

## SAMEN ANTICIPEREN OP ONZEKERHEDEN

KUSTVERSTERKING  
VOORNE

De kust van Voorne is een van de zwakke schakels in de Nederlandse kust. Zonder maatregelen is de kustveiligheid hier de komende jaren niet gegarandeerd. Voornes Duin is tevens een belangrijk natuurgebied en strikt beschermd. Dit geldt ook voor het aangrenzende kustwater, de Voordelta. Die Voordelta is sinds het afsluiten van het Brielse Gat en het Haringvliet nog niet in een morfologisch evenwicht geraakt. Gezien het besluit de Haringvlietsluizen op een kier te zetten en met de mogelijke aanleg van Maasvlakte 2 zal dat nog wel even zo blijven. De centrale vraag bij deze zwakke schakel was daarom: hoe geef je een robuuste kustversterking vorm in een (morfologisch) dynamisch deltagebied, waarin de toekomstige ontwikkeling allerm minst zeker is en er strikte natuurregels gelden? Een situatie die vraagt om zorgvuldige afwegingen en moedige besluiten.

Diederik Bel, Harm Kool en Kees Vertegaal

**N**adat in 2003 bleek dat er voor de Nederlandse kust rekening moet worden gehouden met zwaardere golfbelasting – mede door zeespiegelstijging – zijn in 2005 een aantal plekken langs de kust als zwakke schakel aangeduid. Dit zijn die plekken langs de kust waarvoor op korte termijn moet worden gezocht naar een structurele oplossing voor minimaal de komende 50 jaar, omdat er een dreigend veiligheidsprobleem was. De oplossingen moeten tevens eenvoudig uitbreidbaar zijn om toereikend te zijn voor 100 jaar.

De kust van Voorne is een van die zwakke schakels binnen de provincie Zuid-Holland. In 2005 is daarom waterschap Hollandse Delta gestart met de planstudie voor de versterking van de kust van Voorne. Het daartoe op te stellen versterkingsplan op grond van de Wet op de waterkering was m.e.r.-beoordelingsplichtig. De betrokken overheden hebben vanwege de natuurwaarden in het gebied direct besloten de m.e.r.-procedure te doorlopen.

### Veiligheidsprobleem

Uit een nadere analyse van de problematiek bij Voorne bleek dat de sterke achteruitgang van de duinen (duinerosie) – en daarmee van de kernzone van primaire waterkering – in de eerste plaats wordt veroorzaakt door het ontstaan van een nieuw kustmorfologisch evenwicht in de Haringvlietmond na de afsluiting in 1970. Dit is de oorzaak op Voorne voor het ontstaan van het veiligheidsprobleem, en dus niet alleen door zwaardere golfbelasting en/of hogere golven.

De vraag is gerechtvaardigd of deze erosie van de duinen onverminderd zal doorgaan. Er zijn twee mogelijkheden die hier tegen pleiten: een natuurlijk-

ke en een menselijke. Het moment dat de zandhonger is gestild of, anders gezegd, het systeem weer in morfologisch evenwicht is gekomen, zou tevens het moment kunnen zijn dat de erosie van de duinen stopt. Dit zou een natuurlijke rem op de erosie van de duinen kunnen zijn.

Daarnaast heeft Rijkswaterstaat in 1990 besloten de kustlijn van Nederland op de huidige positie te handhaven. Dit betreft de Basis Kust Lijn (BKL). Volgens dit landelijke suppletiebeleid was het echter (tot 2005) niet nodig om de kust van Voorne te suppleren, omdat naar de erosie van strand en voor-oever wordt gekeken en niet naar erosie van het duinfront. Wel is het zo dat toevoer – aan het systeem – van het extra gesuppleerde zand de zandhonger stilt en dus sneller een nieuw morfologisch evenwicht wordt bereikt.

Blijft dus het probleem van duinafslag bij de Punt van Voorne en wanneer het stopt. Dit bleek extra moeilijk voorspelbaar door de relatie met de verondieping van het Brielse Gat aan de noordzijde en het Rak van Scheelhoek aan de zuidzijde.

### DE AUTEURS

Harm Kool (078-6397308, h.kool@wshd.nl) was projectleider van de planstudie zwakke schakel Kust van Voorne namens het waterschap Hollandse Delta. Diederik Bel (0570-697118, d.bel@witteveenbos.nl) was projectleider namens Witteveen+Bos en is tevens hoofdredacteur van Toets. Kees Vertegaal (071-5141069, k.vertegaal@wanadoo.nl) is zelfstandig ecologisch adviseur.



Bron: Rijkswaterstaat, www.kustfoto.nl

Voornes Duin is een belangrijk natuurgebied en strikt beschermd.

## Onzekerheden

Omdat de Voordelta aan het verondiepen is en omdat er mogelijk een nieuw evenwicht wordt bereikt, is de vraag wanneer dit evenwicht zal worden bereikt. Dit is temeer van belang daar blijkt dat er zich een nieuwe kustlijn lijkt te gaan vormen vanaf de Baggerslibberging (ook wel 'Slufter' genoemd) bij de Maasvlakte richting de punt van Voorne, waarmee het Brielse Gat als het ware wordt afgesloten.

Het bleek echter in de praktijk niet goed mogelijk aan te geven op welke

termijn een en ander aan de orde zou zijn. Morfologische modellen hebben op dit detailniveau, voorbij een tijdshorizon van 20 jaar, een beperkte voor­ spelkracht. Redelijk zeker was wel dat het niet binnen 20 jaar zou leiden tot een oplossing van het probleem.

Complicerende factor in het geheel is dat is besloten de Haringvlietdam op een kier te zetten: het zogenoemde Kierbesluit. En er wordt zelfs over nage­ dacht om de kier te vergroten. De effecten hiervan op het morfologische systeem van de Voordelta leiden er toe dat delen van de kust van Voorne

## OP ZOEK NAAR EEN NIEUW EVENWICHT

Sinds het afsluiten van het Brielse Gat (1952) en het Haringvliet (1970) is in de buitendelta's van deze voormalige zeegaten een enorme zand­ honger ontstaan. Die honger wordt deels gestild met zand dat bij storm van de kust wordt afgeslagen. Anders dan voorheen wordt dit zand nu zijdelings afgevoerd in plaats van weer op de kust geworpen. Dit zand blijft vervolgens achter in het Brielse Gat én het Rak van Scheelhoek – een voormalige stroomgeul van het Haringvliet voor de kust bij Roc­ kanje. Hierdoor is een sterke terugloop van de duinen waarneembaar. Die trend is op sommige plekken ruim 7 meter per jaar, wat goed zicht­ baar is aan de bunkers uit WO II die inmiddels ruim in zee liggen. Tege­ lijkertijd ziet iedereen dat de Voordelta aan het verondiepen is. De kracht van de golfaanval neemt hierdoor af.



- Huidige begrenzing zeereep (kernzone)
- - Huidige begrenzing invloedzone (beschermingszone)
- Studiegebied kustversterking

Figuur 1. Het studiegebied voor de duinversterking van de kust van Voorne.

hiervan lijken te profiteren omdat ze meer afgeschermd raken door zandplaten. Andere delen echter komen juist meer geëxposeerd te liggen. Nog lastiger bleek het effect op de zandhonger en het verondiepen van het Brielse Gat. Vooral bij de punt van Voorne kon dit nog alle kanten op. Gelukkig bleken de effecten van Maasvlakte 2 voor Voorne nihil te zijn. Maar al met al zijn er genoeg onzekerheden om niet te kunnen vaststellen of en zo ja waar en wanneer de erosie van de duinen zou stoppen.

## Natuurgebied

Zoals in de inleiding gesteld, lag er een tweede uitdaging in het feit dat het hele studiegebied strikt beschermd is op grond van de Natuurbescher-

mingswet. Dit beperkt de speelruimte. Het Voornes Duin is een vermaard natuurgebied. Echter, de natuurwaarden staan onder druk. Er is veel veranderd door de aanleg van de Maasvlakte en het afdammen van het Brielse Gat. De inwaai van zout vanaf zee ('salt spray') is sterk afgenomen en grondwaterstanden zijn beïnvloed door kustaangroei en een kustversterking uit de jaren '80 van de vorige eeuw. Waar elders in Nederland waardevolle natte duinvalleien zijn verdroogd, dreigen ze hier juist te 'verdrinken'. De eerdere kustversterking is bovendien uitgevoerd met slibrijk materiaal, waardoor er een minder gewenste duinvegetatie is ontstaan in de zeeoep (duindoorn). Als laatste bedreiging moet natuurlijk worden genoemd de erosie van de duinen, waarmee steeds weer een deel van het natuurgebied verdwijnt in zee.

Zoals bekend is de opgave voor Natura 2000-gebieden, zoals het Voornes Duin, om het gebied minimaal in stand te houden, maar bij voorkeur te komen tot een verbetering van de situatie voor de beschermde soorten en habitats. Overigens grenst het Natura 2000-gebied Voornes Duin naadloos aan de Voordelta – de grenzen schuiven formeel mee met kustlijnveranderingen – zodat oplossingen altijd zijn gelegen binnen een Natura 2000-gebied. Dit – zo bleek – legde allerhande beperkingen op aan de oplossingen.

## Oplossingsrichtingen

Zo, en dan nu aan de aan de slag om een robuust ontwerp te maken dat 50 jaar meegaat, rekening houdend met een onzekere morfologische ontwikkeling en de hoge natuurwaarden. Zoals bij alle zwakke schakels werd er in hoofdlijnen een oplossing gezocht in twee richtingen:

- zeewaarts: de oplossing wordt aan de zeezijde van de bestaande duinwaterkering gezocht;
- landwaarts: de oplossing wordt aan de landzijde van de bestaande duinwaterkering gezocht.

Ook bij Voorne is naar deze oplossingsrichtingen gekeken, maar wel op een bijzondere manier. De bijzonderheid zit in het omgaan met de onzekerheid van de morfologische ontwikkeling van vooroever, strand en duinen. Om-

## NATURA 2000

Bij de bescherming van natuurwaarden door de Natuurbeschermingswet draait het in Natura 2000-gebieden in de eerste plaats om soorten en habitats waarvoor een 'instandhoudingsdoelstelling' is geformuleerd in het aanwijzingsbesluit. Deze zijn op dit moment als ontwerp beschikbaar. In Voornes Duin zijn bijna alle voorkomende natuurlijke duinhabitats – zoals 'witte duinen' (helmduinen in de zeeoep), 'grijze duinen' (droge duingraslanden), natte duinvalleien, duindoornstruvelen en duinbossen – beschermd; de meeste van deze typen komen ook voor in de omgeving van de geplande kustversterking. Soorten waarvoor Voornes Duin als Habitatrichtlijngebied is aangewezen zijn nauwe korfslak, groenknolorchis en noordse woelmuis. De twee eerstgenoemde komen voor in natte valleien op vrij korte afstand van het plangebied. Binnen Voornes Duin zijn ook twee grote duinmeren als Vogelrichtlijngebied aangewezen voor aalscholver, lepelaar en geoorde fuut. Deze duinmeren liggen op enige afstand van de kustversterking. In de Voordelta zijn ook vrijwel alle habitats beschermd. Ter hoogte van de voorgenoemde kustversterking is hiervan alleen het type 'met zeewater overstroomde zandbanken' (ondiep kustwater) aanwezig. Het strand is geen beschermd habitattypen. Verder gelden doelstellingen voor vier vissoorten en voor grijze en gewone zeehond. De vissen komen nauwelijks voor in het plangebied. De beide soorten zeehonden hebben een vaste rustplaats op een nabijgelegen zandplaat waarover de transportleiding voor het op te brengen zand moet worden aangelegd. Gelukkig is deze plaat erg lang en is het mogelijk de leiding op voldoende afstand van de rustplaatsen te situeren. Als Vogelrichtlijngebied is de Voordelta aangewezen voor ongeveer dertig vogelsoorten, vooral eenden en steltlopers die in het gebied overwinteren of er in de trekperiode enige tijd pleisteren. De meeste van deze vogels maken niet of nauwelijks gebruik van het ondiepe kustwater ter hoogte van de versterking.

Naast al deze soorten en habitats worden ook in meer algemene zin de 'natuurlijke kenmerken' van Natura 2000-gebieden beschermd.



Figuur 2. Het voorkeursalternatief.

- Duinsuppletie (+10 m NAP)
- Strandsuppletie (+4 m NAP)
- Strand (+1 m tot +3 m NAP)
- Nat strand (-1 m tot +1 m NAP)



Bij de Punt van Voorne is sprake van veel duinafslag. Uitbreiding met duinen is daarom noodzakelijk.

dat wij eigenlijk niet goed wisten hoe de kust er op langere termijn zou kunnen gaan uitzien, was het zaak goed te letten op het 'geen spijt-gehalte' van de oplossing. De vraag in dat licht was dan ook of een oplossing die voor 50 jaar de veiligheid moest garanderen ook 50 jaar zonder onderhoud moest blijven, of dat we regelmatig zouden langskomen voor onderhoud. Dit laatste geeft ruimte om in te spelen op veranderende omstandigheden.

## MOEDIG BESLUIT?

De stap om het onderhoud onderdeel te laten uitmaken van de oplossing was, zeker voor de provincie Zuid-Holland, niet zonder weerstand. Immers, de afspraak was 50 jaar veilig én wat dan als het onderhoud te laat komt? Na veel discussies is uiteindelijk vastgelegd dat indien onderhoud onderdeel is van de oplossing, er zowel in financiële zin als procedureel garanties moesten zijn om tijdig te kunnen ingrijpen middels een zandsuppletie. Wat erg heeft geholpen is het feit dat de oplossing in principe goedkoper was (mits onderhoud niet te frequent nodig is gezien de hoge mobilisatiekosten in de ondiepe delta) omdat verdere zeewaartse uitbouw tot nog snellere erosie zou leiden en het inzicht dat er mogelijk op termijn veel minder tot geen onderhoud meer nodig zou zijn gezien de morfologische ontwikkeling.

Voor de Punt van Voorne, waar de erosie het grootst is, is een landwaartse oplossing in beeld gebracht. Een oude duinregel – de zeereep van 1926 – is daarbij als vertrekpunt genomen. Op deze duinregel zou extra zand moeten worden aangebracht om onder maatgevende omstandigheden de zee te kunnen keren. De hoeveelheid benodigd zand bleek mee te vallen. Dit was ook een voorwaarde gezien de hoge natuurwaarden: het mocht niet leiden tot een significant effect. Omdat de zeewering daarmee landinwaarts zou worden verlegd, is het toestaan van duinerosie geen probleem meer. Deze oplossing bood de kans om te bezien of de erosie mogelijk vanzelf binnen de planperiode zou stoppen omdat het systeem in evenwicht geraakt, zij het ten koste van erosie van het huidige buitenduin. Deze oplossing speelt dus goed in op de natuurlijke processen. Er zijn meerdere scenario's bekeken, waaronder:

- 20 jaar erosie toestaan en dan zand suppleren om kust te herstellen;
- 50 jaar erosie toestaan, daarna zand suppleren om kust te herstellen en een harde constructie in de nieuwe duinwaterkering voor het geval de zee direct tegen dit duin zou staan na 50 jaar.

Voor de gehele kust is ook een zeewaartse oplossing met veel zand bestudeerd. Dit betekent dat eerst het bestaande profiel van de duinwaterkering veilig wordt gemaakt met als horizon +50 jaar, en er vervolgens een zogenaamde 'slijtlaag' voor wordt aangebracht om dit profiel te beschermen tegen erosie. Afhankelijk van hoe vaak de slijtlaag moet worden vervangen, is deze meer (onderhoud na 50 jaar) of minder breed (onderhoud na 20 jaar). De vorm waarin de slijtlaag wordt aangebracht varieerde tussen een duin met strand en alleen een (hoog) strand.



Bron: Rijkswaterstaat, www.kustfoto.nl

TOETS 06 07

## Wat te kiezen?

20 Er waren eigenlijk twee belangrijke keuzes in het spel. Ten eerste de keuze tussen een landwaartse of zeewaartse oplossing. Ten tweede de keuze tussen 50 jaar zonder onderhoud of regelmatig terugkomen voor onderhoud. In beide gevallen bleek de natuurbeschermingswetgeving erg belangrijk. Een landwaartse oplossing laat erosie toe van het bestaande duingebied. Dit bleek slecht te rijmen met de strikte eisen van de Natuurbeschermingswet. Echter, ook de zeewaartse oplossingen zouden gevolgen hebben voor de natuur, omdat een deel van de Voordelta verdwijnt onder de zeewaartse uitbreiding en de grondwaterstanden in de duinen misschien te veel zouden stijgen, met 'verdrinken' van valleien tot gevolg. Het effect op de Voordelta bleek niet significant, omdat het maar om een heel klein deel van het betreffende 'habitatype' gaat en de slijtlaag bovendien tijdelijk is. De effecten van de grondwaterstand op natte duinvalleien bleken, zeker bij een bescheiden zeewaartse uitbreiding met regelmatig onderhoud, goed te mitigeren en bleken daarmee ook niet significant.

Daarmee was de keuze eigenlijk gemaakt: landwaarts leverde immers een significant effect op en zeewaarts niet per se.

Dan de keuze voor een slijtlaag van ruim 300 meter zeewaarts versus een meer bescheiden uitbreiding van bijvoorbeeld ruim 120 meter en iedere 20 jaar het opnieuw aanbrengen ervan. Bij de keuze speelden twee factoren een rol. Ten eerste was er de wens om rekening te houden met de grote onzekerheden in de morfologische ontwikkeling. Dit kan het best door niet teveel in te grijpen in het systeem en dus voorzichtige stappen te nemen. Dit pleit voor een beperkte ingreep en dus regelmatig onderhoud. Ten tweede was het noodzakelijk de omvang van de suppletie te beperken om de effecten te beperken; enerzijds op de natuur in de Voordelta en op het Voornes Duin, via het grondwater. Ook via het natuurspoor bleek het voordelig om regelmatig terug te komen en niet in één keer voor 50 jaar zand aan te brengen.

Overigens bleek ook een andere belangrijke functie, de badrecreatie, ge-

## GRONDWATEREFFECT

Duingebieden hebben van nature een vrijwel zelfstandig hydrologisch regime. Het grondwater drijft als een lensvormig lichaam op zout of brak water in de ondergrond. Het neerslagoverschot zorgt ervoor dat de grondwaterstand stijgt en water vervolgens ondergronds afstroomt naar zee, naar landinwaarts gelegen polders en naar de diepere ondergrond – tot een evenwicht bereikt is. Door de weerstand die ondergronds afstromend water ondervindt, verloopt de afstroming zo traag dat de grondwaterstand in het midden van een duingebied – ergens halverwege kustlijn en binnenduinrand – 'opbolt'. De hoogste grondwaterstanden liggen daarbij ettelijke meters boven het gemiddeld zeeniveau. De exacte hoogte van de grondwaterstand wordt, behalve door klimatologische en meteorologische factoren, bepaald door de weerstanden die ondergronds afstromend water ondervindt – bijvoorbeeld van veen- of kleilagen – en door de breedte van het duingebied. Hoe breder het duingebied, hoe langer de weg en daarmee de weerstand die naar zee stromend water ondervindt. Dit mechanisme leidt ertoe dat kustafslag leidt tot verdroging en kustaangroei of zeewaartse kustversterking tot vernatting. Omdat de duinen van Voorne in de afgelopen eeuw vooral aan de noordwestkust sterk zijn aangegroeid en bovendien in 1986/87 een deels zeewaarts gerichte verzanding van de zeereep heeft plaatsgevonden, zijn de waterstranden in de natte duinvalleien er relatief hoog. Bij verdere vernatting zouden ze kunnen veranderen in duinmeren: waardevol voor natuur, maar minder waardevol dan natte duinvalleien. De internationaal belangrijke begroeiing – met tal van orchideeën, waaronder de streng beschermde groenknolorchis – verdwijnt als deze te lang onder water staat of 's zomers helemaal niet meer droog zou vallen, zoals het een natte duinvallei betaamt.



Rockanje krijgt een hoog strand, waarvan ook de strandrecreatie profiteert.

gesproken met belanghebbenden, bijvoorbeeld met strandtenthouders. Het goede van deze samenwerking was dat over de anderhalf jaar tussen start(notitie) en Projectnota/MER met Versterkingsplan geleidelijk en gezamenlijk een beeld is ontstaan van wat nu voor de waarden in het gebied en gezien de vele onzekerheden de beste oplossing was. Bij een stemming tijdens een informatieavond bleek ook dat de omgeving zich in de oplossing kon herkennen: iedereen stemde vóór.

### Conclusie: was de keuze robuust?

De vraag is nu natuurlijk: is het ons gelukt om een robuuste kustversterking vorm te geven in dit dynamische gebied met hoge natuurwaarden? Het antwoord laat zich raden. Wij denken van wel. Immers, enerzijds is de kust voor 50 jaar op sterkte gebracht en anderzijds kan iedere 20 jaar flexibel worden ingespeeld op de morfologische ontwikkeling en eventuele nieuwe inzichten ten aanzien van de belasting van de kust. En daarbij wordt – bijna en passant – tevens een belangrijk natuurgebied beschermd tegen verder afkalven en te veel vernatting. Best robuust én flexibel. Ook de Commissie voor de m.e.r. had in haar richtlijnen gevraagd om goed na te denken over alle onzekerheden en de strikt beschermde natuur. Dat het proces goed was doorlopen, bleek uit het Toetsingsadvies, dat bijzonder kort en positief was. ■

baat bij regelmatig onderhoud; hierdoor behoudt het strand immers beter de gewenste breedte.

De keuze voor uitbreiding in de vorm van een duin en/of strand bleek eenvoudig in te vullen. Bij de Punt is een uitbreiding met duinen noodzakelijk, omdat de erosie hier vooralsnog te sterk is voor andere oplossingen. Langs de zuidwestkust bij de badplaats Rockanje was de voorkeur voor een hoog (en breed) strand mede vanwege de strandrecreatie een logische optie, die ook voldoende veiligheid bood. Deze kon bovendien worden aangebracht met behoud van de bestaande strandpaviljoens.

Daarmee was de keuze gemaakt:

- zeewaartse versterking met een duin bij de Punt van Voorne;
- zeewaartse versterking met een hoog strand bij Rockanje;
- beide met een levensduur van 20 jaar, waarna de slijtlaag opnieuw wordt aangebracht (indien nodig).

De keuze – hoe logisch achteraf ook – was op voorhand niet vanzelfsprekend, omdat de focus lang op een oplossing lag die voor 50 jaar zonder onderhoud zou voldoen. En ook de landwaartse oplossing is lang in beeld geweest, omdat deze het meest recht zou doen aan het meebewegen met de natuurlijke processen.

### Samenwerken

De voornoemde oplossingsrichtingen zijn niet zomaar achter het bureau vervaardigd. Ze zijn in samenspraak met een ambtelijke projectgroep en een werkgroep van belanghebbenden totstandgekomen. In de projectgroep, met naast het waterschap vertegenwoordigers van de provincie Zuid-Holland, Rijkswaterstaat en de gemeente Westvoorne, zijn de voorstellen voorbereid. In de werkgroep, met naast gebiedsbeheerders diverse andere georganiseerde belanghebbenden, zijn de voorstellen besproken en is soms, in ateliers, zelfs gewerkt aan oplossingen. Ook is er af en toe in kleiner verband

**Complex, nieuw en gebiedsgericht?**

Witteveen+Bos is specialist in complexe en bijzondere projecten:

- wij geven inhoud aan maatwerk
- onze aanpak is gericht op het komen tot oplossingen in interactie met de omgeving
- onze oplossingen zijn voorzien van een passend juridisch kader

Wij zien Plan- én Project-m.e.r. dan ook als belangrijk ontwerp-instrument, primair gericht op het verzilveren van milieukansen en het omzeilen van knelpunten.

Een greep uit onze projecten:

- Plan-m.e.r. Beheersplan Voordelta (passende beoordeling)
- Plan-m.e.r. Plattelandsontwikkelingsplan 2 (programma)
- Plan-m.e.r. locatiekeuze Glastuinbouw West-Brabant (streekplan)
- Plan-/Project-m.e.r. omleiding N303 bij Putten (streekplan)
- Plan-m.e.r. en MKBA Wieringerrandmeer (ontwikkelingsplanologie)
- Project-m.e.r. Koploperproject Overdiepse Polder (versterkingsplan)
- Project-m.e.r. bedrijventerrein Heesch-West (bestemmingsplan)

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met D.J.F. (Diederik) Bel: 0570 697 118 of [d.bel@witteveenbos.nl](mailto:d.bel@witteveenbos.nl)

meer info: [www.witteveenbos.nl](http://www.witteveenbos.nl)