uit tabel 6.7. blijkt dat alleen voor landwaartse oplossingen sprake is van effecten op instandhoudingdoelstellingen. Het effect op habitatype 2120 (helmvegetaties) is, uitgaande van een drempelwaarde

voor significant zijn van effecten van 1 %²², voor alle landwaartse alternatieven significant. Met betrekking tot andere habitattypen is alleen bij landwaartse alternatieven voor De Punt sprake van significante effecten. Bij effecten op habitatype 2160 (duindoornstruwelen) wordt uitgegaan van een drempelwaarde van 2 %; de alternatieven landwaarts/20 jaar en landwaarts/50 jaar zitten hier ruim boven, zodat de effecten als significant worden beoordeeld. Het effect van landwaarts/7 jaar blijft met 1,5 % wel onder deze drempel. Voor natte duinvalleien (2190) wordt voor de beoordeling van significantie een drempelwaarde van 1 % gehanteerd; de effecten zijn voor landwaarts/20 jaar en landwaarts/50 jaar significant negatief. De effecten op de habitattypen 2130 en 2180 zijn niet significant.

Bij bovenstaande, in het licht van de Natuurbeschermingswet zeer zwaar wegende conclusies, moeten de volgende kanttekeningen worden gemaakt:

- de effecten op habitatype 2120 zijn in de effectberekeningen overschat omdat in de nu gehanteerde 'worst case' benadering geen rekening is gehouden met ontwikkeling van nieuwe helmvegetaties op suppleties; mits goed uitgevoerd zou het areaal van dit habitatype ook bij landwaartse alternatieven kunnen toenemen;
- door een vergelijking van berekende effecten met de huidige situatie wordt een deel van de verliezen die ook zonder maatregelen zouden optreden op het conto van het initiatief geschreven; het effect op habitattypen 2120, 2160 en 2190 is voor een groot deel het gevolg van autonome erosie, die in de landwaartse alternatieven is belangrijk mate wordt toegelaten.

Tabel 6.8. Effecten op relevante instandhoudingsdoelstellingen Voornes Duin: soorten

deelproject	alternatief/variant	groenknolorchis		nauwe korfsiak	
		vp	%-age	vp	%-age
De Punt	landwaarts/7 jaar	-1	5 %	-1	1 %
	landwaarts/20 jaar	-2-3	10-15 %	-3-6	3-6 %
	landwaarts/50 jaar	-2-3	10-15 %	-3-6	3-6 %
	zeewaarts/20 jaar	-	-	-	-
	zeewaarts/2 dammen	-	-	-	-
	zeewaarts/50 jaar	-	-	-	-
Zuidwestkust	landwaarts/consolideren	-	-	-	-
	zeewaarts/basis	-	-	-	-
	zeewaarts/hoog strand	-	-	-	-
	zeewaarts/breed strand	-	-	-	-

In tabel 6.8. zijn effecten op soorten waarvoor een instandhoudingsdoelstelling geldt weergegeven. Voor de Punt geldt dat ook bij toetsing aan instandhoudingsdoelstellingen voor soorten dat de landwaartse alternatieven tot knelpunten aanleiding geven. Dit wordt vooral veroorzaakt door de gevolgen van voorspelde grondwaterstanddaling, deels ook door ruimtebeslag als gevolg van verzwaring van de duinregel 1926. De effecten op de groenknolorchis, waarvoor een drempelwaarde van 2 % wordt gehanteerd, zijn voor alle landwaartse alternatieven significant, de verwachte effecten op de nauwe korfsiak bij de alternatieven landwaarts/20 jaar en landwaarts/50 jaar ook. Voor de zeewaartse alternatieven worden, mede dankzij de mogelijkheid van mitigerende maatregelen bij een te sterke grondwaterstandstijging, geen effecten op instandhoudingsdoelstellingen verwacht. Dit betekent dat op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 voor één van de zeewaartse alternatieven gekozen zou moeten worden.

²² De landelijke staat van instandhouding is volgens het gebiedendocument niet gunstig.

grondwaterstandsstijging bij zeewaartse alternatieven

Alle zeewaartse alternatieven leiden tot een stijging van de gemiddelde grondwaterstand in het duingebied direct achter de Punt. De grootste stijgingen worden verwacht ter plaatse van de verzwaring en de huidige zeereep; omdat de waterstanden daar ruim onder maaiveld blijven is dit ecologisch niet relevant. In de lage delen achter de huidige zeereep is de stijging ter hoogte van raai 1002 met circa 0,5 m het grootst. Dit geldt voor alle alternatieven. Verder landinwaarts wordt de stijging minder. Een stijging van 0,1 m wordt in de alternatieven 'basis/20 jr' en 'dwarsdammen/20 jr' tot maximaal 650 m uit de binnenzijde van de zeereep verwacht; in het alternatief 'geen onderhoud/50 jr' is dit circa 800 m. In alle gevallen wordt de in de zuidwesthoek (circa 4 ha) van de grote natte vallei 'Schapenwei' een stijging van 0,05-0,30 m verwacht. Dit kan eenvoudig worden tegengegaan door middel van mitigerende maatregelen: monitoring van daadwerkelijke grondwaterstandstijging met behulp van peilbuizen, inzet/bijregeling van het al bestaande waterbeheer in de Schapenwei (greppels, pomp) en eventueel aanleggen van een of meer kleine (0,1 m breed) nieuwe greppeltjes in het westelijk deel van de Schapenwei. Eerder is gebleken dat door een extra greppel in/naar het noordoostelijk deel van de Schapenwei lokale wateroverlast effectief kon worden bestreden (mededeling Natuurmonumenten). Aangenomen wordt dat op deze manier eventuele gevolgen van grondwaterstandstijging in de zuidwesthoek van de Schapenwei kunnen worden voorkomen. Hierbij dient te worden opgemerkt dat ook na de verzwaring van 1987 geen (extra) vernattingsproblemen zijn opgetreden.

Voor de soorten waarvoor een instandhoudingdoelstelling geldt brengen de alternatieven voor de zuidwestkust in het geheel geen effecten met zich mee waarvoor in het kader van de Nb-wet een vergunning zou moeten worden aangevraagd.

Indien inderdaad gekozen wordt voor een zeewaarts alternatief is duidelijk dat het voornemen als zodanig niet tot negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen zal leiden. Dit betekent dat de eventuele invloed van andere projecten, plannen en handelingen op de instandhoudingsdoelstellingen geen invloed kan hebben op de beoordeling van significantie voor de zeewaartse alternatieven bij de Punt en voor alle alternatieven voor de zuidwestkust. Eventuele significante effecten worden in dat geval per definitie geheel veroorzaakt door andere projecten dan het voornemen.

Flora- en faunawet

De beoordeling van mogelijke effecten van soorten die beschermd zijn op grond van Flora- en faunawet is toegespitst op minder algemene soorten van tabel 2 en 3 van de vrijstellingsregeling van februari 2005. Voor beschermde soorten van tabel 1 geldt voor projecten als de voorgenomen kustversterking op Voorne een algemene vrijstelling.

Alternatieven de Punt

Onder invloed van uit te voeren werkzaamheden aan de kust worden in geen van de alternatieven directe effecten verwacht op beschermde soorten. Ten opzichte van de autonome erosie zal, afhankelijk van het alternatief, evenveel of meer duinbiotop van beschermde soorten behouden blijven.

Effecten van geluidhinder als gevolg van aanlegwerkzaamheden zijn te vermijden door deze buiten het broedseizoen (15 maart t/m 15 juli) uit te voeren. Als werkzaamheden conform de 'worst case'-benadering in het broedseizoen worden uitgevoerd is een tijdelijk effect mogelijk op maximaal zeven broedpaar van aandachtsoorten (zie themadocument Natuur). Dit geldt voor alle alternatieven exclusief 'landwaarts/50 jr'. Dit betreft op Voorne relatief algemene bos- en struweelvogels (nachttegaal, zomertortel, kneu). Vanwege het geringe aantal broedparen dat per soort wordt beïnvloed en het tijdelijk karakter (zij het 1x per 7 of 20 jaar terugkerend) van de ingreep is de invloed op de gunstige staat van instandhouding van de betreffende soorten verwaarloosbaar.

De door landwaartse alternatieven '20 jaar' en '50 jaar' veroorzaakte grondwaterstanddaling zal naar verwachting effecten hebben op diverse beschermde plantensoorten van natte duinvalleien. Er kunnen vindplaatsen verloren gaan van groenknolorchis, gevlekte orchis, moeraswespenorchis, vleeskleurige orchis en/of parnassia. Voor enkele van deze soorten zou dit een effect kunnen hebben op de gunstige staat van instandhouding, waardoor compensatie in de vorm van natte duinvalleien noodzakelijk zou zijn.

Duinregel 1926

Ter plaatse van de verzwaring duinregel 1926 (ten behoeve van landwaartse alternatieven De Punt) worden effecten verwacht op verschillende beschermde soorten (tabel 2/3): zie tabel 6.9.

Tabel 6.9. Effecten verzwaring duinregel 1926 op beschermde soorten Ffw (tabel 2/3)

soortgroep	beschermde soort	status	netto effect
hogere planten	gevlekte orchis	tabel 2	-2 vindplaats (vp)
	groenknolorchis	tabel 3	-1 vp
	vleeskleurige orchis	tabel 2	-1 vp
	moeraswespenorchis	tabel 2	-1 vp
	grote keverorchis	tabel 2	-1 vp
	pamassia	tabel 2	-1 vp
amfibieën en reptielen	rugstreeppad	tabel 3	-0,04 ha
	zandhagedis	tabel 3	+1,8-3,8 ha
broedvogels	alle voorkomende soorten	tabel 3	geen/vermijdbaar
zoogdieren	diverse	tabel 2/3	geen/verwaarloosbaar

De geplande verzwaring doorsnijdt een klein deel van de zuidwestelijke punt van de Schapenwei. Hier komen vijf beschermde soorten hogere planten van natte duinvalleien voor. Ook is een verlies van een vindplaats van de grote keverorchis, een soort van vochtig bos, te verwachten. Aangenomen kan worden dat deze verzwaring als zodanig voor deze soorten geen invloed heeft op de gunstige staat van instandhouding, omdat de betekenis van de betreffende groeiplaats gering is ten opzichte van de rest van het duingebied; voor één of enkele soorten kan echter sprake zijn van een inbreuk op de gunstige staat van instandhouding. Hiervoor zou compensatie moeten worden geboden in de vorm van nieuwe natte duinvalleien, bijvoorbeeld in het kader van zandwinning bij Rockanje.

Effecten op het biotoop van de rugstreeppad zijn relatief gering; deze soort is regionaal noch landelijk bedreigd; de gunstige staat van instandhouding is niet in het geding. Het netto effect op de wel als bedreigd beschouwde zandhagedis is positief. Directe effecten op levende dieren dienen te worden vermeden door voor aanvang van de werkzaamheden het terrein te doorzoeken en aanwezige dieren elders in het gebied terug te plaatsen; dit geldt voor zowel rugstreeppad als zandhagedis. Alle inheemse (broed)vogels zijn beschermd volgens het zwaarste regime van de Flora- en faunawet. Directe effecten in de zin van deze wet kunnen worden vermeden door werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren, c.q. het plangebied voor het broedseizoen ongeschikt te maken als biotoop door bijvoorbeeld tijdige kap van bomen. Het verdwijnen van het biotoop van enkele aandachtsoorten (met name nachtegaal en zomertortel) zal geen invloed hebben op de gunstige staat van instandhouding van deze soorten, omdat het slechts enkele broedparen betreft en deze soorten op Voorne relatief algemeen voorkomen. Geluideffecten zijn tijdelijk en hebben geen directe invloed op dieren en/of nesten. Effecten op beschermde zoogdieren worden niet verwacht.

Zandwinning gemeenteduin Rockanje²³

De enige beschermde soorten waarop zandwinning bij Rockanje mogelijk een effect heeft zijn betreft broedvogels. Alle inheemse vogels zijn echter beschermd conform tabel 3 van de Flora- en faunawet. Zoals hierboven reeds aangegeven kunnen directe effecten worden vermeden. Effecten op de gunstige staat van instandhouding worden niet verwacht, enerzijds omdat vooral biotoop verdwijnt van (zeer) algemene bos- en parkvogels en anderzijds omdat het effect op min of meer bedreigde aandachtsoorten in absolute zin gering is (4-6 bp) en dit regionaal relatief algemene soorten betreft als zomertortel en nachtegaal [lit. 43].

Alternatieven Zuidwestkust

Als gevolg van de verschillende alternatieven voor de zuidwestkust worden nagenoeg geen effecten op beschermde soorten verwacht. Evenals bij De Punt leiden alternatieven ten opzichte van de autonome ontwikkeling tot behoud van terrestrische biotopen en bijbehorende (beschermde) soorten.

²³ Zie voor mogelijke gevolgen zandwinning op zee paragraaf 6.9.

Evenals bij de Punt heeft het tijdelijk effect van geluidhinder op broedvogels geen directe effecten op dieren en/of nesten en wordt van geen van de betreffende soorten de gunstige staat van instandhouding in gevaar gebracht.

EHS

Alle hierboven beschreven effecten vallen binnen de EHS (zie tabel 6.4.). Dit betekent dat voor alle negatieve effecten het compensatiebeginsel EHS c.q. provinciaal compensatiebeginsel van toepassing is. Gezien het ontbreken van een juridische basis is dit aspect bij de beoordeling van alternatieven ondergeschikt aan de voorgaande criteria (instandhoudingsdoelstellingen, Flora- en faunawet). Afhankelijk van het voorkeursalternatief zullen afspraken moeten worden gemaakt over compensatiemaatregelen.

6.2.3. Resumé

In tabel 6.10. en 6.11. zijn de bovenstaand beschreven effecten samengevat. De definitie van de scores in de beoordeling is onder de tabel weergegeven.

Tabel 6.10. Effecten Natuur – Punt van Voorne

criterium		ref. situ- atie	landwaarts					zeewaarts	
			Landwaartse duinregel (20 jr)	Geen onder- houd (50 jr)	Inten- sief on- der- houd (7jr)	Duinsup- pletie (20 jr)	Geen on- derhoud (50 jr)	Dwars- dam- men	
MER	diversiteit ecosystemen	0	--	+	-	--	--	--	
	diversiteit soorten	0	--	--	-	+	+	+	
	natuurlijkheid Voordelta	0	0	0	0	0	0	0	
Nb- wet	instandhou- dingsdoelen	0	--	--	--	-	-	-	
Ffw	beschermde soorten tabel 2/3	0	--	--	-	0	0	0	

Tabel 6.11. Effecten Natuur - Zuidwestkust

criterium		ref. situ- atie	zeewaarts		consolide- ren	varianten	
			Duinsuppletie (20 jr)	Strandsuppletie (20 jr)	Intensief onderhoud (10 jr)	Duin met Breed strand	Strand met primaire duintjes
MER	diversiteit ecosystemen	0	--	--	--	--	--
	diversiteit soorten	0	+	+	+	+	+
	natuurlijkheid Voordelta	0	0	0	0	0	0
Nb- wet	instandhou- dingsdoelen	0	0	0	--	0	0
Ffw	beschermde soorten tabel 2/3	0	0	0	0	0	0

Definitie scores effectbeoordeling Natuur

Alternatieven kunnen op het criterium 'diversiteit ecosystemen' als volgt scoren:

- = verlies van meer dan 10 (gewogen) hectares
- = verlies van meer dan 1 en minder dan 10 (gewogen) hectares
- 0 = vergelijkbaar met referentiesituatie
- + = winst van meer dan 1 en minder dan 10 (gewogen) hectares
- ++ = winst van meer dan 10 (gewogen) hectares

Alternatieven kunnen op het criterium 'diversiteit soorten' als volgt scoren:

- = relatief grote afname alle of meeste soortgroepen
- = relatief beperkte afname meeste soortgroepen
- 0 = weinig of geen veranderingen en/of zowel soortgroepen met beperkte afname als soortgroepen met beperkte toename
- + = relatief beperkte toename meeste soortgroepen
- ++ = relatief grote toename alle of meeste soortgroepen

Alternatieven kunnen op het criterium 'natuurlijkheid Voordelta' als volgt scoren:

- = relatief grote afname natuurlijkheid Voordelta
- = relatief beperkte afname natuurlijkheid Voordelta
- 0 = vergelijkbaar met referentiesituatie c.q. verwaarloosbaar verlies
- + = relatief beperkte toename natuurlijkheid Voordelta
- ++ = relatief grote toename natuurlijkheid Voordelta

Alternatieven kunnen op het criterium 'instandhoudingsdoelen Nb-wet' als volgt scoren:

- = significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelen
- = niet-significante negatieve effecten op instandhoudingsdoelen (verstoring/verslechtering)
- 0 = geen of verwaarloosbare negatieve effecten op instandhoudingsdoelen

Alternatieven kunnen op het criterium 'beschermde soorten tabel 2 en 3 Ff-wet' als volgt scoren:

- = aantasting gunstige staat van instandhouding één of meer beschermde soorten (tabel 2/3)
- = negatieve effecten beschermde soorten (tabel 2/3); geen aantasting gunstige staat van instandhouding
- 0 = geen of verwaarloosbare effecten op beschermde soorten (tabel 2/3)

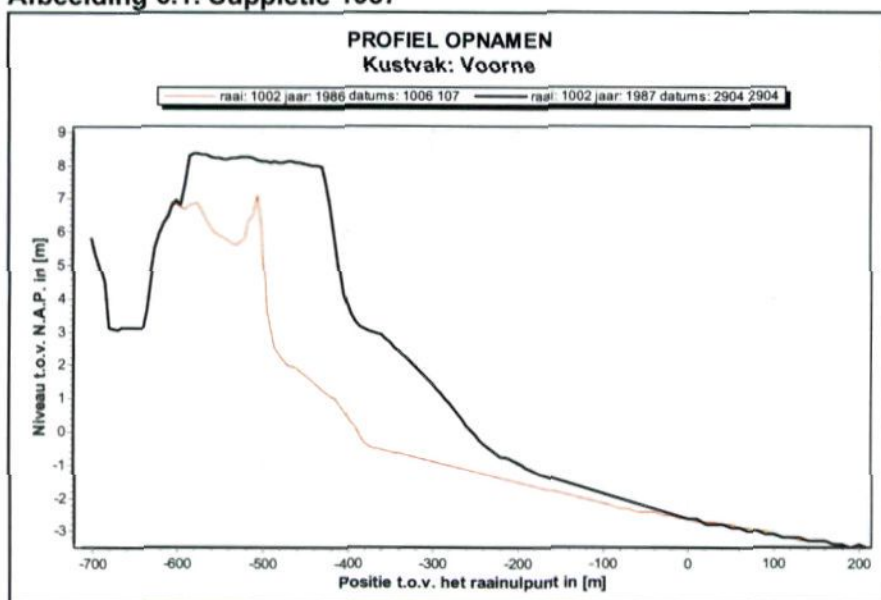
6.3. Recreatie

6.3.1. Ontwikkeling strandbreedtes in de tijd

De strandbreedte is van groot belang voor recreatie, met name voor badrecreatie bij de zuidwestkust. Bij de Punt gaat het vooral om natuurrecreatie van wandelaars en ruiters. Een goede strandbreedte voor recreatief (bad)gebruik is breder dan 80 meter (droog strand), een redelijke strandbreedte is ongeveer 80 tot 40 meter breed en minder dan 40 meter betekent veelal dat er onvoldoende tot geen droog strand aanwezig is. Een uitspraak over hoe het strand zich zal gaan ontwikkelen als functie van de tijd is lastig te geven omdat vele factoren daarbij een rol spelen, toch is dit per alternatief wel aangegeven (zie hoofdstuk 5). Betrouwbare prognoses voor de lange duur zijn echter niet mogelijk. Zo kan het strand in één keer verdwenen zijn als toevallig één significant extreme storm optreedt. Misschien is de beste prognose te maken op basis van leringen uit het gedrag van de kust verleden en met name het gedrag na het uitvoeren van suppleties in het verleden.

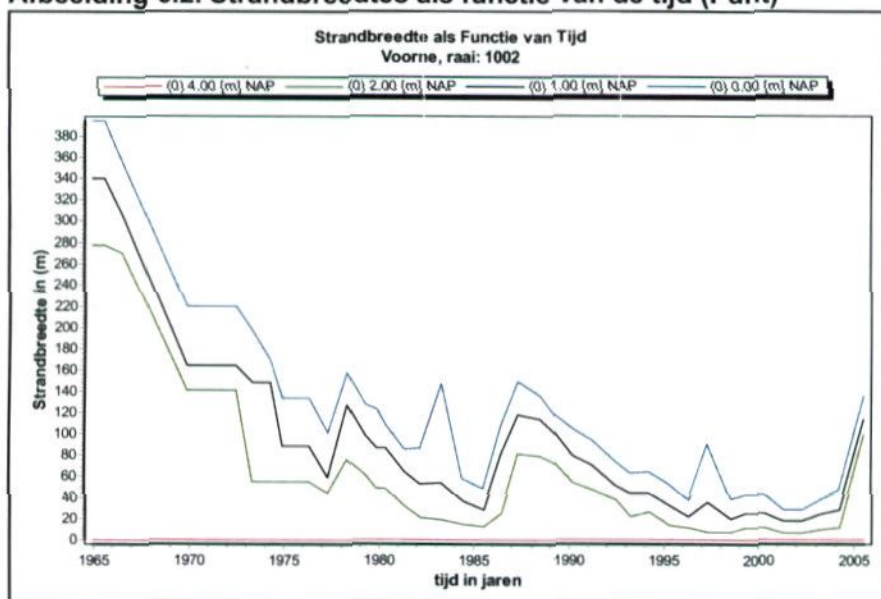
In afbeelding 6.1. is de suppletie bij De Punt uit 1987 te zien. Het profiel anno 1986 is daarbij 100 á 150 m zeewaarts verschoven.

Afbeelding 6.1. Suppletie 1987



In afbeelding 6.2. is de standbreedte als functie van de tijd weergegeven. Als strandbreedte geldt daarbij de afstand van de duinvoet tot één van de dieptelijnen op het niveau van NAP +2m, NAP +1m of NAP +0m.

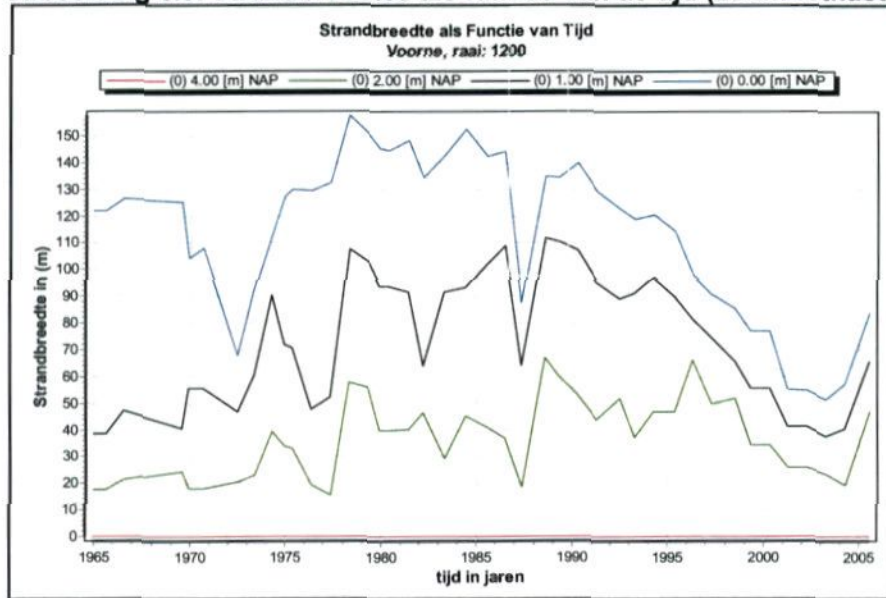
Afbeelding 6.2. Strandbreedtes als functie van de tijd (Punt)



Als 'de strandbreedte' nu eens wordt gedefinieerd als de afstand van de duinvoet tot de NAP +1,5m lijn dan leert de figuur het volgende: initieel na de suppletie is het strand circa 110 m breed (in het jaar 1987). Gaande de tijd wordt de strandbreedte door erosie minder tot een minimale waarde van ongeveer 20 meter (in het jaar 1995). Daarna blijft deze minimale maat gelden. De strandbreedte vermindert jaarlijks de eerste 8 à 10 jaar na een suppletie met een waarde van ongeveer $(110\text{m} - 20\text{m}) / 8 \text{ jaar} = \text{circa } 11 \text{ m/jaar}$.

Als een langere duur wordt beschouwd, bijvoorbeeld een periode van 20 jaar, dan moet (wil het gemiddelde blijven kloppen) rekening worden gehouden met een correctiefactor. Daarom is voor de Punt uitgegaan van een gemiddelde over een periode van 20 jaar van circa 7,5 m/jaar. Het beeld bij de zuidwestkust is iets anders dan bij de Punt (zie afbeelding 6.3.).

Afbeelding 6.3. Strandbreedtes als functie van de tijd (zuidwestkust)



Bij de Punt gaan alle dieptelijnen tot een bepaalde diepte even hard achteruit, de lijnen lopen evenwijdig aan elkaar. Bij de zuidwestkust gaat de lagere zone sneller achteruit dan de hogere zone, de lijnen lopen niet evenwijdig aan elkaar. De initieel snelle achteruitgang is hier veel minder, tot geheel niet te zien. De periode duur is langer. Voor de zuidwestkust kan op basis hiervan een gemiddelde achteruitgang van circa 3 m/jaar worden aangenomen.

Een initieel aangebrachte suppletie in welke vorm dan ook, bijvoorbeeld als plateau, zal initieel sterk vervormen omdat het profiel zich van nature wil aanpassen aan de plaatselijke hydraulische condities. Het gaat als het ware 'uitzakken'. Hoe dit precies gaat is afhankelijk van hoeveel stormen op zullen treden en van de dagelijkse omstandigheden. De beste lering is op basis van een beschouwing van het verleden zoals hiervoor gedaan is. Daarbij spelen onzekerheden een rol, deze kunnen zoveel mogelijk worden weggenomen door bijvoorbeeld a-priori het plateau boven een bepaalde hoogte aan te brengen.

6.3.2. Effecten recreatie

Bij recreatie gaat het om de volgende aspecten (zie tabel 6.12.):

Tabel 6.12. Beoordelingscriteria recreatie

criteria	parameter	methode [eenheid]
Gebruik:		
- strandbreedte badrecreatie (zuidwestkust) + natuurrecreatie (Punt)	breedte	m
- hinder	frequentie/belemmering	aantal
Toegankelijkheid vanuit duinen naar strand (De Punt)	ontsluiting	pad
Wandelmogelijkheden in duinen (De Punt)	ontsluiting	padennet
Strandtenten en strandpleinen (zuidwestkust)	handhaving	locatiebepaling

gebruik strand

Het gebruik van het strand is aan de zuidwestkust primair gericht op de kwaliteit als badstrand. Bij de Punt gaat het om natuurrecreatie en betreft het wandelaars en ruiters. Een goede strandbreedte voor recreatief gebruik is breder dan 80 meter (droog strand), een redelijke strandbreedte is ongeveer 80 tot 40 meter breed en minder dan 40 meter betekent veelal dat er onvoldoende tot geen droog strand aanwezig is. Van belang voor de zuidwestkust is het tijdstip van de aanleg van de versterkingsmaatregelen: wanneer de versterkingsmaatregelen plaatsvinden voor of na het badseizoen (1 mei tot en met 31 september) treedt er geen hinder op voor de benutting van het strand als badstrand.

aanlegfase en onderhoud

De aanlegsuppletie en de onderhoudssuppleties hebben een tijdelijk effect op het gebruik van het strand. Tijdens de suppleties kan immers niet of beperkter op het strand worden gerecreëerd en over het strand worden gewandeld. Dit effect is voor de meeste alternatieven van vergelijkbare orde van grootte met de referentiesituatie (enkele maanden), met de volgende uitzonderingen:

- bij de Punt bij alternatieven landwaarts/20 jaar en zeewaarts/20 jaar is er sprake van een iets langere tijdelijke afsluiting van het strand (tot circa een half jaar). Bij het alternatief zeewaarts/50 jaar wordt de strandbreedte gedurende bijna 2 jaar verstoord in de aanlegfase wanneer suppleties plaatsvinden; dit is een zeer negatief effect (--) voor de gebruikers van het strand (natuurrecreanten of ruiters);
- bij de Zuidwestkust zal afhankelijk van de tijdsduur van de aanleg van suppleties verstoring van het badseizoen kunnen optreden. Indien de suppletie voor een belangrijk deel in het badseizoen plaatsvindt (gedurende juni tot en met augustus) is dit een sterk negatief effect. Vanwege mogelijke beperkingen vanuit het broedseizoen en het stormseizoen is voor de alternatieven bij recreatie de worst-case situatie aangehouden; alleen het consoliderende alternatief leidt dan tot vergelijkbare effecten met de referentiesituatie (de overige licht negatiever).

gebruiksfase

De strandbreedte varieert in de tijd: op zijn breedst na suppletie en op zijn smalst vlak voor de (onderhouds)suppletie. Bij de Punt geeft dit voor de meeste alternatieven – in verband met het beperkte belang van de strandbreedte voor de natuurrecreatie – een licht negatief effect (-) ten opzichte van de referentiesituatie. De dwarsdammen zouden na verloop van tijd voor een negatief effect kunnen zorgen door barrièrewerking. Bij de zuidwestkust is bij het alternatief strandsuppletie/20 jaar en bij de varianten breed strand en primaire duintjes de strandbreedte gedurende het grootste deel van de tijd naar verwachting voldoende voor badrecreatie (++).

Voor alle alternatieven en varianten geldt dat er bij de noordwestkust een breed strand blijft dat geschikt is om te vliegeren en ook blijft er een ruim ondiep kustwater dat geschikt is om te kitesurfen. Er is geen verschil tussen de alternatieven.

toegankelijkheid strand vanuit duinen

Het gaat bij dit criterium om de toegankelijkheid van het strand vanuit de duinen voor wandelaars en ruiters bij de Punt. De toegankelijkheid van het strand vanuit de duinen laat te wensen over in verband met de steile klifkust en de voortdurende erosie; dit is vooral bij De Punt aan de orde (-, vergelijkbaar met referentiesituatie). Er is geen onderscheid tussen aanlegfase en gebruiksfase.

wandelmogelijkheden in duinen

De wandelmogelijkheden bij de Punt van Voorne hebben zowel betrekking op wandelroutes voor wandelaars, als op ruiterroutes. Er is voor de alternatieven geen verschil met de referentiesituatie. De landwaartse duinregel als zodanig zal, er van uitgaande dat de paden ter plaatse worden hersteld, geen invloed hebben op de wandelmogelijkheden in de duinen. Bij het alternatief landwaarts/50 jaar geldt voor de mogelijkheden voor wandelaars en ruiters dat deze - uiteindelijk na lange erosie - aanzienlijk worden beperkt door het verlies van een essentieel deel van een wandelroute en ruiterroute (- in gebruiksfase).

strandpleinen en strandtenten

Het strand bij de eerst en tweede slag is toegankelijk via strandpleinen, hier concentreren de strandtenten zich. Het gaat bij dit criterium om de vraag of strandtenten en strandpleinen bij de zuidwestkust moeten worden verplaatst of aangepast in de aanleg- en/of gebruiksfase van de alternatieven.

Bij het aanbrengen van een zeewaartse duinversterking bij de zuidwestkust zullen de strandtenten en de strandpleinen verplaatst moeten worden, bijvoorbeeld naar het nieuwe duinfront (--). Bij een strandsuppletie of het consoliderende alternatief is dit niet aan de orde.

In de gebruiksfase vindt structurele erosie van strand en duin plaats. Indien bij het zeewaarts duinalternatief de strandpleinen- en tenten naar het nieuwe duinfront zijn verplaatst, komen deze na verloop van tijd (na erosie) in eerste instantie als vooruitgeschoven posten op het strand te liggen en vervolgens komen ze mogelijk zelfs in zee: zodat de strandtenten en -pleinen tijdens de gebruiksfase alsnog weer zullen moeten worden afgebroken om verder terug tegen de duinen te moeten worden herbouwd (--). Bij de variant met breed strand is een ligging in zee niet aan de orde, daar zullen aanpassingen nodig zijn indien de strandtenten uiteindelijk midden op het strand liggen (-). Dit pleit voor minder permanente bebouwing bij keuze voor een zeewaarts duinalternatief. Bij het consoliderende alternatief blijven de strandtenten behouden, maar komen deze na verloop van tijd mogelijk wel los op het strand staan. De strandpleinen moeten waarschijnlijk ook worden aangepast na 10 jaar erosie. Bij het alternatief met strandsuppletie en bij de variant met primaire duintjes is dit probleem naar verwachting niet aan de orde en kunnen de strandtenten- en pleinen blijven gehandhaafd.

resumé

In tabel 6.13. en 6.14. is de effectbeschrijving samengevat. De definitie van de scores in de beoordeling is onder de tabel weergegeven.

Tabel 6.13. Beoordeling recreatie de Punt

criterium	ref. situatie	Landwaarts			Zeewaarts		
		basis	geen onderhoud	intensief onderhoud	duinsuppletie	geen onderhoud	dwarsdammen
aanleg- en onderhoudsfase							
- gebruik strand	0	0/-	0/+	0	0/-	--	0/-
- toegankelijkheid strand	-	-	-	-	-	-	-
- wandelmogelijkheden	+	+	(+) n.v.t.*	+	+	+	+
gebruiksfase							
- gebruik strand	0	0/-	-	0	0/-	-	-
- toegankelijkheid strand	-	-	-	-	-	-	-
- wandelmogelijkheden	+	+	-	+	+	+	+

* er zijn geen grootschalige werkzaamheden anders dan op de duinregel

Tabel 6.14. Beoordeling recreatie zuidwestkust

criterium	ref. situatie	Zeewaarts duin		Zeewaarts strand		consolidatie
		basis	variant breed strand	laag plateau/ strandsuppletie	variant primaire duintjes	intensief onderhoud
aanleg- en onderhoudsfase						
- gebruik strand	+	0	-	0/+	0/+	+
- strandtenten en -pleinen	+	--	--	+	+	+
gebruiksfase						
- gebruik strand	+	+	++	++	++	+
- strandtenten en -pleinen	+	--	-	+	+	0/+

Definitie scores effectbeoordeling Recreatie

Alternatieven kunnen op het criterium 'gebruik strand' als volgt scoren:

- = gemiddeld onvoldoende strand aanwezig voor recreanten (geen onderhoud)
- = gemiddeld beperkt strand aanwezig voor recreanten (weinig onderhoud)
- 0 = vergelijkbaar met referentiesituatie
- + = gemiddeld redelijk strand aanwezig voor recreanten
- ++ = gemiddeld voldoende breed strand aanwezig voor recreanten

Alternatieven kunnen op het criterium 'toegankelijkheid strand vanuit duinen' als volgt scoren:

- = toegankelijkheid voor wandelaars en ruiters is zeer beperkt
- = toegankelijkheid voor wandelaars en ruiters is verslechterd
- 0 = vergelijkbaar met referentiesituatie
- + = toegankelijkheid voor wandelaars en ruiters is verbeterd
- ++ = toegankelijkheid voor wandelaars en ruiters is zeer goed

Alternatieven kunnen op het criterium 'wandelmogelijkheden in duinen' als volgt scoren:

- = wandelmogelijkheden voor wandelaars en ruiters zijn zeer beperkt
- = wandelmogelijkheden voor wandelaars en ruiters zijn verslechterd
- 0 = vergelijkbaar met referentiesituatie
- + = wandelmogelijkheden voor wandelaars en ruiters zijn verbeterd
- ++ = wandelmogelijkheden voor wandelaars en ruiters zijn zeer goed

Alternatieven kunnen op het criterium 'strandtenten en -pleinen' als volgt scoren:

- = aanpassing/verplaatsing is zeker aan de orde
- = aanpassing/verplaatsing is waarschijnlijk aan de orde
- 0 = aanpassing is mogelijk aan de orde
- + = strandtenten en -pleinen blijven waarschijnlijk gehandhaafd op huidige locatie
- ++ = strandtenten en -pleinen blijven gehandhaafd op huidige locatie

6.4. Landschap en cultuurhistorie

De volgende criteria worden onderscheiden voor de visueel-ruimtelijke kwaliteit van het landschap:

- het natuurlijke karakter, beoordeeld naar het materiaalgebruik: zolang net als in de huidige situatie uitsluitend van natuurlijke materialen langs zeereep en strand gebruik is gemaakt wordt gelijk aan de uitgangssituatie beoordeeld;
- de kwaliteit van de overgang strand-zeereep; hoe meer ruimte er is voor een bredere zeereep en hoe breder het strand wordt, des te hoger de kwaliteit van de landschappelijke overgang kan zijn.

Tabel 6.15. Beoordelingscriteria Landschap

criteria	parameter	methode [eenheid]
natuurlijk karakter Voordelta, duin en strand	aantasting karakter	kwalitatief
kwaliteit overgang strand en zeereep	belevingswaarde	kwalitatief

objectieve beoordeling

Gezocht is naar zo objectief mogelijke criteria om de kwaliteit van het landschap te beoordelen. De mate van menselijk ingrijpen speelt daarbij een rol. De kust is een dynamisch gebied waarin de laatste decennia veelvuldig is ingegrepen door de mens: bijvoorbeeld door middel van zand aanbrengen in de zeereep en door ingrijpen in het functioneren van de deltakust (afsluiting zeearmen, realiseren Maasvlakte). Het onderscheid natuurlijk versus niet natuurlijk is daarom moeilijk te maken als het gaat om al of niet ingrijpen van mensen. Er is altijd sprake van gevolgen van menselijk handelen. Daarom is gekozen voor een benadering van de uiterlijke verschijningsvorm van de kust. Als uitersten is het onderscheid gehanteerd: een kunstmatige kustverdediging of een kustverdediging met zand. Bij kunstmatige kustverdediging wordt gedacht aan dijken, dammen en andere 'harde' oplossingen. De meer natuurlijke oplossing en bestaan uit het toepassen van zand. Het is daarbij wel van belang dat er voor 'stuifbaar' zand wordt gekozen en niet voor zand met veel klei waardoor toch weer een onnatuurlijke kust ontstaat door steile afslag randen (zoals nu bij De Punt). De visueel ruimtelijke kwaliteit van de kust wordt afgemeten aan twee zaken: de mate van natuurlijkheid van het materiaalgebruik (en de zichtbaarheid daarvan) en van de natuurlijkheid van de overgang tussen duin en strand: een klifkust van klei is minder natuurlijk dan een geleidelijke overgang tussen duin en strand.

De volgende criteria worden onderscheiden voor cultuurhistorie:

- *cultuurhistorisch waardevol duingebied, beoordeeld naar het handhaven van dit aardkundig waardevolle duingebied met bijzondere duinvormen (patroon van kleinschalige duinvalleien, streepduinen);*
- *archeologische waarden, beoordeeld naar de mogelijke aantasting c.q. het risico van aantasting van mogelijke vindplaatsen.*

Tabel 6.16. Beoordelingscriteria Cultuurhistorie

criteria	parameter	methode [eenheid]
cultuurhistorisch waardevol duingebied	aantasting	kwalitatief
archeologische waarden	aantasting	kwalitatief

landschap

Het 'natuurlijke karakter' van de kust van Voorne blijft gehandhaafd indien gebruik wordt gemaakt van zachte natuurlijke materialen (zand). Bij de meeste alternatieven is dit het geval, met enkele uitzonderingen. Gebruik van harde materialen, zoals dwarsdammen bij de Punt van Voorne, wordt sterk negatief beoordeeld (--). Versterking van de duinvoet bij de landwaartse duinregel wordt matig negatief beoordeeld (-), omdat de duinvoetverdediging onder het zand kan worden weggewerkt en mogelijk alleen na een lange afslagperiode zichtbaar zal kunnen worden.

Vanuit landschap is de kwaliteit van de overgang strand-zeereep van belang; hoe meer ruimte er is voor een bredere zeereep en hoe breder het strand wordt, des te hoger de kwaliteit van de landschappelijke overgang kan zijn. Scherpe overgangen tussen strand en duin (klifkust) zijn zowel in de autonome situatie als bij alle alternatieven aan de orde, indien sprake blijft van duinvoeterosie (-). Wanneer er geen duinvoeterosie aan de orde is, mogelijk bij de zuidwestkust, kan een geleidelijker overgang ontstaan. Het aanbrengen van een gevarieerd zanddepot bij de zuidwestkust (primaire duintjes) kan een aantrekkelijke overgang tussen duin en strand te zien geven (++).

cultuurhistorie

De oplossingen in zeewaartse richting hebben geen effect op het bestaande duingebied en beschermen deze juist tegen erosie. Tijdelijk is er zelfs sprake van herstel van de oude situatie (circa 1987), welke het grootst is bij geen onderhoud (++). Het hoge strand aan de zuidwestkust behoudt het huidige duin, maar voegt er niets aan toe (0). Per saldo is zeewaarts gunstiger (0, +, ++) dan de referentiesituatie (-). De landwaartse versterking bij de Punt op de duinregel 1926 verstoort enerzijds het via natuurlijke processen ontstane duin, maar accentueert anderzijds de oude duinregel en geeft deze haar oorspronkelijke functie (als zeewering) weer terug (samenhang vorm en functie), zodat dit effect in totaal neutraal is. De erosie van de Zeereep bij de landwaartse alternatieven (Punt) en consolidatie (zuidwestkust) gaat niet ten koste van de meeste waardevolle duinvormen maar betreft wel aantasting. Bij 20 jaar erosie is dit ongeveer gelijk aan de referentiesituatie, maar bij 7 of 10 jaar is er sprake van een lichte verbetering door minder verlies (0/+). Het alternatief landwaarts geen onderhoud tast wel een deel van het oude duingebied aan achter de duinregel 1987 hetgeen ook ten opzichte van de referentie als een lichte verslechtering wordt aangemerkt (--).

Als gevolg van het ontbreken van archeologische vindplaatsen en het ontbreken van een verwachting voor deze vindplaatsen kan voor alle alternatieven worden gesteld dat er geen risico's bestaan dat er door de beoogde kustversterkingmaatregelen archeologische resten verloren dreigen te gaan.

zandwinning

De varianten van zandwinning voor de ophoging van de duinregel 1926 verschillen in landschappelijk opzicht niet veel van elkaar. De zandwinning in het gemeenteduin bij Rockanje levert iets meer negatieve effecten op, maar tegelijkertijd ook nieuwe landschappelijke kwaliteiten. De risico's voor aantasting van archeologische resten in het gemeenteduin bij Rockanje dient voor deze variant nog nader onderzocht te worden (gezien de ontgravingdiepte worden geen effecten verwacht).

resumé

In tabel 6.17. en 6.18. zijn de effecten op landschap en cultuurhistorie samengevat. De definitie van de scores in de beoordeling is onder de tabel weergegeven.

Tabel 6.17. Beoordeling effecten op landschap en cultuurhistorie Punt

criterium	ref. situatie	Landwaarts			Zeewaarts		
		basis	geen onderhoud	intensief onderhoud (7jr)	duinsuppletie	geen onderhoud	dwars-dammen
landschap							
<i>aanleg en onderhoud</i>							
- natuurlijk karakter	+	-	-	-	+	-	+
- overgang duin / strand	-	-	-	-	-	-	-
<i>gebruiksfase</i>							
- natuurlijk karakter	+	+/-	-	+/-	+	+	-
- overgang duin / strand	-	-	-	-	-	-	-
cultuurhistorie							
- cultuurhistorisch waardevolle duinvormen	-	-	-	0/-	+	++	+
- archeologische vindplaatsen	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 6.18. Beoordeling effecten op landschap en cultuurhistorie zuidwestkust

criterium	ref. situatie	Zeewaarts duinsuppletie		Zeewaarts strandsuppletie		consolideren
		duinsuppletie jr basis	basis +breed strand	laag plateau	primaire duintjes	Intensief onderhoud (10 jr)/ consolidatie duin
landschap						
<i>aanleg en onderhoud</i>						
- natuurlijk karakter	+	+	+	+	+	+
- overgang duin/strand	-	-	-	-	-	-
<i>gebruiksfase</i>						
- natuurlijk karakter	+	+	+	0/+	+/++	+
- overgang duin/strand	-	-	-	+	++	-
cultuurhistorie						
cultuurhistorisch waardevolle duinvormen	-	+	+	0	0	0/-
archeologische vindplaatsen	0	0	0	0	0	0

Definitie scores effectbeoordeling Landschap en Cultuurhistorie

Alternatieven kunnen op het criterium 'natuurlijk karakter' als volgt scoren:

- er wordt gebruik gemaakt van harde materialen (dammen) met veel invloed op landschap
- er wordt gebruik gemaakt van harde materialen, weinig invloed op landschap
- 0 neutraal
- + er wordt gebruik gemaakt van zachte zandige materialen, geen invloed op landschap
- ++ er wordt gebruik gemaakt van zachte zandige materialen, versterking van natuurlijk karakter

Alternatieven kunnen op het criterium 'overgang duin/strand' als volgt scoren:

- zeer scherpe overgang duin/strand (klifkust) door duinvoeterosie
- scherpe overgang duin/strand (klifkust) door duinvoeterosie
- 0 neutraal
- + geen duinvoeterosie, overgang duin/strand is geleidelijker
- ++ aantrekkelijke en gevarieerde overgang tussen duin en strand (primaire duintjes)

Alternatieven kunnen op het criterium 'cultuurhistorisch waardevolle duinvormen' als volgt scoren:

- het aardkundig echt waardevolle duingebied (achter de duinregel 1987) wordt aangetast
- duinen worden aangetast
- 0 duinen worden niet of zeer beperkt aangetast
- + duinen blijven onaangetast, tijdelijk extra duin aanwezig
- ++ duinen blijven onaangetast en situatie uit 1987 wordt hersteld

Alternatieven kunnen op het criterium 'archeologische vindplaatsen' als volgt scoren:

- vindplaatsen worden aangetast
- vindplaatsen worden mogelijk aangetast
- 0 vergelijkbaar met referentiesituatie
- + vindplaatsen blijven zeer waarschijnlijk onaangetast
- ++ vindplaatsen blijven onaangetast

In tabel 6.19. en 6.20. zijn de effecten op landschap en cultuurhistorie van de varianten voor lokale zandwinning samengevat. Ook in deze tabellen zijn de varianten in absolute zin beoordeeld, zodat geen effect een gelijke beoordeling kent met de referentiesituatie.

Tabel 6.19. Beoordeling landschap varianten lokale zandwinning

criterium	alternatief a.	alternatief b.	alternatief c.
<i>Aanleg</i>			
- natuurlijk karakter	+	+	+
<i>Gebruiksfase</i>			
- natuurlijk karakter	0	-	-

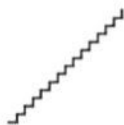
Tabel 6.20. Beoordeling cultuurhistorie varianten lokale zandwinning

criterium	alternatief a.	alternatief b.	alternatief c.
- cultuurhistorisch waardevol duingebied	0/-	0/-	0/-
- archeologische waarden	0	-*	-*

* de - is gegeven gezien de onzekerheid. Gezien de diepte van de ontgraving en de ligging worden geen effecten verwacht.

6.5. Waterhuishouding

De geohydrologische effecten die kunnen optreden zijn onder andere veranderingen van grondwaterstanden en stijghoogten, de omvang van de zoetwaterbel in de duinen en de afvoer van grondwater naar duinrellen. Om de effecten van de kustversterking te kwantificeren is een grondwaterstromingsmodel gebouwd. Het modelgebied is gekozen op basis van de ligging en grootte van het projectgebied, de aandachtsgebieden en zodanig dat de modelranden overeen komen met natuurlijke geohydrologische randen. Het model is gebouwd met de modelcode SEAWAT [lit. 19]. Voor verdere details wordt verwezen naar het themadocument Geohydrologie.



onderwerp Erratum
projectcode DDT123-2/doea/050
datum opmaak 16 november 2006

aan de lezer van deze PN/MER

ERRATUM

In tabellen 6.19. en 6.20. is abusievelijk een niet-bestaande variant toegevoegd. Dit betreft variant c. Voor de zandwinning in het duinterrein bij versterking van de landwaartse duinregel zijn twee varianten uitgewerkt:

- zandwinning ter plaatse van de te verzwaren landwaartse duinregel;
- zandwinning in het gemeenteduin van Rockanje, met aanleg van natte duinvalleien.

Zie voor een beschrijving van deze twee varianten bijlage VII.3. paragraaf 1.1.2.

Onderstaand zijn de correcte tabellen 6.19. en 6.20. opgenomen, die de huidige in de PN/MER dienen te vervangen.

Tabel 6.19. Beoordeling landschap varianten lokale zandwinning

criterium	alternatief a.	alternatief b.
<i>Aanleg</i>		
- natuurlijk karakter	+	+
<i>Gebruiksfase</i>		
- natuurlijk karakter	0	-

Tabel 6.20. Beoordeling cultuurhistorie varianten lokale zandwinning

criterium	alternatief a.	alternatief b.
- cultuurhistorisch waardevol duingebied	0/-	0/-
- archeologische waarden	0	-*

* de – is gegeven gezien de onzekerheid. Gezien de diepte van de ontgraving en de ligging worden geen effecten verwacht.

Tabel 6.21. Beoordelingscriteria waterhuishouding

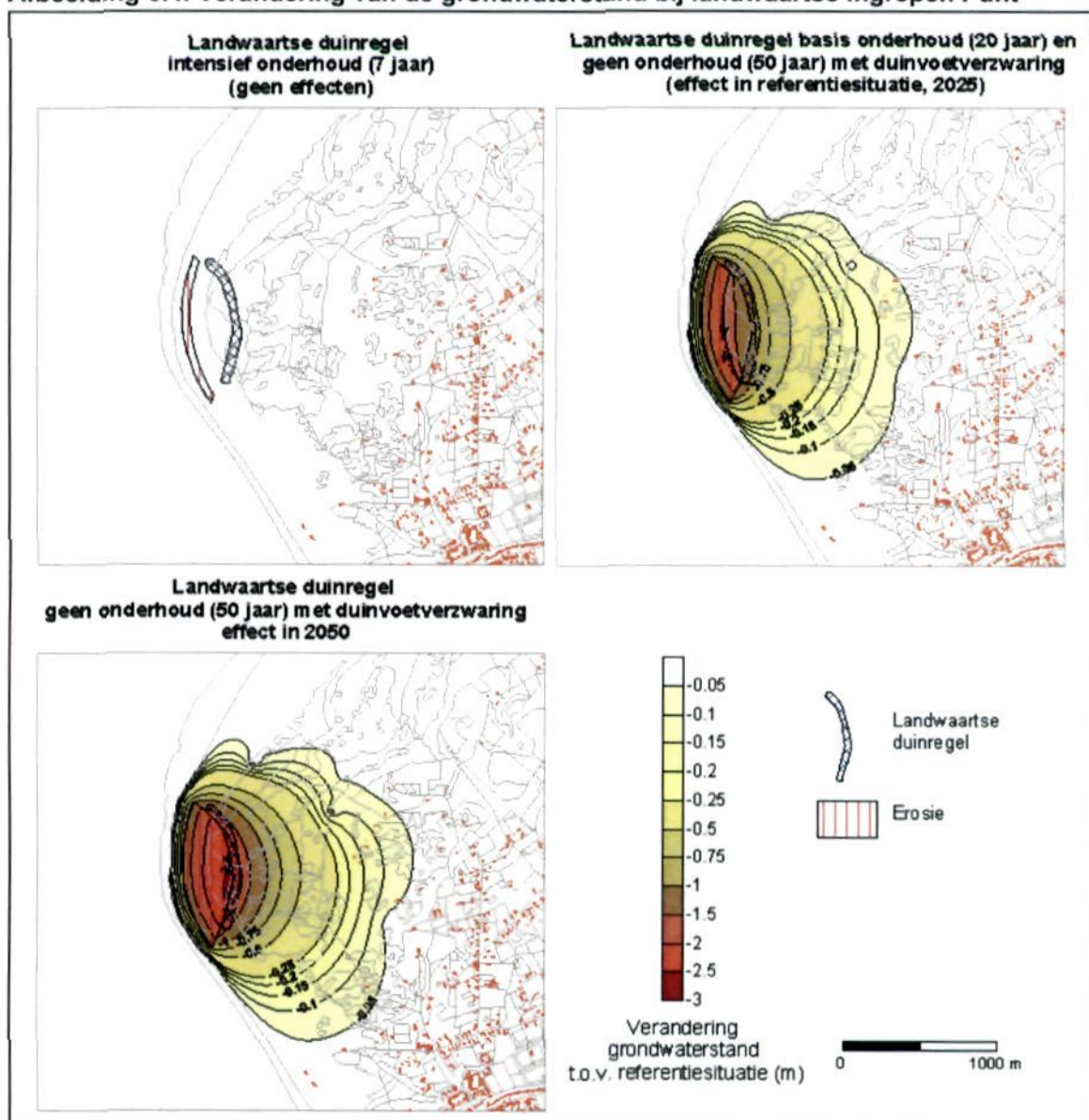
criteria	parameter	methode [eenheid]
Grootte zoetwaterlens	volume zoet grondwater	modelberekening [km^3]
Watervoerendheid duinrellen	grondwaterafvoer in duinrellen	modelberekening [m^3/dag]
Vernatting of verdroging landbouw	opbrengstderving door veranderingen van grondwaterstand in landbouwgebied	modelberekening en HELP tabel [%]
Ontwatering bebouwde omgeving	ontwateringsdiepte	modelberekening en AHN [m – m.v.]

De verandering van de grondwaterstand in de duinen is onderstaand weergegeven. Effecten van eventueel veranderende grondwaterstanden op natuur en natte duinvalleien zijn bij natuur opgenomen (paragraaf 6.2.).

grondwaterstand

De berekende veranderingen van de grondwaterstanden voor de landwaartse alternatieven bij de Punt zijn weergegeven in afbeelding 6.4.

Afbeelding 6.4. Verandering van de grondwaterstand bij landwaartse ingrepen Punt



De rekenresultaten laten zien dat:

- bij intensief onderhoud met een interval van 7 jaar zijn er geen geohydrologische effecten te verwachten. Dit komt omdat regelmatig suppleties worden uitgevoerd zodat het niveau van NAP + 3 m niet wordt onderschreden. De grondwaterstanden in dit gebied variëren tussen NAP + 1 en + 2 m. De morfologische veranderingen treden dus op in de onverzadigde zone en hebben geen effect op het grondwater. Ook op de lange termijn (2050) treden geen additionele effecten op;
- bij basis onderhoud met een interval van 20 jaar vindt er ondanks de BKL suppletie erosie plaats tot NAP 0 m. Hierbij wordt de drainagebasis verlegd en treedt een verlaging van de grondwaterstand op. Direct bij de te versterken duinregel daalt de grondwaterstand met circa 0,7 meter;
- wanneer er geen onderhoud wordt gepleegd en een duinvoetbescherming wordt aangelegd, erodeert het duin tot aan de duinvoetbescherming. In de referentiesituatie (2025), is het duin even ver geërodeerd als bij het alternatief basis onderhoud. Wanneer dus alleen de effecten worden beschouwd in de referentiesituatie, is er geen verschil met basis onderhoud. Bij een doorkijk naar 2050 zijn de effecten echter groter (weergegeven in afbeelding 6.4.).

De berekende veranderingen van de grondwaterstanden voor de zeewaartse alternatieven bij de Punt zijn weergegeven in afbeelding 6.5. In de permanente situatie wordt het duin zeewaarts verbreed. De zeewaartse duinsuppletie komt tot een niveau van NAP +10 m. Hierdoor stijgen de grondwaterstanden. Dit gebeurt niet alleen in het nieuw aan te leggen duin, maar ook erachter in de bestaande duinen. Nadat de suppletie is aangebracht, erodeert het gesuppleerde duin weer af tot ongeveer de ligging van de huidige duinvoet. Dit betekent dat tijdens erosie, de grondwaterstanden weer zullen dalen. De effecten getoond in afbeelding 6.5. geven dus een beeld van de uiterste situatie, waarna de effecten langzaam afnemen tot een situatie vergelijkbaar aan de huidige situatie.

De voorspelde effecten voor het basisalternatief 20 jaar (met name van belang voor natte duinvalleien als de Schapenwei) kunnen niet worden vergeleken met die uit 1987, omdat de historie van grondwaterstanden in het duingebied vanaf 1987 niet bekend is.