

De Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen werd door de Minister van Verkeer en Waterstaat ingesteld.

De commissie adviseert de minister omtrent alle technisch-wetenschappelijke aspecten die van belang kunnen zijn voor een doelmatige constructie en het onderhoud van waterkeringen, dan wel voor de veiligheid van door waterkeringen beschermde gebieden.

Met vragen omtrent werk van de TAW kan men zich wenden tot het werkorgaan van de commissie, ondergebracht bij de Dienst Weg- en Waterbouwkunde van de Rijkswaterstaat.
Postbus 5044, 2600 GA Delft,
tel. 015-699436

Leidraad Zandige Kust

RS N° 78964

RWS BIBLIOTHEEK
locatie Utrecht
Postbus 20.000
3502 LA Utrecht

Leidraad Zandige Kust

Technische
Adviescommissie voor de
Waterkeringen

3564

Rijkswaterstaat
directie IJsselmeergebied
bibliotheek
postbus 600
8200 AP Lelystad

RWS bibliotheek
locatie Utrecht
Postbus 20.000
3502 LA Utrecht

LEIDRAAD 'ZANDIGE KUST'

Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen

Den Haag, januari 1995

a
1918964
1918964

 3564

TEN GELEIDE

Een groot deel van de waterkeringen langs de Nederlandse kust bestaat uit duinen. Langs de duinenkust bestaat de waterkering uit het geheel van onderwateroever, strand en duingebied dat nodig is om nu en in de toekomst de veiligheid van het achterland te garanderen. Naast de waterkeringsfunctie vervult dit gebied een aantal andere functies, zoals landschap, natuur en cultuur. De Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW) acht het van groot belang de waterkeringbeheerders te voorzien van instrumenten om hun taak in samenhang met de andere functies en in overleg met andere beheerders van het duingebied uit te kunnen oefenen.

In 1988 heeft de TAW besloten een leidraad 'Zandige Kust' op te stellen. Een projectgroep werd met deze taak belast. Bij het opstellen van de leidraad is een dermate grote hoeveelheid achtergrondinformatie over het kuststelsel, modellen en criteria verzameld, dat besloten is deze informatie in een apart Basisrapport onder te brengen.

Bij de opstelling van de leidraad 'Zandige Kust' is aangesloten bij de ontwikkeling om tot een integrale benadering van de waterkering te komen. De adviezen van de commissie 'Toetsing uitgangspunten rivierdijkversterkingen' (commissie 'Boertien') - om alle belangen die bij de waterkering en de directe omgeving zijn betrokken af te wegen - zijn ook bij de opstelling van deze leidraad ter harte genomen.

Naast instrumenten en criteria worden in de leidraad ook maatschappelijke vragen aan de orde gesteld. Voor deze vragen bestaan geen universele antwoorden. Zo speelt het antwoord op de vraag welk deel van het duingebied als waterkering moet worden aangemerkt een belangrijke rol bij de ontwikkelingsmogelijkheden van dat duingebied. Dit geldt ook voor de vraag welke mogelijkheden er bestaan voor bebouwing van het strand of van de afslagzone. Met name is het voor zowel planologen als waterkeringbeheerders van belang om zich te realiseren wat de levensduren van de specifieke functies zijn. In samenhang met de andere functies heeft de waterkering een levensduur van eeuwen. Deze samenhang kan een toekomstige aanpassing van de waterke-

ring verhinderen. Het is daarom gewenst dat bij elk besluit over medegebruik van duinwaterkeringen de beperkingen die daaruit voortvloeien worden geanalyseerd.

De waterkeringbeheerder zal in overleg met andere beheerders van het duingebied naar een optimale beantwoording van dergelijke vragen streven.

Het opstellen van de leidraad is een langdurig en inspannend proces geweest. Het resultaat is naar mijn mening die inspanning ruimschoots waard. Daarom wil ik de projectgroep en alle anderen, die aan de totstandkoming van deze leidraad hebben meegewerkt, hartelijk danken voor hun inzet en volharding.

Den Haag, januari 1995,
ir. W. van der Kleij,
Voorzitter van de Technische Adviescommissie
voor de Waterkeringen.

INHOUD

1	INLEIDING	4
1.1	Aanleiding en doel	4
1.2	Samenhang leidraad met kustnota en evaluatienota	5
1.3	Samenhang leidraden	5
1.4	Leeswijzer	7
2	ZANDIGE KUST	8
2.1	Systeembeschrijving	8
2.2	Functies	9
2.3	Waterkering	9
3	MAATSCHAPPELIJK KADER	11
3.1	Wettelijke basis	11
3.2	Bestuurlijke relaties	11
3.4	Visie	15
3.5	Instrumenten	15
4	WATERKERINGBEHEER	17
5	BEHEERSGRENZEN	19
5.1	Algemeen	19
5.2	Zeewaartse grens primaire waterkering	19
5.3	Landwaartse grens primaire waterkering	21
5.4	Landwaartse grens beheersgebied	25
5	TOETSING VEILIGHEID	28
7	LIGGING DUINVOET	31
7.1	Algemeen	31

7.2	Passage dal van zandgolf	31
7.3	Duinafslag	33
7.4	Duinvoetmarge	33
8	STRUCTURELE EROSIE EN HANDHAVING VAN DE LIGGING VAN DE KUSTLIJN .	35
8.1	Algemeen	35
8.2	Momentane kustlijn, basiskustlijn en te toetsen kustlijn	35
8.3	Loslaten en verleggen van de BKL	38
8.4	Handhaving van de ligging van de kustlijn	39
9	METHODEN OM DE LIGGING VAN DE KUSTLIJN TE HANDHAVEN	43
9.1	Algemeen	43
9.2	Zandsuppleties	43
9.3	Harde maatregelen	44
10	SEMI-PERMANENTE BEBOUWING OP HET STRAND	46
10.1	Algemeen	46
10.2	Positionering in langsrichting	47
10.3	Positionering in het dwarsprofiel	47
10.4	Riolering, kabels en leidingen	50
10.5	Semi-permanent of permanent	50
11	BEBOUWING IN DE WATERKERING	53
11.1	Algemeen	53
11.2	Randvoorwaarden	54
11.3	Overwegingen	55
12	AANLANDING VAN PIJPLEIDINGEN	60
12.1	Algemeen	60
12.2	Vooroever en strand	61
12.3	Duinen	62
12.4	Uitvoering	62

13	WATERKERINGBEHEER EN LANDSCHAP, NATUUR EN CULTUURHISTORIE ..	64
13.1	Algemeen	64
13.2	Behoud van LNC-waarden	64
13.3	Herstel en ontwikkeling van LNC-waarden	66
14	BEGROEIING EN BEPLANTING VAN DE DUINEN	69
15	BEGRIIPPEN	71
16	REFERENTIES	74
	COLOFON	76

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding en doel

Eén van de hoofdelementen van de nieuwe Wet op de waterkering¹ is dat er sprake zal zijn van een vergaand gedecentraliseerd beheer van de primaire waterkeringen in ons land. Dit betekent dat er langs de kust vele beheerders verantwoordelijk zijn voor de waterkeringzorg. In principe staat het iedere waterkeringbeheerder vrij uit te gaan van een eigen beheersvisie en van eigen criteria en beheersmethoden. Op de meeste plaatsen langs de kust fungeert het geheel van vooroever, strand en duinen als waterkering. De leidraad 'Zandige Kust' is een hulpmiddel bij de ontwikkeling van bovengenoemde visie, criteria en methoden voor dergelijke waterkeringen. Daarbij is er voor gekozen de waterkerende duinen niet geïsoleerd van de rest van de zandige kust te beschouwen. Van vooroever tot en met de binnenduinen is er sprake van één systeem.

Naast de veiligheidsfunctie is de zandige kust 'drager' van veel andere functies zoals landschap, natuur, cultuur en recreatie. Zonder afbreuk te doen aan de waterkeringsfunctie van de zandige kust, is het in de meeste gevallen mogelijk bij het beheer van de kust recht te doen aan die andere belangen. De mogelijkheden van een samenhangend kustbeheer, waarin alle functies op gepaste wijze tot hun recht komen, moeten zo veel mogelijk worden benut. In dit verband kan de gehele kustzone het best als één systeem worden beschouwd. Verweving van functies in dat systeem vormt de basisgedachte; ruimtelijke scheiding van functies zal pas worden doorgevoerd als er sprake is van (potentiële) spanningsvelden tussen functies.

De leidraad heeft onder andere tot doel deze systeembenadering verder uit te werken. Een ander doel van de leidraad is het verschaffen van informatie over technische

¹ De Wet op de waterkering is nog in behandeling. Waar in deze leidraad de Wet op de waterkering wordt genoemd, wordt het huidige wetsvoorstel bedoeld (Gewijzigd Voorstel van Wet van 25 april 1994).

aspecten van het handhaven van de veiligheid aan de waterkeringbeheerders. Tevens verschaft deze leidraad informatie aan waterkeringbeheerders, andere gebruikers en beheerders van sommige andere delen van de zandige kust, over de samenhang tussen het beheer van de duinwaterkering en de andere maatschappelijke functies. Daarnaast wordt verwacht dat er een groep gebruikers van de leidraad met een andere achtergrond zal zijn, zoals kustgemeenten, onderwijsinstellingen en het bedrijfsleven.

1.2 Samenhang leidraad met kustnota en evaluatienota

In 1990 werd de Nota 'Kustverdediging na 1990' uitgebracht [Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1990), verder eenvoudigheidshalve aangeduid met 'kustnota']. Mede op grond van deze nota is als regeringsbeleid geformuleerd dat de ligging van de kustlijn 'dynamisch' zal worden gehandhaafd op de plaats waar zij begin 1990 lag. De doelstelling van het regeringsbeleid is het duurzaam handhaven van de veiligheid en het duurzaam behoud van functies en waarden in het kustgebied door het bestrijden van de structurele achteruitgang. Voor een goede uitvoering van de erosiebestrijding is samenwerking tussen Rijk, Provincies en waterschappen noodzakelijk. Deze samenwerking vindt plaats in 'Provinciale Overlegorganen voor de Kust' (POK's).

De leidraad 'Zandige Kust' moet worden gezien als een hulpmiddel bij de uitvoering van het kustbeleid en levert informatie die van belang is voor de beheerders van duinwaterkeringen.

In de leidraad worden geen beleidskeuzes gemaakt; deze volgen uit de kustnota, uit regionale beleidsplannen en uit de in 1995 door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat uit te brengen 'Evaluatienota kustverdediging'. In deze laatste nota zal de uitvoering van het beleid in de afgelopen 5 jaar worden geëvalueerd.

1.3 Samenhang leidraden

De Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW) geeft een samenhangend geheel van leidraden uit. De samenhang van de leidraad 'Zandige Kust' met de

andere leidraden en publikaties van de TAW is in tabel 1 aangegeven. Er worden twee typen leidraden onderscheiden.

De integrale leidraden geven algemene regels die voor alle typen waterkering van belang zijn. De leidraad 'Grondslagen' bevat de algemene veiligheidsbenadering, ontwerpuitgangspunten en definities van relevante grootheden. De leidraad 'Toetsing' geeft de regels voor de vijfjaarlijkse veiligheidstoetsing van de primaire waterkeringen, die in het kader van de Wet op de waterkering moet plaatsvinden.

De leidraden per waterkeringstype reiken de beheerders van de waterkering instrumenten aan om hun beheerstaak uit te voeren. Per waterkeringstype wordt de uitwerking van de methoden voor ontwerp, aanleg, beheer en onderhoud gegeven.

Integrale Leidraden	Leidraden per waterkeringstype	Specifieke publikaties
Leidraad Grondslagen 1995*	Leidraad Rivierdijken, 1985, 1989, inclusief Handreikingen 1994	M a t e r i a l e n Eisen Klei 1995
Leidraad Toetsing 1996	Leidraad Zee- en Meerdijken 1995	Cementbetonnen 1984, 1991 Dijkbekledingen
	Leidraad Kunstwerken en Objecten 1995	Asfalttoepassingen in de Waterbouw 1984
	Leidraad Zandige Kust 1995	B e l a s t i n g e n Golfoploop en -overslag 1995
		G e r e e d s c h a p p e n Keuzemethodiek dijk- en oeverbekledingen 1988
		Cel- en Triaxiaalproeven 1988
		Bodemonderzoek in en nabij waterkeringen 1988
		Duinafslag 1984, 1996
		B e h e e r s a s p e c t e n Handboek Zandsuppleties 1988
		Landbouwkundig en natuurtechnisch beheer van rivierdijkgrasland 1986
		Pijpleidingcode 1990

* cursief: nog uit te brengen

Tabel 1. Samenhang van de TAW leidraden en publikaties.

Deelaspecten zoals materialen en belastingen worden in aparte publikaties of technische rapporten behandeld.

1.4 Leeswijzer

Leidraden van de TAW bevatten aanbevelingen voor degenen die met ontwerp, beheer en toezicht van de waterkeringen zijn belast. In de leidraad 'Zandige Kust' kunnen bij veel onderwerpen tamelijk concrete aanbevelingen worden gedaan omdat het inzicht en de achtergrondkennis dat toelaten. Voor sommige andere onderwerpen geldt dat nog niet. Niettemin zijn ook voor deze onderwerpen aanbevelingen geformuleerd. Het is dan echter niet te vermijden dat in die aanbevelingen 'open einden' voorkomen. Bij het gebruik van de leidraad zal dus veel creativiteit van de beheerder nodig zijn om tot een goed samenhangend beheer van de kustzone te komen.

In de leidraad 'Zandige Kust' wordt in de hoofdstukken 2 tot en met 5 een beschrijving gegeven van het multifunctionele en dynamische kuststelsel. Voor het beheer van de verschillende functies van het kuststelsel zijn er diverse beheerders. Afstemming van de daaruit voortvloeiende beheersvormen is noodzakelijk. De hoofdstukken 6 tot en met 14 van de leidraad behandelen de instrumenten, die de waterkeringbeheerder ter beschikking staan om zijn verantwoordelijkheid uit te oefenen.

Teneinde verantwoord met een zandige kust te kunnen omgaan, is het noodzakelijk over een relatief grote hoeveelheid achtergrondinformatie te beschikken. De benodigde achtergrondinformatie is echter zo omvangrijk dat is besloten deze niet in de eigenlijke leidraad op te nemen, maar in een apart Basisrapport. In de eigenlijke leidraad worden zoveel mogelijk concrete aanbevelingen voor het waterkeringbeheer van de zandige kust gedaan. In de leidraad wordt herhaaldelijk verwezen naar het Basisrapport met achtergrondinformatie; het wordt aangeduid met Basisrapport.

2 ZANDIGE KUST

2.1 Systeembeschrijving

De Nederlandse kust maakt deel uit van een kustvlakte, die zich uitstrekt van Noord-Frankrijk tot en met Denemarken. Aan de zeezijde wordt deze kustvlakte begrensd door een zandige kustbarrière die uit duinen bestaat. Voor een deel is deze barrière gesloten; andere gedeelten worden onderbroken door zeegaten.

Onder invloed van getij, golven en wind vertoont een zandige kust van nature een dynamisch karakter. Het proces van kust- en duinvorming is het resultaat van de wisselwerking tussen deze sturende krachten en de verschillende componenten van het kustsysteem zoals vooroever, strand, duinen, vegetatie, fauna, infrastructuur, kustverdedigingswerken en bebouwing.

In het algemeen zal de invloed van het getij op de zandbeweging en daarmee op het gedrag van de bodem op diep water relatief groot zijn. Naar de kust toe neemt de invloed van het getij af en neemt de invloed van de golven toe. Bij de zeegaten in het Delta- en het Waddengebied is de invloed van het getij ook dicht onder de kust groot. Wind vormt een sturende kracht voor de ontwikkeling van de kust via het veroorzaken van golven en stromingen en heeft bovendien een directe invloed op duinvorming. Sturende krachten kunnen worden beïnvloed door beheer.

De vegetatie vormt een belangrijk element voor de waterkeringsfunctie door het invangen en vasthouden van stuivend zand.

De wisselende condities zorgen voor een complex, telkens weer veranderend systeem. In het Basisrapport wordt hier in hoofdstuk 3 nader op ingegaan. Ingrepen in een dynamisch kustsysteem, bijvoorbeeld het vastleggen van de zeereep, brengen vaak veel inspanning met zich mee. De sturende processen kunnen immers maar tot op bepaalde hoogte worden beïnvloed. Vaak is het beter met de processen 'mee' te werken dan 'er tegen in'. Door ingrepen worden er soms kunstmatige, landschapvreemde grenzen gecreëerd, waardoor de wisselwerking tussen de verschillende landschapscomponenten verstoord kan raken.

De kust als grensgebied tussen zee en land is voortdurend aan veranderingen onderhevig. Deze veranderingen manifesteren zich op verschillende tijd- en ruimteschalen, variërend van jaren tot eeuwen, respectievelijk van enkele tot honderden meters. Het verdient aanbeveling bij het kustbeheer met dit dynamische gedrag van de zandige kust rekening te houden. Door de zandige kust als een dynamisch systeem te beschouwen kunnen de verschillende functies van de kust in samenhang goed tot hun recht komen.

2.2 Functies

De kust herbergt een groot aantal functies, waarmee bij het beheer van de dynamische kust rekening moet worden gehouden. Door het dynamische gedrag van het kustsysteem en door kustverdedigingsmaatregelen kunnen bepaalde functies en belangen op het strand en in het duingebied in het gedrang komen.

Er is altijd interactie tussen de waterkeringsfunctie en andere maatschappelijke functies van de zandige kust. Daarom worden deze in de beschouwing betrokken. Zo zal elk deel van de waterkering de functies landschap en natuur vervullen. Op veel plaatsen worden ook andere functies vervuld, zoals cultuur, recreatie, waterwinning, bewoning en verkeer.

De meeste aandacht in deze leidraad gaat uit naar het veiligheidsaspect en het handhavingsaspect. De verantwoordelijkheid voor het veiligheidsaspect is opgedragen aan de waterkeringbeheerders.

2.3 Waterkering

De waterkeringsfunctie heeft prioriteit bij het beheer van zandige kusten. Een groot deel van Nederland wordt door de duinen beschermd tegen overstrooming. Dit geldt zowel voor de aaneengesloten Hollandse kust als voor de onderbroken zandige kust van het Deltagebied en van het Waddengebied.

Om de waterkering op voldoende sterkte te kunnen houden, heeft de daartoe aange-
wezen beheerder een aantal bevoegdheden gekregen en beschikt hij over de vereiste
middelen.

Per kustgedeelte kan worden nagegaan welke mogelijkheden er zijn voor andere
maatschappelijke functies naast de waterkeringsfunctie. De nadere invulling kan
vervolgens gebeuren volgens de gangbare besluitvorming.

Het past daarin dat de waterkeringbeheerder een motivering geeft voor de eisen
waaraan andere functies naar zijn mening moeten voldoen om zijn taak naar behoren
te kunnen vervullen. Daarin past ook dat beheersalternatieven worden ontwikkeld voor
het handhaven van de gewenste veiligheid. Na afweging van deze alternatieven kan
dan die beheersvorm worden gekozen, die zoveel mogelijk ontplooiingskansen biedt
voor de overige functies van de zandige kust.

3 MAATSCHAPPELIJK KADER

3.1 Wettelijke basis

De beveiliging van Nederland tegen overstromingen vergt grote inspanningen. Een
uitgebreid stelsel van waterkeringen is noodzakelijk om het land van overstromingen te
vrijwaren. De hoge bevolkingsdichtheid en de gevestigde infrastructuur rechtvaardigen
deze grote inspanningen. Het wettelijk kader daarvoor vormen de Deltawet [1958] en
de Wet op de waterkering [in voorbereiding].

Na de overstromingsramp van 1953 is begonnen met de uitvoering van werken aan de
waterkering op basis van veiligheidsnormen [Deltacommissie, 1960] en op basis van de
Deltawet [1958]. De normen zijn gebaseerd op beschouwingen over de maatschappe-
lijke aanvaardbaarheid van overstromingen.

Thans voldoet nagenoeg de gehele Nederlandse kust aan de normen van de Delta-
commissie. De Wet op de waterkering beoogt de overeengekomen veiligheid te
behouden. Deze wet regelt de consolidatie van de veiligheid tegen overstromingen
door buitenwater van zee, het IJsselmeer en de grote rivieren. Deze veiligheid is bereikt
na vele versterkingswerken, waarbij rekening werd gehouden met maatschappelijk
aanvaardbare risico's en de veranderende randvoorwaarden. Met de invoering van de
Wet op de waterkering zal de veiligheidsnormering wettelijk zijn geregeld. In deze wet
worden dijkringgebieden onderscheiden met elk een te handhaven veiligheidsniveau.

3.2 Bestuurlijke relaties

Diverse overheden hebben bemoeienis met de zandige kust. Een waterschap is in de
meeste gevallen beheerder van de waterkering. In enkele gevallen, zoals de Noord-
zeekust van de Waddeneilanden, is het beheer van de waterkering in handen van het
Rijk. De gemeente is betrokken bij de zandige kust als lokaal verantwoordelijke voor de
andere maatschappelijke functies van duin en strand dan de waterkeringsfunctie, en als
bevoegd gezag op het gebied van de ruimtelijke ordening. De Provincie treedt op als

coördinator van het beleid in de regio, onder meer op het gebied van de waterkering, recreatie, natuur, landschap en de ruimtelijke ordening. Het Rijk heeft een toevoegende en overkoepelende rol in het kustbeheer. Het Rijk vormt zich, op grond van wettelijk verplichte, periodieke rapportages, een oordeel over de veiligheid die de waterkeringen het achterland bieden. Het Rijk draagt zorg voor de ligging van de kustlijn en is mogelijk ook beheerder van het duin als Staatsnatuurmonument.

Daarnaast zijn nog vele instanties en individuen op één of andere wijze nauw betrokken bij de zandige kust. Om enkele te noemen: waterleidingbedrijven, provinciale landschapsstichtingen, natuurbeschermingsorganisaties en strandexploitanten.

De genoemde samenhang tussen de diverse functies in het duingebied impliceert dat het beheer van het duingebied naast een technisch vraagstuk, een belangrijk planologisch vraagstuk is. Elke functie in het duingebied heeft een specifieke levensduur of kenmerkende planologische tijdschaal. Een solitair bouwwerk heeft doorgaans een technische levensduur van 50 tot 100 jaar. De volledige ontwikkeling van een natuurlijk duinareaal heeft een vergelijkbare kenmerkende duur. Voor de functie waterkering is deze levensduur op zijn minst enige honderden jaren. Bij een planologisch complexe situatie doet echter de levensduur van het individuele bouwwerk of de individuele functie niet meer terzake. Het conglomeraat van bebouwing of in brede zin de maatschappelijke functies bepaalt uiteindelijk het beslag op de waterkering. Het drastisch herzien van aldus gecreëerde situaties is daardoor haast onmogelijk, zoals blijkt bij de rivierdijkversterkingen.

Alvorens tot enig beslag op de waterkering over te gaan zullen derhalve planoloog, waterkeringbeheerder en beheerders van overige functies de specifieke levensduur van iedere functie (en van het conglomeraat) moeten bepalen. De wenselijkheid van nieuwe functieontwikkelingen kan vervolgens worden afgewogen tegen de noodzaak om tot in lengte van eeuwen de flexibiliteit tot aanpassing van de waterkeringsfunctie te behouden. Op basis van een dergelijke analyse kunnen verantwoorde beslissingen met betrekking tot medegebruik van de waterkering worden genomen. Het waterkeringbeleid zal derhalve een sterk tijdloos karakter dienen te hebben en gevrijwaard te worden van korte-termijn belangen op straffe van maatschappelijke conflicten in de toekomst.

Fig. 1. Planologische levensduur.

Om de verschillende maatschappelijke functies van de zandige kust in hun samenhang en in onderlinge afweging zo goed mogelijk tot hun recht te laten komen, is samenwerking tussen de betrokken overheden en tussen die overheden en de diverse instanties essentieel. Het verdient daarbij aanbeveling aandacht te schenken aan de planologische levensduur van de diverse functies (zie fig. 1).

Het voortouw voor de afstemming tussen de overheden op de verschillende overheidsniveaus berust bij de Provincie, gelet op haar rol op het gebied van de beleidscoördinatie in de regio.

Op het gebied van de erosiebestrijding wordt aan de benodigde afstemming inhoud gegeven in het POK. In dit POK vindt voorts onder meer de gedachtenbepaling plaats over de vraag welk deel van het duingebied als waterkering moet worden aangemerkt.

3.3 Ontwikkeling en keuze alternatieven

Het antwoord op de vraag welk deel van het duingebied als waterkering wordt aangemerkt, is afhankelijk van de lokale situatie. Het antwoord heeft een grote invloed op de ontwikkelingsmogelijkheden van dat duingebied.

Er zijn plaatsen waar het duingebied smal is. Het duingebied is daar in ieder geval waterkering; de ontwikkelingsmogelijkheden voor andere functies dan waterkering zullen relatief klein zijn, ook al zullen er in principe altijd planten en dieren in dat gebied leven en ook al zijn smalle duinen een element in het landschap.

Op andere plaatsen is de zandige kust zo breed en hoog dat de veiligheid altijd gewaarborgd is. Op de vraag welk deel van het duingebied als waterkering wordt aangemerkt, zijn dan in beginsel twee antwoorden mogelijk.

- a) Er kan voor worden gekozen een brede strook van het duingebied als waterkering aan te merken. De waterkeringsfunctie behoeft dan vrijwel geen beperkingen op te leggen aan de ontwikkelingsmogelijkheden van de andere functies in de waterkering. In voorkomende gevallen kan zonder enig bezwaar aan sommige functies

ruimte worden gegeven voor verdere ontplooiing die op het eerste gezicht ten koste lijken te gaan van de waterkeringsfunctie (bijvoorbeeld enige verstuiving van de zeereep). In brede waterkeringen is dat geen bezwaar; ook elders draagt verstoven zand bij aan waarborging van de uiteindelijke veiligheid.

Deze benadering sluit aan op de conclusies van de commissie 'Boertien' inzake de samenhang van functies [Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1993].

- b) Er kan voor worden gekozen een smalle strook in het brede duingebied als waterkering aan te merken. Aan de ontwikkelingsmogelijkheden van functies in het duingebied landwaarts van de aldus gedefinieerde waterkering kunnen en hoeven er vanuit waterkeringsbelangen geen beperkingen te worden opgelegd. In het gebied dat dan als waterkering is aangemerkt echter des te meer.

Waterkeringsbelangen en ontwikkelingsmogelijkheden van andere functies in het duingebied raken elkaar hoe dan ook. Steeds moet bij het kustbeheer een keuze worden gemaakt met betrekking tot de functies in een kustgebied die naast de waterkeringsfunctie tot ontplooiing kunnen komen. In hoofdstuk 5 wordt op dit keuzevraagstuk verder ingegaan.

Om een verantwoorde keuze te kunnen maken uit de mogelijkheden die in potentie aanwezig zijn, is in de eerste plaats kennis nodig over de functies die een stuk zandige kust momenteel vervult. Die kennis komt voort uit inventarisaties van duinvormen, waterhuishouding, vegetatie en fauna, waterwinning, recreatie, bebouwing en eventuele andere functies zoals militair gebruik. Na de beschrijving van landschap, natuur en cultuur volgt de waardering van die aspecten. Waardering berust enerzijds op kennis (over zeldzaamheid, kenmerkendheid, vervangbaarheid e.d.), maar is anderzijds de uitdrukking van subjectieve beleving. Dit laatste maakt het nodig om veel gebruikers en dragers van verantwoordelijkheid te betrekken in het toekennen van waarden. Dit is soms een moeizaam proces maar sluit wel aan op de in Nederland heersende cultuur van overleg en consensus.

3.4 Visie

Het ligt voor de hand om niet alles te willen inventariseren en waarderen, maar om al direct een eerste keuze te maken van wat vooral belangrijk wordt geacht. Op grond van bestaande kennis kan voor elk kustgedeelte worden aangegeven welke specifieke eigenschappen daar kenmerkend of goed ontwikkeld zijn. Het benoemen van deze hoofdzaken is de eerste stap in het proces dat tot besluiten moet leiden. Het is de visie op het gebied.

De visie geeft aan waarop de inventarisatie zich vooral moet richten. Daardoor wordt ook aangegeven welke aspecten naderhand in de waarderingsfase vooral aan bod zullen komen.

De inventarisatie beantwoordt de vraag "wat is er?". Met waardering wordt al een eerste stap gezet naar beantwoording van de daarop aansluitende vraag "wat wil ik?". Met de waardetoekenning wordt duidelijk welke aspecten vooral ontzien of verder ontwikkeld moeten worden. Doorgaans kan niet alles wat men wil vanwege de tegenstrijdigheid van sommige wensen.

Een beleidsanalyse is het beproefde hulpmiddel om zichtbaar te maken welke wensen vervulbaar zijn zonder conflict en ook waar wel conflicten zijn te verwachten. Hierdoor kan gericht worden gekozen. Voor het doorhakken van knopen zal echter aan de ene wens meer gewicht moeten worden toegekend dan aan de andere. De reeds toegekende waarde kan daarbij helpen bij het wegen op detailniveau; de visie kan helpen voor het wegen op hogere integratieniveaus.

3.5 Instrumenten

Belangrijke hulpmiddelen bij het ontwikkelen van alternatieve gebruiksvormen van de kuststrook zijn rekenmodellen voor de diverse onderdelen van het dynamische kuststelsel. Met dergelijke modellen kunnen effecten worden voorspeld van verschillende vormen van waterkeringbeheer op andere functies zoals natuur, landschap of

waterwinning. Omgekeerd kunnen daarmee ook gevolgen voor de waterkeringsfunctie worden voorspeld van het versterken of verzwakken van bepaalde andere functies. Kennis van ingreep-effect relaties vergroot de mogelijkheid om, met inachtneming van de veiligheid als (rand)voorwaarde, andere functies verder te ontwikkelen of gericht aan te sturen. De kwaliteit van rekenmodellen hangt sterk af van de beschikbare kennis over de fysische en biotische verschijnselen en hun relaties.

4 WATERKERINGBEHEER

Eén van de uitgangspunten van de Wet op de waterkering is dat de primaire waterkeringen in ons land gedecentraliseerd worden beheerd. In het algemeen zijn waterschappen aangewezen als beheerder van de waterkeringen die aan de open zee grenzen.

Waterkeringbeheerders hebben een beperkte taakstelling, namelijk de zorg dat de waterkerende functie van de waterkering in stand blijft. Daarom zijn er in hetzelfde gebied vaak ook andere beheerders. In veel gevallen is het terrein geen eigendom van de waterkeringbeheerder. In die gevallen zullen veel beheerswerkzaamheden door de eigenaar worden uitgevoerd.

De beheerstaak heeft strikt juridisch gezien uitsluitend betrekking op een welomschreven zone (voor waterschappen: het keurgebied; zie hoofdstuk 5). Buiten deze zone heeft de waterkeringbeheerder geen invloed op het gebruik van het gebied. De waterkeringbeheerder dient derhalve een veilige kering te realiseren binnen deze zone. Bij dit beheer dient de beheerder rekening te houden met de overige functies in het gebied. Naarmate het beheersgebied breder is, zullen er meer mogelijkheden zijn voor het ontwikkelen van andere functies. Overigens is het natuurlijk ook zo dat de waterkeringbeheerder in goed overleg met beheerders van andere functies van het duingebied afspraken kan maken over het beheer van het duingebied buiten het beheersgebied.

De waterkeringbeheerder dient er in de eerste plaats voor te zorgen dat de zeewering als primaire waterkering blijft functioneren. In voorkomende gevallen zijn daartoe onderhoudswerken noodzakelijk. De beheerder kan dat onderhoud in eigen beheer uitvoeren of aan derden uitbesteden. Ook zijn er zogenaamde onderhoudsplichtigen die onder toezicht van de beheerder sommige onderhoudswerken dienen uit te voeren. De verplichtingen van anderen dan de beheerder worden in de Keur en de bijbehorende Legger of in het Rijkszeeweringenreglement vastgelegd.

Er is reeds opgemerkt dat er in de duinstrook verschillende beheerders kunnen voorkomen. In de strook die volgens de Legger wordt aangegeven als waterkering, dienen deze overige beheerders hun beheer uit te voeren conform de keurbepalingen. De Keur vormt voor de waterkeringbeheerder het juridisch instrument.

5 BEHEERSGRENZEN

5.1 Algemeen

Bij de vaststelling van de grenzen van het beheersgebied vormt de zogenaamde primaire waterkering het centrale element. De primaire waterkering bestaat bij een zandige kust uit het geheel van onderwateroever, strand en duingebied, dat nodig is om ook in de toekomst de veiligheid van het achterland te garanderen.

Kustmorfologisch dient het gehele dwarsprofiel als een eenheid te worden gezien. Bij de definiëring van de primaire waterkering moet deze eenheid duidelijk naar voren komen. De ligging en de vorm van vooroever, strand en duinen is een bepalende factor voor de veiligheid. De mate van golfaanval op de duinen tijdens een stormvloed wordt bijvoorbeeld voor een belangrijk deel bepaald door de hoogteligging van de vooroever en het strand; zie onder andere paragraaf 6.2.2 van het Basisrapport. Het gehele dwarsprofiel is daarom primaire waterkering. Dat is in overeenstemming met de ideeën die in de kustnota zijn verwoord [Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1990)].

In figuur 2 is een dwarsdoorsnede van een regelmatig aflopend kustprofiel gegeven. Van de in de figuur aangegeven zones en grenzen zal achtereenvolgens worden aangegeven op welke wijze zij kunnen worden vastgesteld.

De POK's spelen een belangrijke rol bij de gedachtenbepaling omtrent de gewenste afmetingen van de primaire waterkering.

5.2 Zeewaartse grens primaire waterkering (=zeewaartse grens beheersgebied)

Voor regelmatig aflopende profielen wordt aanbevolen de grens van de primaire waterkering in de buurt van de NAP -15 à -20 m dieptelijn te leggen. In de kustnota wordt NAP -20 m genoemd. In sommige gevallen ligt de NAP -20 m dieptelijn zeer ver uit de kust. In die gevallen kan een geringere diepte als begrenzing worden gekozen. Het wordt niet zinvol geacht dat de primaire waterkering zich (veel) verder uitstrekt

dan 3 kilometer vanaf de rijksstrandpalenlijn (RSP-lijn).

Als de positie van de gekozen dieptelijn in de loop van de tijd enigszins verandert, is het niet nodig de zeewaartse grens van de primaire waterkering direct aan de gewijzigde ligging aan te passen. De precieze ligging van de zeewaartse grens van de primaire waterkering luistert immers niet zeer nauw.

Indien een (diepe) geul zich vlak onder de kust bevindt, wordt de gehele geul en een gedeelte van de ondiepte zeewaarts van de geul tot de primaire waterkering gerekend. De zeewaartse grens van het beheersgebied valt samen met de zeewaartse grens van de primaire waterkering.

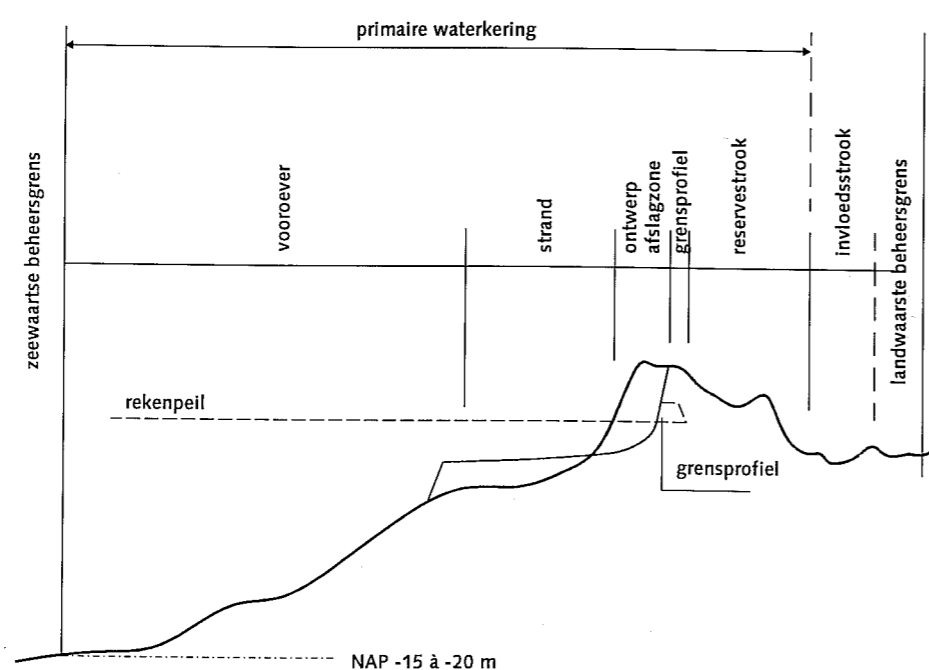


Fig. 2. Dwarsdoorsnede van een kustprofiel.

5.3 Landwaartse grens primaire waterkering

De uiteindelijke breedte van de totale waterkeringszone (beheersgebied; voor waterschappen: het keurgebied) wordt voor een belangrijk deel bepaald door de wijze waarop de landwaartse grens van de primaire waterkering wordt vastgesteld. De waterkeringbeheerder voert zijn taak uit in deze waterkeringszone. Eventuele andere beheerders voeren in deze zone hun taak in overleg met de waterkeringbeheerder uit. De breedte van de waterkeringszone in het duingebied bepaalt in sterke mate de mogelijkheden voor het ontwikkelen van andere functies. Bij de vaststelling van de landwaartse grens van de primaire waterkering speelt de samenhang tussen de verschillende functies van het duingebied dus een grote rol.

Wanneer een smalle waterkeringszone wordt vastgesteld, zal dit resulteren in stringente uitvoering van de bepalingen in de Keur, waardoor de mogelijkheden voor ontplooiing van andere functies van het duingebied dan de waterkeringsfunctie in die zone zullen worden beperkt. Een smalle waterkeringszone zal meestal worden vastgesteld in smalle duingebieden of in duingebieden met bebouwing. In brede duingebieden kan een brede waterkeringszone worden vastgesteld met een ruimer ontheffingsbeleid van de bepalingen in de Keur, waardoor er meer mogelijkheden voor de andere functies van het duingebied open blijven.

Het vaststellen van de breedte van de waterkeringszone is onderdeel van de visie die wordt ontwikkeld; zie paragraaf 3.4. Bij het ontwikkelen van die visie en het maken van keuzen kunnen beleidsanalytische instrumenten worden gebruikt. De POK's spelen bij deze visieontwikkeling en keuzen een belangrijke rol. Het is niet mogelijk in de leidraad een concrete aanbeveling over de breedte van de waterkeringszone te geven. Van geval tot geval zal een afweging tussen de mogelijkheden en de gewenste ontwikkelingen moeten worden gemaakt.

Voor de verdere behandeling van de ligging van de landwaartse grens van de primaire waterkering is het zinvol een indeling in drie typen kustzones te maken. In figuur 3 zijn deze drie typen in bovenaanzicht geschetst. De betekenis van de aangegeven zones in figuur 3 komt in deze paragraaf aan de orde.

1. Kustzones met (zeer) brede en hoge duingebieden. Er zijn thans geen problemen met betrekking tot de veiligheid tegen overstroming van het achterland en in de toekomst zijn die ook niet te verwachten; er is een overmaat aan veiligheid (Kenmerk: brede duingebieden).
2. Kustzones met smalle duingebieden. Thans is de situatie nog wel juist veilig, maar er zijn in het duingebied slechts beperkte reserves voor toekomstige ontwikkelingen (Kenmerk: smalle duingebieden).
3. Kustzones waarin zich belangrijke, economisch hoog gewaardeerde, ontwikkelingen hebben voorgedaan die zich naar verwachting zullen doorzetten (Kenmerk: duingebieden met bebouwing).

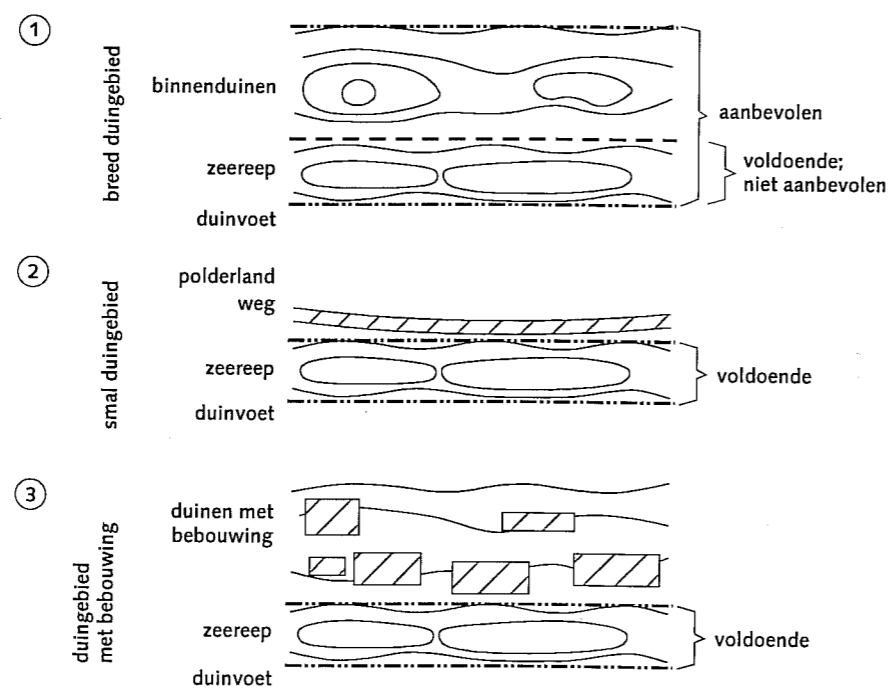


Fig. 3. Kustzones met de kenmerken: 1. brede duingebieden; 2. smalle duingebieden; 3. duingebieden met bebouwing (aanbevelingen schematisch weergegeven).

Ad 1. Brede duingebieden

In kustzones met het kenmerk brede duingebieden dient een weloverwogen keuze voor de landwaartse begrenzing van de primaire waterkering te worden gemaakt. Wanneer voor kustzones met brede duingebieden wordt gekozen voor een smalle waterkeringszone, wordt impliciet een strikte scheiding nagestreefd tussen de eigenlijke waterkering en het overige duingebied. In de waterkeringszone zullen de waterkeringsbelangen dan een dusdanige hoofdrol spelen, dat aan andere belangen nauwelijks nog enige ruimte kan worden gegeven. Als er zand uit de waterkeringszone (bijvoorbeeld uit de zeereep) landinwaarts waait, betekent dat een verzwakking van de zeewering. Door geëigende beheersmaatregelen zal dat dus moeten worden voorkomen. In het overige duingebied landwaarts van een aldus vastgestelde waterkering hoeft op geen enkele wijze (meer) rekening te worden gehouden met waterkeringsbelangen. Een strikte scheiding tussen waterkering en overig duingebied heeft als gevolg dat er een grote mate van territoriale duidelijkheid ontstaat. Een groot bezwaar is echter dat er een volstrekt willekeurige scheiding in het duingebied ontstaat. Die scheiding zal zich onder meer kunnen uiten in een zeereep met een geheel andere aanblik dan die van het overige duingebied. Bovendien zullen de overige gebruiksmogelijkheden van de zeereep gering zijn.

Wanneer in kustzones met het kenmerk brede duingebieden voor een brede waterkeringszone wordt gekozen, bestaan deze bezwaren niet. Bij een goed beheer van de waterkering ontstaan er geheel natuurlijke overgangen in het duingebied. Als er in dit geval bijvoorbeeld enig zand uit de zeereep zou waaien, hoeft dat niet als nadeel te worden gezien; ook iets verder landinwaarts draagt dat zand immers bij aan de uiteindelijke sterkte van de waterkering als geheel.

Hoewel de letter van de kustnota soms naar een smalle primaire waterkering lijkt te tenderen, ademt de geest van de nota veel meer een brede waterkeringszone uit.

Het wordt afgeraden een smalle waterkeringszone als algemeen uitgangspunt te kiezen bij de vaststelling van de landwaartse grens van de primaire waterkering in brede duingebieden. Daar waar ruimte genoeg is, wordt aanbevolen te kiezen voor een brede

waterkeringszone en de landwaartse grens van de primaire waterkering tamelijk ver landinwaarts te leggen. De reservestrook is dan automatisch zeer breed.

Ad 2. Smalle duingebieden

Bij smalle duingebieden die thans juist aan de veiligheidseisen voldoen, is er vaak niet voldoende ruimte aanwezig om een brede waterkeringszone vast te stellen. Er dient dan zeer zorgvuldig te worden bepaald welke strook van het duingebied (en ook eventueel een strook landwaarts daarvan) als primaire waterkering moet worden aangemerkt. Er dient daarbij rekening te worden gehouden met eventuele toekomstige ontwikkelingen (bijvoorbeeld met een relatieve zeespiegelstijging). In kustzones met smalle duingebieden (fig. 3) heeft het geen zin om een groter deel van het laaggelegen polderland tot de waterkering te rekenen dan strikt nodig is.

Voor de vaststelling van de landwaartse grens van de primaire waterkering bij smalle duingebieden dienen de breedten van de in figuur 2 aangegeven zones van de primaire waterkering te worden gekwantificeerd. In het duingebied zijn er, landwaarts van de duinvoet, drie zones van de primaire waterkering te onderscheiden:

- Ontwerpafslagzone (afslag van de duinen tijdens ontwerpomstandigheden);
- Grensprofiel;
- Reservestrook.

De breedte van de ontwerpafslagzone en van het grensprofiel kunnen worden bepaald met behulp van de leidraad 'Duinafslag' [TAW (1984)]. De reservestrook is bedoeld als planologische reservering voor toekomstige geomorfologische ontwikkelingen en als zodanig een onmisbaar deel van de primaire waterkering.

Voor de bepaling van de benodigde breedte van de reservestrook is er geen eenduidige rekenregel beschikbaar. Niettemin dient de breedte van de reservestrook te worden vastgesteld. Met de volgende aspecten dient bij de vaststelling rekening te worden gehouden:

- toekomstige zeespiegelstijging;
- verandering hydraulische randvoorwaarden;
- natuurlijke dynamiek in een kustvak;

- mogelijke veranderingen in de veiligheidsmaatstaven en technische inzichten (bijvoorbeeld door het lengte-effect in rekening te brengen);
- in de toekomst kan blijken dat door de te handhaven ligging van de kustlijn enigszins te verschuiven, de ligging van de kustlijn met minder inspanning kan worden gehandhaafd.

Voor slechts enkele aspecten kan een enigszins kwantitatieve onderbouwing van het effect op de benodigde strookbreedte worden aangegeven; voor andere (nog) niet. In paragraaf 5.2.5 van het Basisrapport wordt hier verder op ingegaan.

Ook bij smalle duingebieden verdient het aanbeveling de primaire waterkering breed te definiëren. Het is dan gemakkelijker om in te spelen op voor de kustverdediging relevante ontwikkelingen.

Bij (relatief) smalle duingebieden dienen de diverse zones van de primaire waterkering eerst zorgvuldig te worden bepaald. Als vervolgens blijkt dat aan de landwaartse zijde van het duingebied slechts een smalle strook resteert, verdient het uiteraard aanbeveling deze strook ook in de waterkering op te nemen.

Ad 3. Duingebieden met bebouwing

In kustzones met het kenmerk duingebieden met bebouwing zal, mede ter vermindering van de beheerslast, waarschijnlijk worden gekozen voor een smalle waterkeringszone bij de vaststelling van de landwaartse grens van de primaire waterkering. Ook in deze gevallen is, net als bij smalle duingebieden, een zorgvuldige bepaling van de landwaartse grens van de primaire waterkering noodzakelijk.

5.4 Landwaartse grens beheersgebied

Landwaarts van de landwaartse grens van de primaire waterkering bevindt zich meestal nog een zogenaamde invloedsstrook (fig. 2). Daarachter ligt de landwaartse grens van het beheersgebied. Aan het gebruik van de invloedsstrook kunnen door de waterkeringbeheerder restricties worden gesteld met het oogmerk de stabiliteit van de waterkering te garanderen. Hierbij moet gedacht worden aan het aanleggen van persleidingen,

het ontgraven (kelders) en het neerleggen van explosieven (zie Basisrapport paragraaf 5.2.6).

In kustvakken met een brede waterkeringszone zal de vaststelling van de landwaartse grens van het beheersgebied geen bijzondere problemen opleveren. Veelal is het in dat geval ook niet nodig de breedte van invloedsstroken precies te bepalen. Er kan worden volstaan met het vastleggen van een praktische, eenduidige lijn als landwaartse grens van het beheersgebied.

Voor de kustvakken met een smalle waterkeringszone, kan deze aanpak niet worden gevolgd. In dergelijke gevallen dient een invloedsstrook landwaarts van de primaire waterkering te worden vastgelegd. Voor de breedte van die strook zijn in het algemeen geen richtlijnen te geven. Van geval tot geval zal de breedte van de invloedsstrook moeten worden vastgesteld. Voor persleidingen zijn in de relevante NEN-normen voor pijpleidingen richtlijnen gegeven [Nederlands Normalisatie Instituut (1993, 1994, 1995a en b)].

In een geheel kustvak worden de afmetingen van de primaire waterkering en van de invloedsstrook in een aantal dwarsprofielen bepaald. Per raai resulteert dat in een enkel, meest landwaarts gelegen punt. Als uiteindelijke landwaartse beheersgrens dient een eenvoudig eenduidig vast te leggen lijn te worden gekozen die de bedoelde individuele punten omsluit (bijvoorbeeld X meter uit de RSP-lijn). Nadat de landwaartse grens van het beheersgebied is vastgesteld, wordt het gehele gebied tussen de landwaartse grens van de primaire waterkering en de landwaartse grens van het beheersgebied als invloedsstrook aangemerkt.

Bij de nadere invulling van de bepalingen in de Keur die op een beheersgebied in de kustzone betrekking hebben, verdient het aanbeveling uit te gaan van een specifiek op de kustzone toegespitste indeling. Er kan daarbij onderscheid worden gemaakt in:

- vooroever;
- strand;
- ontwerpafslagzone;

- grensprofiel;
- reservestrook;
- invloedsstrook.

In paragraaf 5.2.7 van het Basisrapport wordt nader ingegaan op de door de Unie van Waterschappen gehanteerde indeling van de kustzone.

Per zone/strook zullen er in het algemeen verschillende beheersregimes worden gedefinieerd; soms is het zelfs mogelijk dat er binnen een zone/strook nog verschillen in beheersregime aanvaardbaar zijn.

6 TOETSING VEILIGHEID

Een duinwaterkering wordt als 'veilig' bestempeld als er bij een ontwerpstormvloed geen doorbraak optreedt (zie figuur 4 voor het begrip ontwerpstormvloed). Met de procedures die zijn beschreven in de leidraad 'Duinafslag' [TAW (1984)] kan voor veel voorkomende dwarsprofielen worden nagegaan of de beoogde veiligheid is gewaarborgd (zie ook Basisrapport paragraaf 6.2.3). Bij niet-standaard profielen (tweede duinregels, zeer steile onderwateroevers, lage maar brede grensprofielen) moeten enigszins aangepaste procedures worden gevolgd (zie Basisrapport paragraaf 6.2.4). In de leidraad 'Toetsing' wordt in Katern 6 een samenvatting gegeven van de voor duinen te volgen toetsingsprocedures [TAW (in voorbereiding)]. In de Wet op de waterkering wordt voorgeschreven dat de bedoelde veiligheidstoetsing iedere 5 jaar door de beheerder dient te worden uitgevoerd. Het wordt echter aanbevolen in als marginaal te bestempelen kustvakken frequenter een toetsing uit te voeren.

Bij de veiligheidstoetsing van een duinprofiel speelt de toelaatbare bezwijkkans een overheersende rol. In Nederland is de toelaatbare bezwijkkans die een dwarsprofiel van een duinenkust met een primaire waterkeringsfunctie mag bezitten, gelijk gesteld aan een factor 1/10 maal de gemiddelde jaarlijkse overschrijdingskans van het ontwerppeil. Uitgaande van de toelaatbare bezwijkkans kan per profiel de maatgevende afslag worden berekend; de ontwerpafslag. Het is echter niet juist te denken dat er één enkele stormvloed is, waarbij de ontwerpafslag juist wordt bereikt; er zijn verschillende (zeer zware) stormvloeden denkbaar (met verschillende randvoorwaarden) die alle de ontwerpafslag zullen opleveren. Met 'ontwerpstormvloed' wordt in deze leidraad (korthedshalve) een stormvloed bedoeld waarbij juist de ontwerpafslag zal optreden. Onder ontwerpstormvloed-omstandigheden breekt een juist veilig dwarsprofiel van een duinenkust net niet door.

Fig. 4. Het begrip ontwerpstormvloed.

De veiligheidstoetsing wordt per dwarsprofiel uitgevoerd. In het algemeen worden de JARKUS-raaien daarvoor gebruikt (onderlinge afstand circa 200 à 250 m). In alle gevallen dient, bijvoorbeeld met behulp van duinkarteringen, te worden nagegaan of er zich in het tussenliggende gebied wellicht nog onveilige situaties voordoen. Essentieel daarbij is dat er in het duingebied een in langsricting doorgaande duinregel is te onderkennen die als grensprofiel kan worden aangemerkt.

Met de in de leidraad 'Duinafslag' beschreven procedures wordt de ontwerpafslag bepaald. De kans per jaar dat er een afslag optreedt die groter is dan de ontwerpafslag is gelijk aan 1/10 maal de kans per jaar dat het ontwerppeil wordt overschreden. Voor Centraal Holland is die kans dus bijvoorbeeld 1/100.000 per jaar (zie ook Bijlage I van het Basisrapport). Voor elk dijkkringgebied kan aldus de maatgevende overschrijdingskans worden bepaald.

Uiteraard hangt één en ander af van de precieze omstandigheden, maar bij brede zeerepen gaat de ontwerpafslag gepaard met een teruggang van het duinfront in de orde van grootte van 50 à 100 meter.

In hoofdstuk 11 komen aanbevelingen omtrent het eventueel toestaan van bebouwing in de waterkeringszone aan de orde. In de leidraad wordt niet ingegaan op de wenselijkheid van deze bebouwing. Wel wordt de waterkeringbeheerder een aantal technieken aangereikt ter onderbouwing van zijn beheersbeleid. Om in dit verband in voorkomende gevallen een verantwoord beheersbeleid uit te kunnen stippelen, is het nodig een goed inzicht te hebben in de kans dat een bepaalde teruggang van de duinen (kleiner dan de ontwerpafslag) wordt bereikt tijdens een stormvloed. In de leidraad 'Duinafslag' wordt een methode aangegeven waarmee de bedoelde teruggang (bij grotere kansen) kan worden berekend. Nadere berekeningen hebben aangetoond dat de in de leidraad 'Duinafslag' beschreven methode zonder bezwaar ook voor overschrijdingskansen tot in de orde van grootte van 1/10 per jaar kan worden toegepast. Aldus kan voor de ontwerpafslagzone eventueel een zonering worden aangegeven (zie verder hoofdstuk 11).

Voorlopig dient bij de veiligheidstoetsing de methode van de leidraad 'Duinafslag' te worden gevolgd. In die methode speelt het zogenaamde DUROS afslagberekeningsmodel een centrale rol. Door de Werkgroep C van de TAW is inmiddels een meer geavanceerd afslagberekeningsmodel ontwikkeld: het DUROSTA model. Dit model kan nog niet zonder meer voor de veiligheidstoetsing worden gebruikt (zie ook paragraaf 6.2.2 van het Basisrapport).

In paragraaf 6.2.5 van het Basisrapport worden overwegingen gegeven omtrent de veiligheid van objecten in de afslagzone.

7 LIGGING DUINVOET

7.1 Algemeen

Binnen het kuststelsel wordt voortdurend zand verplaatst. Ten gevolge hiervan hangt de ligging van de duinvoet samen met veranderingen op de vooroever en op het strand. Meestal 'volgt' het droge deel van het dwarsprofiel het natte deel. Zo is structurele erosie het eerst merkbaar op de vooroever, waarna het strand versmalt en het duinfront terugwijkt. Veranderingen in het dwarsprofiel kunnen een tijdelijk fenomeen zijn waarop in het beheer geanticipeerd kan worden. Voorbeelden hiervan zijn de passage van een dal van een zandgolf en duinafslag tijdens een stormvloed.

De duinvoet in een kustprofiel kan dus door twee, al dan niet samen optredende effecten, tijdelijk verder landwaarts liggen dan gemiddeld over een lange reeks van jaren, als 'normaal' kan worden aangemerkt:

- tijdens de passage van het dal van een zandgolf (fig. 5);
- na een relatief zware stormvloed met duinafslag.

In dit hoofdstuk zal worden aangegeven dat bij het kustbeheer met deze effecten rekening dient te worden gehouden. Daarnaast komt de duinvoetmarge aan de orde. (In paragraaf 6.3.2 van het Basisrapport worden enkele mogelijke definities van de duinvoet besproken.)

7.2 Passage dal van zandgolf

Als in een kustvak bij de vaststelling van de ligging van de basiskustlijn (zie hoofdstuk 8) rekening is gehouden met de effecten van de passage van een zandgolf (basiskustlijn valt samen met dal van zandgolf), dient ook rekening te worden gehouden met fluctuaties in de ligging van de duinvoet. Juist tijdens de passage van de erosieve fase van een zandgolf zal er gedurende enige tijd verlies van duinareaal optreden. In de aangroefase zal er vervolgens weer herstel plaatsvinden.

De fluctuaties in de ligging van het buitenbehoop van de duinen zullen de fluctuaties in

de ligging van de kustlijn in principe enigszins gedempt en vertraagd volgen. Als de demping goed kan worden bepaald, wordt daarmee rekening gehouden. In andere gevallen wordt aanbevolen voor de variatie van de ligging van de duinvoet dezelfde maat aan te houden als voor de variatie van de ligging van de kustlijn is aangenomen.

Bij de vaststelling van de ligging van de basiskustlijn is reeds nagegaan of met de meest landwaartse ligging van de kustlijn (en dus ook met de meest landwaartse ligging van de duinvoet en het duinfront) geen zwaarwegende belangen worden geschaad (veiligheid; te grote risico's voor bijvoorbeeld een waardevolle duinvallei achter de zeereep).

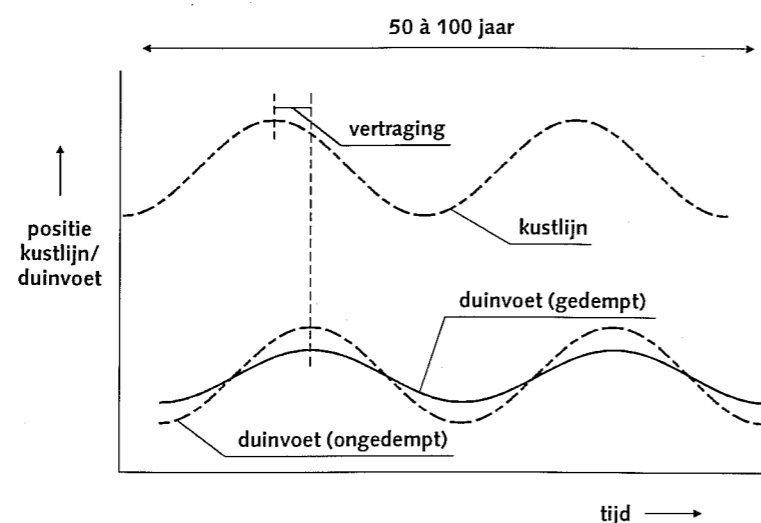


Fig. 5. Positie kustlijn en duinvoet als functie van de tijd als gevolg van de passage van een zandgolf.

7.3 Duinafslag

In het navolgende wordt er van uitgegaan dat er sprake is van een stabiel kustvak of dat de optredende structurele erosie afdoende met bijvoorbeeld suppleties wordt bestreden; de duinvoet ligt onder 'normale' omstandigheden, gemiddeld gezien, dus nagenoeg op dezelfde plaats.

Na een relatief zware stormvloed met duinafslag zal de duinvoet in landwaartse richting zijn opgeschoven. Na een dergelijke stormvloed is het in het algemeen niet noodzakelijk om onverwijld tot herstel van het duin over te gaan. Bij herstel wordt hierbij gedacht aan grootschalige werkzaamheden (bijvoorbeeld het aanbrengen van een duin-suppletie). Het plaatsen van bijvoorbeeld stuifschermen om de natuurlijke aangroei te bevorderen, is een maatregel van geheel andere orde (onderhoud; zie paragraaf 7.3.2 van het Basisrapport).

Zelfs als de ontwerpomstandigheden voor duinafslag zullen optreden en de duinen veel zand hebben verloren (orde van grootte van 50 à 100 m achteruitgang van het duin), zal het in het algemeen uit veiligheidsoogpunt niet nodig zijn de duinen te herstellen. In de jaren na die stormvloed zullen de duinen immers op natuurlijke wijze weer aangroeien. Soms is het gewenst lokaal enig herstel uit te voeren.

7.4 Duinvoetmarge

De duinvoetmarge geeft aan tot welke landwaartse grens de ligging van de duinvoet mag fluctueren. De betekenis van een dergelijke marge is om medegebruikers van het duingebied een vorm van zekerheid te geven. Zeewaarts van punt T worden geen garanties gegeven; landwaarts van punt T kan dat wel (fig. 6). Tussen beheerder en gebruiker van het duin kan worden afgesproken dat als punt T in landwaartse richting wordt overschreden (door welke oorzaak dan ook), herstel van de duinen plaats zal vinden. Er kan bijvoorbeeld worden overeengekomen dat na één jaar het duin landwaarts van punt T weer op hoogte is. Veelal zal dat niet (alleen) door natuurlijke aanstuiving kunnen worden bereikt, maar dienen actievere maatregelen te worden genomen (mechanisch opschuiven; suppletie). Hier wordt nadrukkelijk slechts het weer

op hoogte brengen van het duin landwaarts van punt T bedoeld. Het herstel van bijvoorbeeld gebouwen en wandelpaden is hierbij niet inbegrepen. Nadere afspraken hierover dienen in het POK te worden gemaakt.

Gezien deze betekenis (en consequentie) van de duinvoetmarge en het dynamische karakter van een duinenkust, wordt aanbevolen uitermate terughoudend te zijn bij het definiëren van kleine duinvoetmarges. In zeer veel gevallen kan de duinvoetmarge zeer groot zijn (bij voorkeur gelijk aan de ontwerpafslag). In slechts enkele kustgedeelten zal het onvermijdelijk zijn dat het POK er toe besluit kleinere marges te definiëren. Dat geldt bijvoorbeeld in gevallen waarbij het na een stormvloed met duinafslag noodzakelijk is een parkeerterrein in een stedelijk gebied weer in orde te kunnen maken.

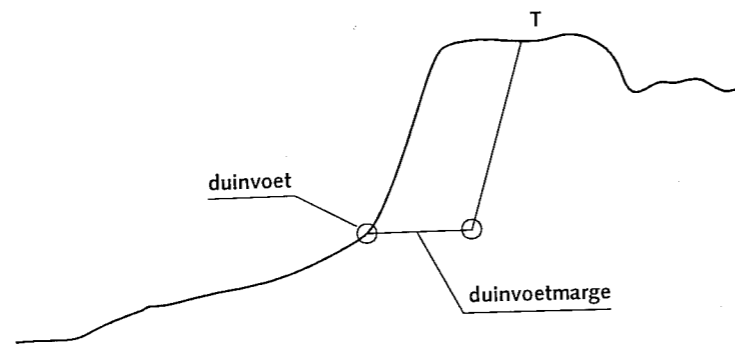


Fig. 6. Duinvoetmarge.

8 STRUCTURELE EROSIE EN HANDHAVING VAN DE LIGGING VAN DE KUSTLIJN

8.1 Algemeen

Het is het regeringsbeleid om de ligging van de kustlijn in de toekomst tenminste te handhaven op de positie van de kustlijn op 1 januari 1990 (Dynamisch handhaven; zie kustnota). In het kustbeheer speelt deze kustlijnzorg een belangrijke rol. Voor de participanten in het kustbeheer is het noodzakelijk te weten wat de consequenties van de huidige kustlijnzorg zullen zijn. Hoewel de hoofddoelstelling vastligt (handhaven), dient het beleid op detailpunten nog nader te worden ingevuld. In deze leidraad worden enkele technische overwegingen genoemd die bij de concrete invulling van de kustlijnzorg een rol kunnen spelen. Daarbij wordt speciaal aandacht besteed aan enkele praktische aspecten (zie ook Basisrapport paragraaf 6.3.5).

Kustlijnzorg heeft voornamelijk betrekking op eroderende kustvakken. Bij aanznijdende kustvakken is het zeker niet de bedoeling om, bijvoorbeeld door strandafgravingen, de ligging van de kustlijn van 1990 systematisch te handhaven. Dat neemt overigens niet weg dat in sommige gevallen een aanznijdingsgebied als winplaats kan dienen voor een zandsuppletie elders.

8.2 Momentane kustlijn, basiskustlijn en te toetsen kustlijn

De beleidskeuze voor dynamisch handhaven impliceert de vaststelling van de te handhaven kustlijn. De ligging van de kustlijn vóór de stormen van de eerste maanden van 1990 is daarbij maatgevend. De ligging van de kustlijn op 1 januari 1990 wordt gehanteerd als de norm voor dynamisch handhaven. Deze norm wordt de basiskustlijn genoemd. Elk jaar opnieuw vindt een toetsing van de actuele ligging van de kustlijn plaats aan de hand van de resultaten van de meest recente kustmetingen. Dan wordt nagegaan of de norm niet is overschreden, of overschreden dreigt te worden. Wanneer de basiskustlijn wordt overschreden, wordt er ingegrepen. In de praktijk betekent dit dat er een zandsuppletie wordt uitgevoerd.

Bij de kustlijn zorg spelen 3 verschillende 'soorten' kustlijnen een rol:

1. de momentane kustlijn (MKL);
2. de basiskustlijn (BKL);
3. de te toetsen kustlijn (TKL).

De betekenis van de verschillende soorten kustlijnen wordt hieronder weergegeven. Het begrip kustlijn wordt zowel per raai, als in een geheel kustvak gebruikt.

Ad 1. MKL De ligging van de momentane kustlijn (MKL) geeft de actuele positie van de kustlijn in een gegeven jaar weer. De ligging van de MKL in een willekeurige (JARKUS-)raai kan voor ieder moment waarop een kustmeting is uitgevoerd, worden bepaald met de methode die in de nota 'De Basiskustlijn' is beschreven [Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1991)]. De zandinhoud van een beperkt deel van het dwarsprofiel wordt in rekening gebracht (fig. 7).

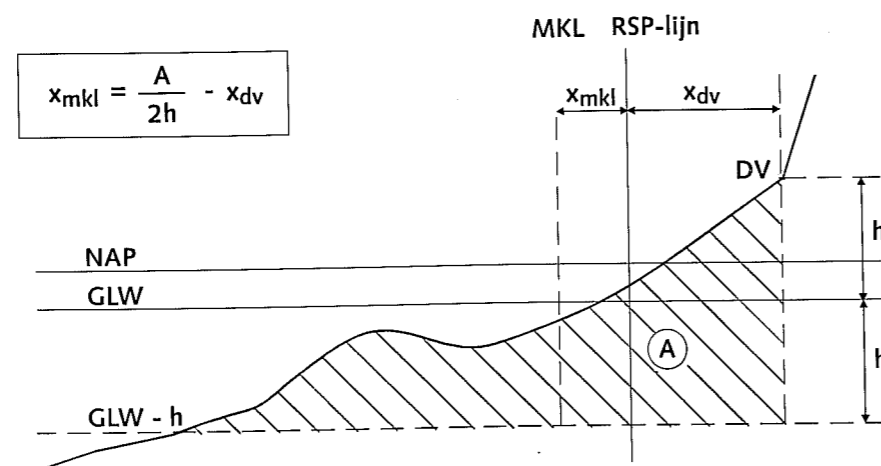


Fig. 7. Berekening van de momentane ligging van de kustlijn.

Overigens wordt aan de ligging van een individueel MKL-punt geen bijzondere betekenis toegekend.

Ad 2. BKL De basiskustlijn (BKL) is de norm voor dynamisch handhaven. De eenmaal vastgelegde positie van de BKL wordt als maatstaf in de kustlijn zorg gehanteerd. In de meeste gevallen komt de positie van de BKL overeen met de gemiddelde ligging van de kustlijn op 1 januari 1990 (uitzonderingen worden in paragraaf 8.3 behandeld).

Deze gemiddelde ligging is berekend door middel van extrapolatie van de lineaire trend die kan worden afgeleid uit de ligging van 10 MKL-punten in de jaren 1980 tot en met 1989. De JARKUS-metingen worden gewoonlijk halverwege het jaar uitgevoerd; de genoemde extrapolatie van de trend tot 1 januari 1990 betekent dus dat de extrapolatie tot over circa een half jaar verder dan het laatste MKL-punt heeft plaatsgevonden.

Op plaatsen waar in de voorgeschreven 10-jarige analyse-periode een zandsuppletie heeft plaatsgevonden, is met een afwijkende periode en met een ander maatgevend jaar rekening gehouden (zie nota 'De Basiskustlijn').

Ad 3. TKL De feitelijke toetsing van de ligging van de kustlijn in een gegeven jaar aan de norm vindt plaats met behulp van de toetsen kustlijn (TKL). De ligging van de TKL wordt op een vergelijkbare manier bepaald als de wijze waarop de gemiddelde ligging van de kustlijn op 1 januari 1990 wordt bepaald. De ligging van de TKL op 1 januari van het jaar T wordt berekend door uit te gaan van de ligging van de MKL-punten in de jaren (T-10) tot en met (T-1). Een vergelijking van de ligging van het aldus berekende TKL-punt met de ligging van het BKL-punt voor die raai, levert informatie op voor de effectuering van de kustlijn zorg. Een (dreigende) overschrijding in landwaartse richting van de BKL door de TKL kan tijdig worden gesignaleerd.

In de kustnota was er nog sprake van dat er, naast de vaststelling van de ligging van de BKL, een zogenaamde marge zou worden gedefinieerd. Mede door de methode om met behulp van een regressieanalyse over 10 jaren de kustlijn te toetsen aan de BKL, is een dergelijke marge niet meer van belang. In de nota 'De Basiskustlijn' wordt dan ook niet nader op de marge ingegaan (zie ook Basisrapport paragraaf 6.3.6).

8.3 Loslaten en verleggen van de BKL

De berekende gemiddelde ligging van de kustlijn op 1 januari 1990 is voor de meeste kustvakken de BKL. In sommige kustvakken is er geen BKL vastgesteld (de BKL is losgelaten). Het betreft de uiteinden van de Waddeneilanden, waar maximale ruimte is voor de natuurlijke beweeglijkheid van de kust.

In sommige kustvakken is bij de 'eerste' vaststelling van de ligging van de BKL niet zonder meer uitgegaan van de gemiddelde ligging van de kustlijn in 1990. Er was dan sprake van een verlegde BKL.

Er is dan bijvoorbeeld een BKL verkregen die met minder inspanning kan worden gehandhaafd; veelal ging het daarbij om een landwaartse verlegging. Soms is besloten een verlegde BKL vast te stellen als daarmee beter aan gevestigde belangen op het strand of in het duin kan worden tegemoetgekomen. Het betrof dan veelal een zeewaartse verlegging. In vrijwel alle gevallen was in dit verband een verlegde kustlijn uit veiligheidsoverwegingen vereist.

De ligging van de basiskustlijn in de diverse kustvakken is door de Minister van Verkeer en Waterstaat vastgesteld; de POK's hebben een adviserende stem in de vaststellingsprocedure gehad.

De vaststelling van de ligging van de BKL in een kustvak gebeurt in principe eenmalig. Het is de bedoeling dat een vastgestelde ligging van een BKL gedurende een reeks van jaren onveranderd blijft. Slechts in bijzondere gevallen kan (later) worden besloten de ligging van de BKL te wijzigen.

8.4 Handhaving van de ligging van de kustlijn

In de kustlijnverzorging is aan de BKL een centrale rol toebedacht. De ligging van de BKL in een dwarsprofiel is immers het ijkpunt om na te gaan of de gemiddelde kustlijn in een willekeurig jaar (de TKL) nog wel zeewaarts van de BKL ligt. Handhaven betekent in principe dat de TKL nimmer landwaarts van de BKL mag komen te liggen. Voordat de TKL de BKL naar verwachting in landwaartse richting passeert, dient er te worden ingegrepen.

Het handhaven van de ligging van de kustlijn is een Rijkstaak. De dreigende overschrijding van de BKL is het sein om tot tegenmaatregelen over te gaan. Meestal gebeurt dat op initiatief van het Rijk. Ook de beheerder van de primaire waterkering en het POK zijn nauw bij de kustlijnverzorging betrokken.

Er is dus een goed samenspel nodig tussen Rijk, Provincie en beheerder bij de bestrijding van de structurele erosie. De gekozen systematiek met een vastgestelde BKL en de signalering van de (dreigende) overschrijding daarvan, steunt op de analyse van de zandinhoud in een beperkt gedeelte van het totale dwarsprofiel. Voor het doel, signaalfunctie voor structurele erosie, is dit in principe voldoende. Elk dwarsprofiel kan zodoende altijd eenduidig worden verwerkt. De analyse geeft geen volledig beeld van de werkelijke erosiehoeveelheden. Het verdient daarom aanbeveling om daarnaast het verloop in de tijd van de totale zandinhoud in een dwarsprofiel inclusief de zandinhoud van een deel van de zeereep bij de analyse van de erosiehoeveelheden te betrekken. De analyseperiode hoeft daarbij niet tot de 10 voorgaande jaren beperkt te blijven. Een periode van 10 jaar is 'voorgeschreven' bij de overeengekomen methode van de analyse van de positie van de kustlijn.

Uit de analyse van de totale zandinhoud in een dwarsprofiel over een lange reeks van jaren kan inzicht worden verkregen in de aard van de structurele erosie die zich thans openbaart. Wellicht blijkt er slechts sprake te zijn van een tijdelijke erosieve tendens (bijvoorbeeld omdat de neergaande fase van een zandgolf het dwarsprofiel juist passeert).

Een natuurlijk kuststelsysteem vertoont vaak een tamelijk grote mate van dynamiek. Veelal wisselen perioden van enkele jaren met aanwas zich af met perioden van erosie. Het verdient aanbeveling om, daar waar de ruimte er is, zo min mogelijk in die dynamiek in te grijpen. Bij de vaststelling van de ligging van de BKL (en van de beheersgrenzen) is daarmee zo mogelijk rekening gehouden. In hoofdstuk 9 wordt een samenvatting gegeven van de methoden die kunnen worden toegepast om de ligging van de kustlijn te handhaven.

Kanttekeningen

De momentane kustlijn in een dwarsprofiel in een gegeven jaar wordt berekend door de zandinhoud in dat jaar van een beperkt deel van het gehele dwarsprofiel (het strand en een gedeelte van de vooroever) in rekening te brengen (fig. 7). Jaarlijkse fluctuaties in de ligging van de MKL worden bij de toetsing aan de basiskustlijn (BKL) zoveel mogelijk gefilterd door het gebruik van trendberekeningen over de laatste 10 jaar: de TKL.

Bij de TKL-berekeningen wordt uitgegaan van de positie van de momentane kustlijn in de 10 voorafgaande jaren. Inhoudsberekeningen op basis van JARKUS-metingen geven niet zelden een grote mate van spreiding te zien (eventuele meetfouten; werkelijke fluctuaties in zandinhoud). Door de relatief kleine periode die is voorgeschreven, dient rekening te worden gehouden met de mogelijkheid dat de resultaten van de analyse (jaarlijkse trend; gemiddelde ligging van de kustlijn: TKL-punt), van jaar tot jaar aanzienlijke verschillen te zien geven (zie voor enkele uitgewerkte voorbeelden paragraaf 6.3.4 van het Basisrapport).

De methode van norm en toetsing beoogt slechts een relatief simpele en eenduidige signaalfunctie voor structurele erosie te zijn. Dreigende overschrijding van de BKL-norm betekent niets meer en niets minder dan dat er ingegrepen moet worden, veelal door middel van suppleties. De methode heeft niet als doel de volledige erosie in m^3 weer te geven. Deze strekt zich immers vaak over een grotere hoogte en diepte uit (fig. 8). De methode van norm en toetsing is niet bedoeld als instrument om suppletiehoeveelheden vast te stellen.

De toetsingsmethode werkt over het algemeen goed. Alleen in bijzondere situaties waarbij de onderwateroever over een aantal jaren aanzanding te zien geeft terwijl het strand en de duinvoet eroderen (of andersom), moeten de resultaten van de berekeningen nader worden geïnterpreteerd. Bovenstaande situatie komt niet veel voor en beperkt zich tot kustvakken waar zich een trendbreuk in de kustontwikkeling heeft voorgedaan (bijvoorbeeld naweeën Deltawerken, zandgolfmigratie).

Een paradox: de toetsingsmethode is 'ontworpen' om structurele erosie te detecteren zodat tijdig maatregelen (meestal het uitvoeren van suppleties) kunnen worden genomen. Op haar beurt beïnvloedt de suppletie de ligging van de kustlijn. Uiteraard, want daar is het allemaal om te doen. De door de suppletie veroorzaakte trendbreuk heeft invloed op de berekeningsmethode voor de TKL die immers is gestoeld is op een 10-jarige regressieanalyse.

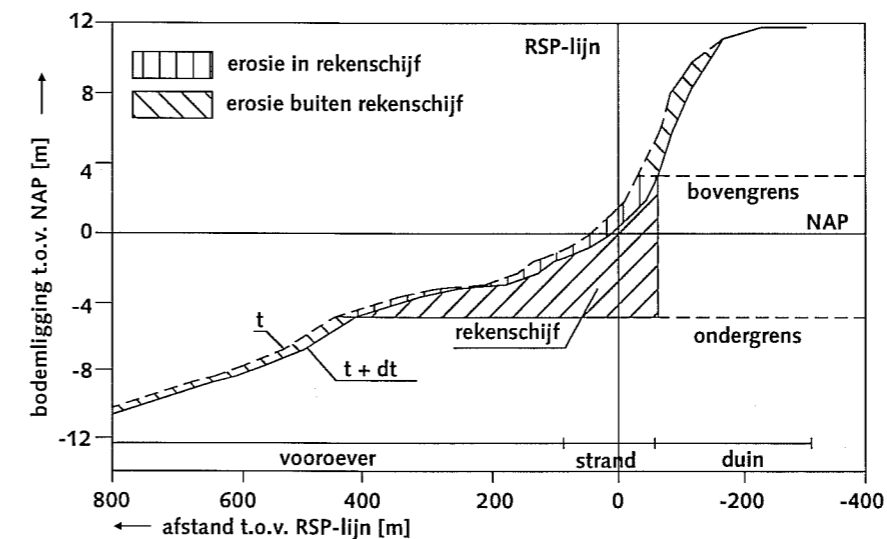


Fig. 8. Totale erosie groter dan erosie in rekenschijf.

Na een zware stormvloed met veel duinafslag zal de MKL in zeewaartse richting zijn opgeschoven. Na een dergelijke zware stormvloed kan het enige jaren duren voordat deze zeewaartse verplaatsing weer is tenietgedaan.

In paragraaf 6.3.4 van het Basisrapport wordt nader ingegaan op de effecten van de vorming van (relatief hoge) banketten en van strandsuppleties op de te berekenen positie van de MKL in een willekeurig jaar.

De jaarlijkse analyse van de ligging van de kustlijn gebeurt in eerste aanleg per (JARKUS) raai. De (dreigende) overschrijding van de BKL wordt dus ook eerst per individuele raai gesignaleerd. Opgemerkt wordt dat de mate van gemiddelde teruggang van de kustlijn zoals die met de overeengekomen methode in eroderende kustvakken wordt berekend, veelal minder dan 2 meter per jaar bedraagt. Slechts in enkele gevallen is de berekende teruggang in de orde van grootte van 10 meter per jaar (zie ondermeer de jaarlijkse uitgaven van de Kustlijnkarten). Gezien de genoemde orde van grootte en gelet op de nauwkeurigheid van de voorgestelde rekenmethode, is het dus heel goed mogelijk dat in een kustvak in een bepaald jaar slechts in één of in slechts enkele raaien de basiskustlijn in geringe mate is overschreden. In goed overleg tussen Rijk, Provincie en waterkeringbeheerder (in het POK) kan worden besloten in dergelijke gevallen niet terstond over te gaan tot het nemen van maatregelen. Vanzelfsprekend zullen enkele overschrijdingen bij een geringe jaarlijkse achteruitgang minder zwaar wegen dan bij een grote jaarlijkse achteruitgang. In het laatste geval is immers spoedig daarna in veel meer raaien een overschrijding te verwachten.

9 METHODEN OM DE LIGGING VAN DE KUSTLIJN TE HANDHAVEN

9.1 Algemeen

Dat de ligging van de kustlijn wordt gehandhaafd, betekent dat er naar wordt gestreefd dat de TKL in enig jaar niet landwaarts van de BKL komt te liggen. Een systematische verplaatsing van de kustlijn in landwaartse richting is het gevolg van structurele kusterosie. In structureel eroderende kustvakken dient de erosie dus te worden bestreden om te voorkomen dat de kustlijn te ver in landwaartse richting opschuift en de BKL passeert. In het regeringsbeleid is er voor gekozen de kustachteruitgang met zoveel mogelijk 'zachte' maatregelen, dus door compensatie van de zandverliezen, te bestrijden. De ervaringen wijzen uit dat de toepassing van zandsuppleties over het algemeen een effectieve, relatief goedkope en milieuvriendelijke werkwijze is. Dat wil niet zeggen dat 'harde' maatregelen niet meer toegepast zullen worden. Op bepaalde plaatsen langs de kust waar de erosie zeer sterk is, kan een stenen dwarsdam bijvoorbeeld een aanvaardbare oplossing bieden.

9.2 Zandsuppleties

Wanneer bij de bestrijding van de erosie zandsuppleties worden toegepast, wordt niet beoogd het erosieprobleem definitief op te lossen, maar worden de gevolgen van de erosie bestreden. Door (herhaaldelijk) zandsuppleties toe te passen, wordt het zandverlies dat met de structurele erosie samenhangt, van tijd tot tijd (in de praktijk meestal 5 jaar) weer aangevuld. Bij de invulling van de beleidskeuze voor 'dynamisch handhaven' zijn suppleties bedoeld om de zandhoeveelheid van de kuststrook steeds min of meer op peil te houden. Feitelijk wordt een soort 'slijtlaag' aangebracht waarmee de achteruitgang van de kust wordt opgevangen. Het oorspronkelijke strand en de duinen blijven zo intact.

De belangrijkste voordelen van zandsuppleties boven andere methoden om de kust te beschermen zijn:

- zandsuppleties zijn goedkoop in vergelijking met andere ('harde') kustverdedigingsmaatregelen. Dat komt vooral omdat zand een goedkope grondstof is. Het

- blijft, ook bij regelmatige herhaling, een relatief goedkope oplossing;
- zandsuppleties passen bij het natuurlijke karakter van onze kust. De natuurlijke processen langs de kust worden nauwelijks verstoord en er zijn geen negatieve gevolgen voor naburige kustvakken. Dit laatste is bij andere kustverdedigingsmaatregelen vaak wel het geval;
 - de toepassing van zandsuppleties is een zeer flexibele methode om kustachteruitgang te bestrijden; zandsuppleties zijn vrijwel overal toepasbaar, eenvoudig aan te passen voor wat betreft de te suppleren hoeveelheden en de toepassing van zandsuppleties biedt de mogelijkheid de kosten van kustverdediging te spreiden.

In paragraaf 4.3 van het Basisrapport wordt uitvoerig ingegaan op de diverse aspecten die met het ontwerp en de uitvoering van zandsuppleties samenhangen.

Bij het ontwerp van zandsuppleties kan, volkomen verantwoord, worden uitgegaan van de grootte van de verliezen zoals die zich in het verleden hebben geopenbaard. Voor de toepassing van zandsuppleties is het dan ook niet strikt noodzakelijk precies te weten waardoor de geconstateerde erosie wordt veroorzaakt.

9.3 Harde maatregelen

Voorbeelden van harde maatregelen zijn de aanleg van strandhoofden, paalrijen, vooroeverbestortingen en kustparallele golfbrekers (zie Basisrapport paragraaf 4.4). De aanleg van duinvoetverdedigingen is in het algemeen geen goede oplossing voor het tegengaan van structurele erosie; zie Basisrapport paragraaf 4.4.6. Duinvoetverdedigingen zijn wel van belang om de mate van duinerosie tijdens een zware stormvloed tegen te gaan.

Als de structurele erosie met harde maatregelen wordt bestreden, wordt primair beoogd dusdanig in de fysische processen in te grijpen dat de oorzaak van de structurele erosie (gradiënt in het zandtransport) wordt bestreden.

Voordat een afdoende tegenmaatregel kan worden ontworpen, dienen de aard en de omvang van de structurele erosie volledig bekend te zijn. Omdat in veel concrete situaties het daarvoor benodigde inzicht nog onvolledig is, wordt aanbevolen uitermate

terughoudend te zijn met de toepassing van nieuwe harde kustverdedigingsmaatregelen. Dit geldt vooral in kustgebieden waar die methoden tot op heden nog niet zijn toegepast. Door het treffen van afdoende harde maatregelen wordt het kuststelsel soms ingrijpend veranderd, hetgeen ondermeer kan leiden tot afname van aanzanding (mogelijk gepaard gaande met omslag naar erosie) dan wel sterkere erosie elders.

10 SEMI-PERMANENTE BEBOUWING OP HET STRAND

10.1 Algemeen

Van de gehele waterkering is juist het strand de zone die voor de recreatie van grote betekenis is. Er is daarom op het strand behoefte aan (deels seizoensgebonden) inrichtingselementen zoals strandpaviljoens en strandhuisjes.

In de volgende beschouwingen is er steeds sprake van strandpaviljoens (horecabedrijven). In feite kunnen vergelijkbare opmerkingen worden gemaakt over bijvoorbeeld onderkomens voor de strandpolitie en het reddingswezen en over strand- en badhuisjes.

Eigenaren van strandpaviljoens hebben een Vergunning van de beheerder van de waterkering nodig om een paviljoen op het strand te mogen neerzetten. In de benodigde Vergunning kunnen vier soorten technische eisen worden gesteld:

- eisen ten aanzien van de positionering van de paviljoens in de lengterichting van de kust;
- eisen ten aanzien van de positionering (hoogte en plaats) van de paviljoens in het dwarsprofiel;
- eisen met betrekking tot de doorvoer van leidingen door de duinen (rioleringen, kabels en leidingen);
- eisen met betrekking tot de periode van het jaar dat semi-permanente bebouwing op het strand kan worden toegestaan.

In deze leidraad worden voornamelijk aspecten van technische aard aangestipt die op de één of andere manier het waterkeringsbelang raken. Uit de verdere behandeling van dit onderwerp zal blijken dat het in dit geval moeilijk is om een eenduidig advies voor de gehele Nederlandse kust te geven. Lokale verschillen in omstandigheden en verschillende inzichten van beheerders hebben er toe geleid dat er verschillend met bebouwing op het strand wordt omgegaan. De beleidskeuze voor dynamisch handha-

ven maakt het voor sommige beheerders thans mogelijk een enigszins ander beleid te voeren met betrekking tot het toestaan van bebouwing op het strand, dan vroeger mogelijk werd geacht.

10.2 Positionering in langsrichting

Strandpaviljoens zijn kunstmatige elementen op het strand, die hoe dan ook de natuurlijke ontwikkelingen van het strand en van de zeereep beïnvloeden. Het effect van paviljoens op de natuurlijke ontwikkelingen is echter meestal zo gering, dat er uit waterkeringsbelang slechts een geringe noodzaak tot regulering bestaat.

In kustvakken waar gewoonlijk in de zomer veel aanstuiving van de duinen (buitenduibelooop; nabij de duinvoet) optreedt, kan het wenselijk zijn de semi-permanente bebouwing op het strand niet te dicht op elkaar te bouwen; de gewenste aanstuiving kan dan zo goed mogelijk doorgang vinden.

Op sommige plaatsen dient bovendien rekening te worden gehouden met de bereikbaarheid van de duinen vanaf het strand in verband met onderhoudswerk. Een lange ononderbroken rij strandhuisjes kan dan ongewenst zijn.

Het is niet mogelijk voor de vereiste minimale afstand tussen de semi-permanente bebouwing een eenduidige maat aan te geven. Van geval tot geval dient de beheerder te beslissen of het wenselijk is hieromtrent bepalingen in de Vergunning op te nemen.

10.3 Positionering in het dwarsprofiel

In bepaalde situaties is het nodig dat er eisen worden gesteld aan de minimale afstand tussen het strandpaviljoen en de duinvoet. Een zekere afstand kan nodig zijn om bijvoorbeeld afrasteringen tussen strand en duin te kunnen plaatsen of om het mogelijk te maken met bijvoorbeeld rietschermen de aanstuiving nabij de duinvoet te bevorderen.

Eigenaren van strandpaviljoens zijn er bij gebaat dat hun paviljoen wat hoger ligt dan in een natuurlijk dwarsprofiel in de buurt van de duinvoet mogelijk is.

De hoogte van het funderingsniveau wordt daarom voor semi-permanente paviljoens

(in de zomer op het strand; in de winter niet) zodanig gekozen dat gangbare zomerstormen geen schade zullen aanrichten.

Bovendien is een horizontaal funderingsniveau gewenst. Op twee manieren kan aan de wensen van de eigenaren van paviljoens worden tegemoetgekomen:

1. paalfunderingen;
2. zandbanketten.

Ad 1. paalfunderingen

Vaak worden (grotere) strandpaviljoens gefundeerd op verticale palen (al dan niet verbonden met horizontale sloven). Soms is de fundering zodanig uitgevoerd dat het onderste gedeelte van de fundering permanent in het strand achterblijft. Tijdens de opbouw van het paviljoen wordt de fundering dan eerst in hoogte opgebouwd door losse paalelementen op het permanente gedeelte te bevestigen.

Eigenaren van semi-permanente strandpaviljoens willen graag dat de paalfundering in de winterperiode op het strand mag achterblijven. Aan de hand van de volgende kanttekeningen kan de beheerder in voorkomende gevallen nagaan of aan die wens kan worden tegemoetgekomen:

- De aanwezigheid van funderingselementen kan bezwaarlijk zijn bij het onderhoud van strand en duin; de toegankelijkheid van het duin vanaf het strand wordt immers bemoeilijkt. Soms is dat aanleiding een funderingswijze met een permanente onderbouw en losse opzetelementen te eisen.
- De aanwezigheid van slanke, harde elementen heeft weinig of geen effect op de aanstuiving van de duinvoet.
- Tijdens een stormvloed kan er lokaal enige uitspoeling rond de funderingspalen optreden; de funderingselementen hebben echter geen invloed op de mate van duinafslag die tijdens een stormvloed zal optreden.
- Als de positie van het duinfront in de loop van de tijd enige dynamiek blijkt te vertonen, kan de aanwezigheid van permanente funderingselementen bezwaarlijk zijn. Bij een (tijdelijk) terugwijkend duinfront wordt de afstand tussen paviljoen en duin groot. Bij een (tijdelijk) vooruitgaand duinfront dreigt een deel van de fundering onder het zand te verdwijnen. In 'grensgevallen' zal de eigenaar van het

paviljoen nog proberen de fundering voor de opbouw weer bloot te leggen door middel van enige ontgraving. Het verdient aanbeveling in de Vergunning duidelijke bepalingen op te nemen omtrent de verplaatsing van de fundering bij een veranderende kustligging.

- In de Vergunning dienen bepalingen te worden opgenomen die een vlotte afhandeling van strandsuppleties mogelijk maken. Bijvoorbeeld bepalingen omtrent het tijdig verwijderen of optrekken van funderingselementen in het geval een strandsuppletie zal worden uitgevoerd.

Ad 2. banketten

Een banket is een (kunstmatige) verhoging van het strand nabij de duinvoet, waarop een strandpaviljoen kan worden geplaatst. Voor de vorming van een banket kan zand van elders van het strand worden gebruikt. Nadat de semi-permanente bebouwing is verwijderd, blijft het banket gewoonlijk gehandhaafd.

De aanwezigheid van banketten heeft op geen enkele wijze effect op de uiteindelijke veiligheid van de duinwaterkering tijdens ontwerpomstandigheden.

Tijdens relatief lage stormvloed kan van een banket zelfs een gunstig effect uitgaan. Het banket vormt een zandbuffer juist voor de duinvoet, waardoor het duinbeloop minder snel zal worden aangetast.

Een ongunstig effect bij de toepassing van banketten kan zijn dat na een storm een afslagrand achterblijft die nadelig is voor het recreatieve gebruik van het strand.

Wanneer hoge banketten worden aangelegd (in het algemeen hoger dan NAP +3,0 m), heeft dat volgens de gekozen methode van de bepaling van de ligging van de kustlijn tot gevolg dat de berekende kustlijn achteruit gaat. Bij de analyse van de ontwikkeling van de ligging van de kustlijn dient met dit effect rekening te worden gehouden. Zonodig dienen de berekeningen te worden gecorrigeerd (zie voor een voorbeeld paragraaf 6.3.4 van het Basisrapport).

In kustvakken waar structurele erosie optreedt, worden de gevolgen van de erosie in veel gevallen met strandsuppleties tegengegaan. Het deel van de suppletie dat aan het buitenbeloop van de duinen aansluit, vormt als het ware vanzelf een banket waarop

een strandpaviljoen geplaatst zou kunnen worden. Een dergelijk banket is echter bedoeld voor de voeding van het strand en de vooroever. Vooral aan het einde van de 'levensduur' van de zandsuppletie zullen de inspanningen van de eigenaar van het strandpaviljoen om 'zijn' banket te behouden, groot zijn.

In de Vergunning kunnen specifieke eisen met betrekking tot de vormgeving van banketten worden opgenomen. De volgende aandachtspunten zijn daarbij van belang:

- Omtrent omvang en hoogteligging van de banketten kunnen bepalingen in de Vergunning worden opgenomen. Voor een hoge ligging van een banket zijn relatief grote hoeveelheden zand nodig die veelal slechts aan het strand mogen worden onttrokken. Daardoor kan het resterende strand laag en smal worden.
- Het verdient aanbeveling te bepalen dat het voor het banket benodigde zand slechts op het strand in hetzelfde dwarsprofiel mag worden gewonnen. De zandhuishouding per dwarsprofiel wordt daarmee zo min mogelijk verstoord. De jaarlijkse kustmetingen behouden dan ook zoveel mogelijk hun waarde. Er dient dus te worden voorkomen dat bij de vorming van de banketten grote hoeveelheden zand in de richting langs de kust worden verplaatst.

10.4 Riolering, kabels en leidingen

Strandpaviljoens zijn tegenwoordig voorzien van vele nutsvoorzieningen. Aan de kruising van de benodigde leidingen door de zeereep kunnen in de Vergunning eisen worden gesteld om bij breuk te voorkomen dat de zeereep plaatselijk uitspoelt [Nederlands Normalisatie Instituut (1993, 1994, 1995a en b)]. Zo kunnen bijvoorbeeld automatische afsluiters in de waterleiding of afsluiters in de drukriolering worden voorgeschreven.

10.5 Semi-permanent of permanent

Vroeger was de (strand)recreatie vooral een seizoensgebonden aangelegenheid. In de Vergunning werd een beperkte periode aangegeven waarin het strandpaviljoen op het strand mocht staan (bijvoorbeeld april t/m oktober). Voor de paviljoenhouder was dat

geen bezwaar; in de winter zijn de risico's op schade relatief groot en in die periode kon er toch nauwelijks omzet worden gemaakt.

Tegenwoordig worden in toenemende mate ook in de wintermaanden op dat seizoen toegesneden vormen van strandrecreatie bedreven. Ook in de winter blijkt er klandizie voor de paviljoens te bestaan. Bovendien is er een ontwikkeling gaande dat de paviljoens steeds groter worden en steeds meer faciliteiten bieden. Het wordt steeds moeilijker (en onaantrekkelijker) de paviljoens in de herfst af te breken en in het voorjaar weer op te bouwen. Sommige eigenaren zouden daarom hun paviljoen graag het gehele jaar door op het strand laten staan en (bijvoorbeeld in de vakanties en in de weekeinden) ook geopend houden.

Uiteraard heeft een dergelijke ontwikkeling ook tot gevolg dat de waterkeringbeheerder zijn beheerstaak moet intensiveren waardoor de beheerskosten zullen toenemen.

Een direct nadeel voor het functioneren van de waterkering zelf, is niet aantoonbaar. Van de thans gangbare constructies van strandpaviljoens kan namelijk worden aangenomen, dat de mate van duinafslag tijdens echt zware stormvloed niet in nadelige zin wordt beïnvloed door deze constructies of door grote brokstukken daarvan. Vandaar dat een eventueel verbod van het in de winter laten staan van strandpaviljoens op grond van strijdigheid met het waterkeringsbelang, aanvechtbaar is.

Of en zo ja, onder welke voorwaarden, de kustbeheerder aan dergelijke ontwikkelingen zijn medewerking kan verlenen, dient van geval tot geval te worden nagegaan. Op grond van waterkeringsbelangen is er geen eensluidende gedragsregel te motiveren, die voor de gehele Nederlandse kust kan gelden. De maatschappelijke wenselijkheid van het toelaten van semi-permanente bebouwing op het strand in de winter speelt bij deze afweging een belangrijke rol (fig. 9).

Bij een eventuele vergunningverlening kan door de waterkeringbeheerder worden verlangd dat het bouwwerk op palen dient te worden gefundeerd. Die paalfundering dient zo hoog te zijn dat het bouwwerk bij strandsuppleties niet verwijderd hoeft te

worden.

Met het ook in de winter laten staan van semi-permanente bebouwing op het strand, waardoor de bebouwing feitelijk een permanent karakter krijgt, zijn grote risico's gemoeid. Uiteraard is het risico in financiële zin (schade en kosten van opruiming van de restanten) voor rekening van de eigenaar van het strandpaviljoen. Het verdient aanbeveling dat de beheerder de vergunningaanvrager expliciet op deze risico's wijst.

De huidige vraag om op het strand een meer permanente bebouwing toe te staan, kan gezien worden als een volgende stap in een voortschrijdende ontwikkeling.

Planologisch lijken er geen steekhoudende argumenten aan te voeren waarom een strandpaviljoen dat kennelijk in de zomer geen bezwaar ontmoet, dat in de winter wel zou doen.

De strandpaviljoens zijn in de loop van de tijd wel groter geworden en zij bieden de bezoekers wel steeds meer faciliteiten, maar het blijven strandpaviljoens (de paviljoens zijn nog steeds tamelijk eenvoudig te ontmantelen). Het karakter van het strand is er niet wezenlijk door veranderd.

Als op sommige plaatsen wordt toegestaan dat van nature semi-permanente bebouwing, permanent mag blijven staan, ligt als volgende stap in de rede dat gestreefd gaat worden naar echt permanente bebouwing op het strand. (Minder kwetsbaar; nog groter.) Het is voorstelbaar dat een dergelijke ontwikkeling, die het karakter van het strand wel wezenlijk aantast, maatschappelijk als ongewenst wordt ervaren (bijvoorbeeld in strijd met natuurbelangen). Een dergelijke ontwikkeling kan waarschijnlijk niet in alle gevallen op grond van strijdigheid met waterkeringsbelangen worden tegengegaan. Het verdient daarom aanbeveling daar, indien dat gewenst wordt geacht, in streek- en bestemmingsplannen bepalingen over op te nemen.

Fig. 9. Planologische kanttekeningen bij bebouwing op het strand.

11 BEBOUWING IN DE WATERKERING

11.1 Algemeen

In figuur 10 is een dwarsdoorsnede van een kustprofiel gegeven. Landwaarts van de duinvoet is schematisch een met afslagzone aangegeven strook duingebied ingetekend. Deze zone is het gedeelte van het duin dat zal afslaan tijdens een (willekeurige) stormvloed.

Gegeven het dwarsprofiel en de randvoorwaarden tijdens stormomstandigheden is met behulp van de TAW leidraad 'Duinafslag' na te gaan tot hoever de afslag zal voortschrijden tijdens deze stormomstandigheden. In figuur 10 is met R schematisch aangegeven tot hoever de afslagzone reikt onder ontwerpomstandigheden (de ontwerpafslagzone). In hoofdstuk 6 is als orde van grootte een breedte van 50 à 100 m genoemd.

Voor de vestiging van bebouwing is van het totale duingebied de meest zeewaartse strook het meest gewild. Velen zouden in die strook graag een hotel of een appartementencomplex willen bouwen. Vaak wordt op de beheerder van de waterkering van vele kanten (bijvoorbeeld hoteleigenaren, projectontwikkelaars, kustgemeenten) druk uitgeoefend om bebouwing van de zone tussen de duinvoet en punt R toe te staan. Of de bebouwing van juist deze zone eigenlijk wel is gewenst, dient eerst op planologische gronden te worden afgewogen. Op dat afwegingsproces wordt in deze leidraad verder niet ingegaan.

Er worden in dit hoofdstuk slechts enkele punten van technische aard aangestipt die de waterkeringbeheerder kan betrekken in zijn overwegingen. Bij het afwegingsproces van de beheerder staat de vraag centraal in hoeverre de waterkeringsfunctie van de bedoelde strook door de eventuele bebouwing in het gedrang komt. De kans op conflicterende functies neemt toe, naar mate de levensduur van eenmaal ontstane bebouwing lang is in relatie tot die van de waterkering. (zie paragraaf 3.2, figuur 1).

11.2 Randvoorwaarden

De ligging van de kust wordt in principe gehandhaafd op de positie van 1990 (regeringsbeleid). Dat geeft de beheerder van de kustzone in sommige gevallen de mogelijkheid een enigszins andere benadering dan vroeger te kiezen ten aanzien van het toestaan van bebouwing in de ontwerpafslagzone. Vroeger diende in sommige kustvakken in het beheersbeleid terdege met de structurele teruggang van dat kustvak rekening te worden gehouden. Zelfs een bouwwerk dat oorspronkelijk op een grote afstand van de duinvoet in de duinen was gebouwd, kwam door de structurele erosie steeds dichterbij zee te liggen. Vroeg of laat zouden er dan problemen ontstaan. Mede daarom werd er meestal een uitermate terughoudend vergunningenbeleid gevoerd.

Met het huidige regeringsbeleid is dat minder strikt noodzakelijk. De structurele kusterosie zelf, of de gevolgen van de erosie, worden in principe afdoende bestreden. Er kan dus van worden uitgegaan dat de duinvoet onder normale omstandigheden gemiddeld gezien op nagenoeg dezelfde positie ligt. De ontwerpafslagzone beslaat steeds nagenoeg dezelfde strook van het duingebied. Na een stormvloed ligt de duinvoet uiteraard wel verder landwaarts.

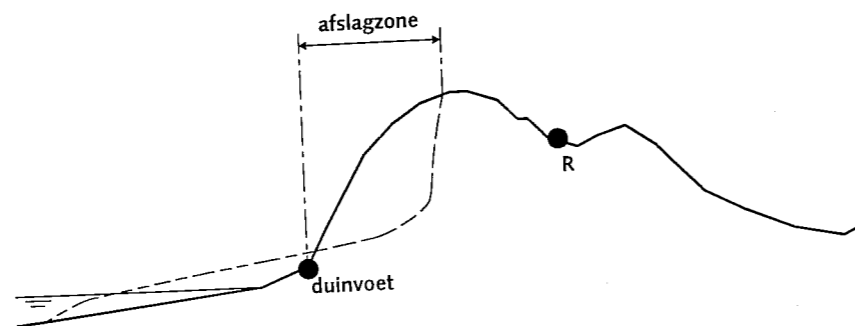


Fig. 10. Kustprofiel met afslagzone.

11.3 Overwegingen

Alle belangen (bijvoorbeeld bouwwerken) die zijn gevestigd in de strook van het duingebied waarop aanspraak wordt gemaakt tijdens een ontwerpstormvloed, zullen tijdens zo'n ontwerpstormvloed worden vernietigd. Een dergelijke strook is soms tamelijk breed. De kans dat tijdens een stormvloed de gehele ontwerpafslagzone 'nodig' is, is maar klein. (Voor Centraal Holland is de kans dat er een grotere afslag optreedt dan de breedte van de ontwerpafslagzone gelijk aan 1/100.000 per jaar.)

Het is heel goed mogelijk in de ontwerpafslagzone een zonerings aan te brengen (fig. 11). Gaande in de richting O -> P -> Q -> R, wordt de kans steeds kleiner dat die punten bereikt worden tijdens een stormvloed. De kans dat een bouwwerk in de zone tussen de punten Q en R tijdens een stormvloed in zee verdwijnt, is kleiner dan 1/10.000 per jaar en groter dan 1/100.000 per jaar. Het is voorstelbaar dat de eigenaar van bijvoorbeeld een hotel een dergelijke kleine kans 'aandurft'. Een rijwiel- of wandelpad dat tussen de punten O en P is gesitueerd heeft een kans van 1/100 tot 1/1.000 per jaar om tijdens een stormvloed in zee te verdwijnen.

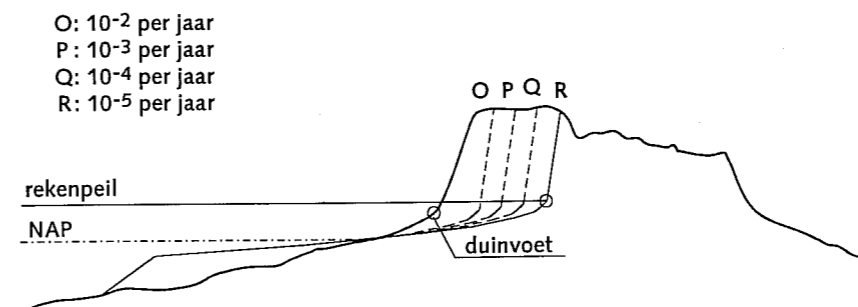


Fig. 11. Zonering in duinen.

Verkennd onderzoek (het ging daarbij om relatief weinig omvangrijke bouwwerken) heeft tot nu toe opgeleverd dat de mate van duinafslag noch in positieve, noch in negatieve zin wordt beïnvloed door (grote) brokstukken van vernielde constructies. Vanuit het direct technisch waterkeringsbelang lijken er vooralsnog geen dwingende redenen te bestaan om de (ontwerp)afslagzone vrij te houden van bebouwing. In hoeverre dat voor alle typen bebouwing geldt, dus ook voor bijvoorbeeld zeer omvangrijke appartementencomplexen, is niet bekend. Als een dergelijk complex tijdens de storm standhoudt, kan er zelfs extra afslag naast het complex worden verwacht. Cruciaal ten aanzien van deze eventuele extra afslag lijkt het uitwisselings-effect van zand ter hoogte van het gebouw te zijn. Voor zeer ongunstige condities is dit voor een aantal bestaande gebouwen gekwantificeerd (bovengrensbenadering). Daaruit blijkt dat ter weerszijden van onderbroken bebouwing mogelijk tot maximaal 10 meter extra afslag kan optreden. Dit heeft eventueel consequenties voor waterkeringen zonder veiligheidsreserve. Thans wordt nagegaan in hoeverre deze bovengrensbenadering realistisch is.

Het laat zich indenken dat er uiteindelijk (ook) een onderscheid naar de wijze van constructie van de bouwwerken zal worden gemaakt. Bouwwerken die, na ondermijning, integraal voorover in zee storten, zullen een ander effect op de mate van duinafslag hebben dan bouwwerken die gedeeltelijk of in kleinere brokstukken uiteenvallen. In het eerste geval zou er bijvoorbeeld sprake van lokale extra ontgronding kunnen zijn.

In kritieke situaties dient bebouwing op het grensprofiel onder geen beding te worden toegestaan. Het onder die omstandigheden kritieke grensprofiel vormt immers in smalle duingebieden onder ontwerpomstandigheden de laatste garantie tegen overstroming van het achterland. Bebouwing van dit profiel kan de stabiliteit van het grensprofiel nadelig beïnvloeden. Het gaat hierbij uitdrukkelijk om smalle duingebieden waar de ontwerpafslagzone vrijwel direct aansluit op het kritiek grensprofiel (fig. 12; situatie A). (Er dient daarbij ook gedacht te worden aan de kruising van bijvoorbeeld rioolbuizen met het grensprofiel. Dat dient over het minimaal vereiste grensprofiel te geschieden.)

In andere situaties wordt er weliswaar een kritiek grensprofiel aansluitend aan het kritieke afslagpunt gedefinieerd (tot zover zou de afslag tijdens een stormvloed maximaal kunnen voortschrijden, zonder dat de veiligheid van het achterland in gevaar komt), maar er is nog veel ruimte tussen het fungerend grensprofiel en het kritiek grensprofiel (fig. 12; situatie B). In dergelijke gevallen is er vanuit waterkeringsbelang geen dwingende reden één van beide (of beide) grensprofielen vrij te houden van bebouwing. Uit praktische overwegingen verdient het de voorkeur om in langsrichting een doorlopend grensprofiel te kiezen dat vrij is (en vrij zal blijven) van bebouwing. De keuze voor de ligging dient te worden afgestemd op de andere functies in de waterkering.

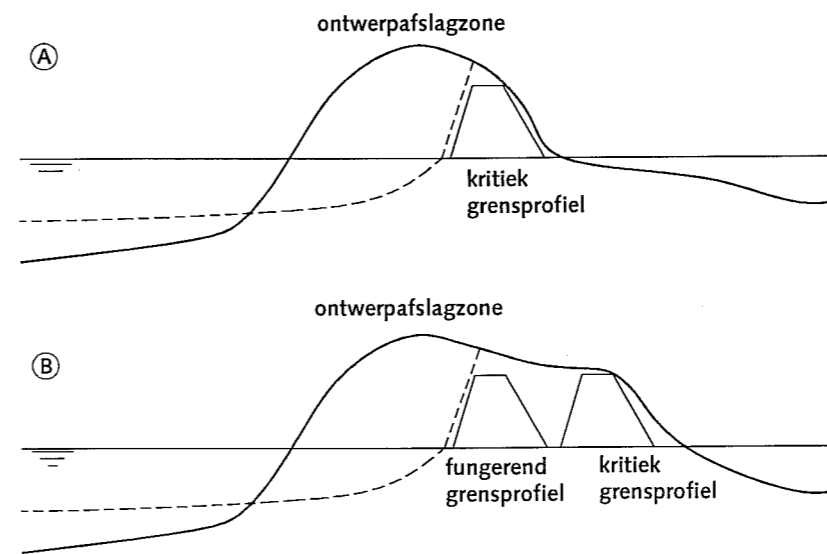


Fig. 12. Een smal en breed duingebied.

Als medegebruik van de (ontwerp)afslagzone wordt toegestaan, blijft uiteraard onverkort gelden dat de medegebruikers zelf verantwoordelijk zijn voor de risico's die aan het medegebruik zijn verbonden. Het verdient aanbeveling potentiële medegebruikers bij de vergunningaanvraag expliciet te wijzen op de risico's.

Eigenaren van bouwwerken dienen zelf de risico's te nemen (of te verzekeren) en dienen na een calamiteit het strand 'schoon' op te leveren.

Met de genoemde vormen van medegebruik worden de beheerstaken van de beheerders van de waterkering uiteraard enigermate verzwaard. De beheerder zal gericht aandacht moeten besteden aan:

- Het ontwikkelen van een beheersbeleid, waarin voor relevante kustvakken door middel van zonering per zone kan worden aangegeven welk type bouwwerk eventueel toelaatbaar is. Daarbij verdient het aanbeveling ook na te gaan of het wenselijk is aanvullende eisen te stellen aan de hoogteligging van dergelijke bouwwerken in verband met eventuele toekomstige duinverzwaringen.
- Het zoveel mogelijk beperken van de overlast door verstuiving. Dit geldt zowel voor de bebouwing zelf, als voor de effecten van de bebouwing voor het achterland; de bebouwing kan extra turbulentie veroorzaken met hinderlijke uitstuiving als gevolg.
- Het met de betreffende gemeente(n) maken van afspraken, wie op welk moment bij een dreigende calamiteit de betreffende medegebruikers waarschuwt voor gevaar.
- De publieksvoorlichting in de situatie van dreigend gevaar.
- De wijze waarop wordt bewerkstelligd, dat de op het strand terecht gekomen restanten van vernielde bouwwerken daadwerkelijk worden verwijderd.

Afhankelijk van het type medegebruik kunnen er eisen worden gesteld aan de uiterste zone waarin de bedoelde activiteiten nog eventueel zouden kunnen worden toegestaan. Hierbij kan per activiteit worden aangegeven wat de maximale toelaatbare kans op schade bij stormvloed mag zijn.

Voor een rijwielpad zou kunnen worden gesteld dat de kans op schade

kleiner dan 1/20 per jaar dient te zijn. Voor een hotel in de zeereep zou bijvoorbeeld kunnen worden geëist dat de kans op schade door een stormvloed kleiner dan 1/500 per jaar is.

12 AANLANDING VAN PIJPLEIDINGEN

12.1 Algemeen

De winning van olie en gas op het Continentaal Plat brengt met zich mee dat pijpleidingen vanuit zee de waterkering zullen kruisen. Uit waterkeringsbelang dienen er aan de positionering van pijpleidingen in het dwarsprofiel eisen te worden gesteld. Tevens moeten er aan de wijze van uitvoering eisen worden gesteld [Nederlands Normalisatie Instituut (1993, 1994, 1995 a en b)].

Er dient onderscheid te worden gemaakt tussen de positie van een pijpleiding in de vooroever en het strand en in de duinen.

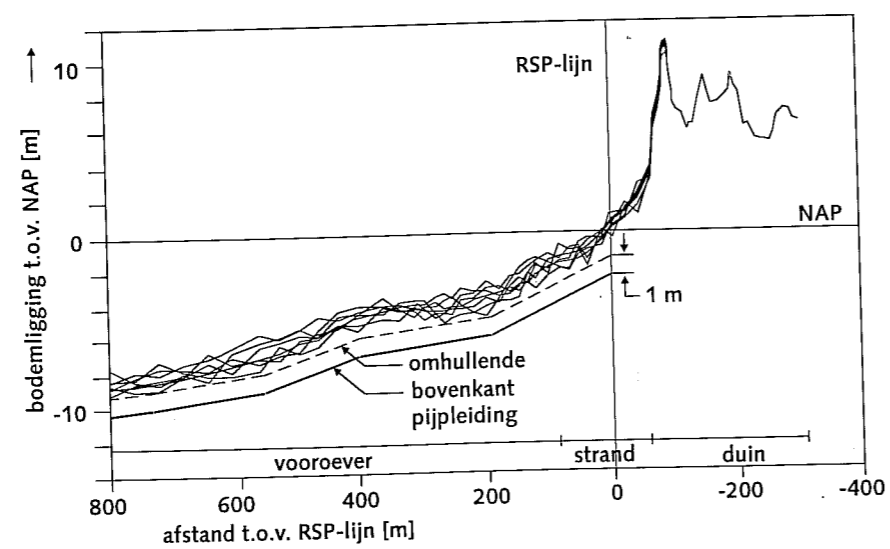


Fig. 13. Positie pijpleiding.

12.2 Vooroever en strand

In de vooroever en het strand dient de bovenkant van een pijpleiding op een diepte te worden aangelegd van minimaal 1 meter beneden de (laagstgelegen) omhullende van een serie dwarsprofielen die in een raai nabij het aanlandingspunt in een reeks van jaren zijn opgemeten (fig. 13). Aangetoond moet worden dat de kans dat de leiding bloot komt te liggen kleiner dan 1/1000 per jaar is [NEN 3651, 1994].

De thans beschikbare serie JARKUS-metingen is nog tamelijk kort om een betrouwbare omhullende te bepalen. Bovendien bemoeilijkt eventuele structurele erosie of aanzanding het bepalen van een omhullende enigszins. Het verdient daarom aanbeveling om op de meetgegevens ook enige statistische bewerkingen uit te voeren. (Bijvoorbeeld door voor enkele vaste afstanden uit de RSP-lijn de gemiddelde diepteligging en de standaardafwijking te bepalen en aan de hand van de verkregen waarden na te gaan hoe groot de kans is dat de pijpleiding met de aanvankelijk gekozen aanlegdiepte gedeeltelijk bloot komt te liggen. Die kans moet kleiner zijn dan de genoemde 1/1000 per jaar.)

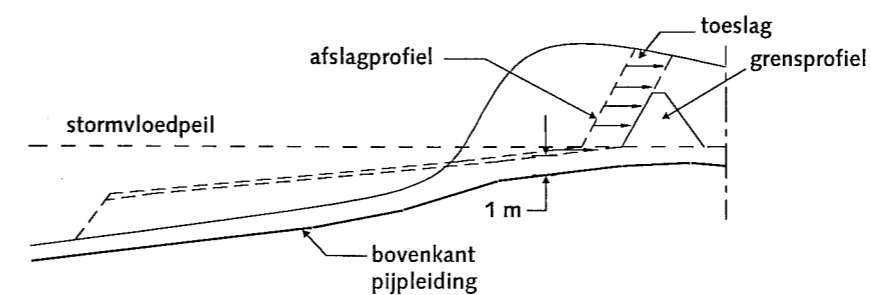


Fig. 14. Pijpleiding in de duinen.

Als de pijpleiding een scheepvaartgeul kruist, dient een minimale dekking van de pijpleiding van 3 meter te worden aangehouden.

12.3 Duinen

In het duingebied dient de bovenkant van de pijpleiding minimaal 1 meter beneden het afslagprofiel dat bij ontwerpstormvloedomstandigheden behoort, te worden aangelegd (fig. 14). Met de procedures die in de TAW leidraad 'Duinafslag' zijn beschreven, kan de vorm van dat afslagprofiel worden bepaald. Om de positie van dat afslagprofiel in het dwarsprofiel te bepalen, dient het afslagprofiel in horizontale richting te worden verschoven tot het nulpunt van dat profiel samenvalt met de berekende positie van de duinvoet na de storm. Er moet dus met de in de leidraad 'Duinafslag' aangegeven toeslag rekening worden gehouden. De pijpleiding dient onder het grensprofiel door te lopen.

12.4 Uitvoering

In het algemeen wordt geëist dat de aanleg niet in de winterperiode plaatsvindt. Aan de landzijde van het grensprofiel moet de leiding bij uitvoering als sleepzinker tot boven het maximale stormvloedpeil reiken. Indien de leiding in fasen wordt aangelegd, zodat er geen doorgaande open sleuf in de duinen ontstaat of de leiding volgens de bestuurbare horizontale boormethode diep onder de waterkerende duinen wordt doorgevoerd, vervalt deze eis [NEN 3651, 1994].

Het uit de sleuf verwijderde zand wordt in depot gezet. Na de aanleg wordt hetzelfde zand weer aangebracht en de begroeiing hersteld.

In het verleden werd vaak geëist dat de begroeiing van het duin in het tracé van de pijpleiding tijdens de uitvoering zorgvuldig in depot werd gezet. Na de aanvulling van de uitgegraven sleuf zou de oorspronkelijke begroeiing dan weer worden teruggezet.

In de praktijk blijkt dit met helm niet goed te werken. Uiteraard laat dit onverlet dat het tracé na afloop van het werk deugdelijk moet worden ingeplant.

13 WATERKERINGBEHEER EN LANDSCHAP, NATUUR EN CULTUURHISTORIE

13.1 Algemeen

Naarmate de waterkeringszone breder is, zijn er meer mogelijkheden om aandacht te besteden aan natuurlijke ontwikkelingen in het totale duingebied. Behoud en zo mogelijk een vergroting van landschappelijke, natuur- en cultuurhistorische waarden (LNC-waarden) in het kustgebied in samenhang met het beheer van de waterkering, staan centraal in dit hoofdstuk.

Veel van de opmerkingen die in dit hoofdstuk worden gemaakt, zijn met name van belang voor de waterkeringbeheerder als hij inderdaad, zoals in hoofdstuk 5 is bepleit, het beheer uitoefent over relatief brede duingebieden. Daar wordt hier verder vanuit gegaan. Als bij de vaststelling van de beheersgrenzen voor een smalle waterkeringszone is gekozen, is een aantal opmerkingen minder relevant.

Het spreekt vanzelf dat de onderwerpen die in het navolgende aan de orde komen niet voor elk kustvak even relevant zullen zijn. Van geval tot geval moet dat worden nagegaan.

13.2 Behoud van LNC-waarden

Instandhouding zeereep

De instandhouding van een tamelijk omvangrijke zeereep is in het verleden vaak een doel bij het kustbeheer geweest. Vooral bij eroderende kustvakken heeft dat veel inspanning gekost. Het heeft er eveneens toe geleid dat de mate van teruggang van de kust enigermate werd beperkt. Door maatregelen als het plaatsen van stuifschermen op het droge strand vlak voor de duinvoet, het planten van helm en het voorkomen van de ontwikkeling van stuifgaten (tijdig afdekken met bijvoorbeeld dennetakken) werd een brede, regelmatig begroeide zeereep verkregen. Door deze beheersmaatregelen vertoonde de zeereep vaak een veel gecultiveerdere aanblik dan het meer landwaarts gelegen duingebied.

Door de kustlijn zorg hoeft in het kustbeheer geen rekening (meer) te worden gehouden met een doorgaande achteruitgang van de duinen. De noodzaak om een hoge, gesloten zeereep vanuit waterkeringsbelang in stand te houden wordt daardoor minder. Ook zand dat niet in de zeereep is opgeslagen, maar verder landinwaarts in hoge duinformaties is afgezet, draagt bij aan de uiteindelijke veiligheid die het gehele kustgebied het achterland biedt.

Er kan daarom worden overwogen minder aandacht aan de instandhouding en vormvastheid van de zeereep te besteden. Door de werking van wind, neerslag en vegetatie ontstaat een natuurlijkere zeereep. Een grillig gevormde zeereep vormt veel duidelijker één geheel met het achterliggende duingebied en heeft zowel uit landschappelijk als uit ecologisch oogpunt een belangrijke meerwaarde. Enige mate van verstuiwing bevordert zowel de vitaliteit van de helmbegroeiing (zie hoofdstuk 14) als het voorkomen van zeldzame zeereepsoorten.

Een meer natuurlijke ontwikkeling van de zeereep zal er zonder twijfel toe leiden dat door windtransport meer zand landinwaarts wordt getransporteerd. Eén en ander zal betekenen dat er meer inspanningen nodig blijken te zijn om de ligging van de kustlijn te handhaven.

Bij de toelaatbaarheid van verstuiwing spelen naast het waterkeringsbelang ook andere belangen een rol, zoals recreatie, waterwinning enz. In bepaalde situaties kan overstuiwing strijdig zijn met deze belangen en niet toelaatbaar worden geacht. Dit zal van geval tot geval moeten worden nagegaan.

Versterking waterkering

Als het voor de waarborging van de veiligheid nodig is om duinen te versterken (achterwaartse verbreding; verhoging), kan met berekeningen met de TAW leidraad 'Duinafslag' worden nagegaan hoeveel zand daarvoor minimaal nodig is. Uit landschappelijk oogpunt is het bij de versterking van de duinen gewenst om aan te sluiten op de natuurlijke geomorfologie. Hiermee is op diverse lokaties langs de kust ervaring opgedaan. Teneinde een duinverzwaring uit te kunnen voeren die past in het land-

schap, dient te worden gerekend met een extra zandhoeveelheid van circa 20 % van de zandaanvulling die uitsluitend voor de waarborging van de veiligheid is vereist.

Behoud van het zeedorpenlandschap

De Nederlandse duinen hebben belangrijke cultuurhistorische waarden. Hierbij kan gedacht worden aan het 'zeedorpenlandschap' rondom dorpskernen, aan 'mienten of vroongronden' op de grens van het duinlandschap en de polder, aan landgoederen, parkbossen en aan forten.

Met betrekking tot het beheer van de waterkering is vooral het zeedorpenlandschap relevant. Dit landschapstype bestaat uit een combinatie van akkertjes, veldjes, greppels en zandwallen die zijn ontstaan door een extensief gebruik voor landbouw, begrazing en het drogen/boeten van netten. Er komt een specifieke, kruidenrijke vegetatie voor en er is een grote rijkdom aan insecten te vinden. Het zeedorpenlandschap wordt aangetroffen rond voormalig afgesloten zeedorpen als Egmond aan Zee, Wijk aan Zee, Zandvoort, Katwijk en Scheveningen.

Zowel uit cultuurhistorisch oogpunt als uit natuuroogpunt is behoud en beheer van dit landschap, gekenmerkt door kleinschalig menselijk gebruik, van groot belang.

13.3 Herstel en ontwikkeling van LNC-waarden

Sommige zeer brede duingebieden bieden een grote mate van veiligheid. In enkele gevallen kan worden overwogen natuurlijke ontwikkelingen in dergelijke duingebieden te bevorderen. In dit verband kan worden gedacht aan de ontwikkeling van gekerfde zeerepen en van sluftrachtige gebieden, aan de uitstuiving tot vochtige duinvalleien en aan de ontwikkeling van grootschalige verstuivingen in het brede duingebied.

Gekerfde zeereep

Een gekerfde zeereep is een min of meer gesloten zeereep, bestaande uit een reeks van grillig gevormde duinkammen. De hoge dynamiek is van belang voor een aantal bijzondere plantesoorten. Tevens is het een geschikt broedbiotoop voor strandbroedvogels. Vorming van een gekerfde zeereep kan worden gestimuleerd door het kunst-

matig aanbrengen van enkele kerven in de zeereep.

Sluftrachtige ontwikkelingen

Nederland kent twee omvangrijke sluftrachten, waar de zee dagelijks via een geulenstelsel het achterland binnendringt: het Zwin in het grensgebied van Zeeuwsch-Vlaanderen en België en de Sluftracht op Texel.

Daarnaast komt een aantal 'sluftrachtgebieden' voor, waar de zee incidenteel een achter de zeereep liggende vlakte overstroomt, zoals onder andere De Kwade Hoek op Goeree en enkele gebieden op de oostelijke einden van Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog.

Sluftrachten (en sluftrachtgebieden) zijn een verrijking van de natuurlijke en landschappelijke waarden van het kustgebied. Door de vele abiotische gradiënten die hier voorkomen, bestaat een grote variatie aan flora en fauna.

In sommige duingebieden zou daarom kunnen worden overwogen sluftrachtige ontwikkelingen te stimuleren. Dit kan worden bereikt door het stoppen van zeereeponderhoud, eventueel in combinatie met andere initiërende maatregelen als het verwijderen van dichte helmvegetatie en het aanbrengen van een (diepe) kerf. Uiteraard kunnen alleen die gebieden in aanmerking komen, waar de thans aanwezige veiligheid dermate groot is dat ook na de ontwikkeling van een sluftracht nog een volledig aanvaardbare veiligheid resteert.

Niet elke locatie is zonder meer geschikt voor de ontwikkeling van een sluftracht. Het is belangrijk zich te realiseren dat een sluftracht een tijdelijk stadium vormt in de kustontwikkeling. In een natuurlijke situatie zal een sluftracht in de loop der tijd ofwel door afslag (in een afslagkust) ofwel door verzanding (in een aangroei-kust) weer verdwijnen. In het laatste geval ontwikkelt de sluftrachtvlakte zich tot een van de zee afgesloten primaire duinvallei, die eveneens gekenmerkt wordt door belangrijke landschappelijke- en ecologische waarden. Langs kusten waar relatief grote langstransporten plaatsvinden, zullen sluftrachten slechts met grote onderhoudskosten in stand kunnen worden gehouden.

Grootschalige verstuiwing

Grote zandverstuiwingen in de duinen komen in Nederland niet voor. Elders in Europa zijn er voorbeelden van imposante zogenaamde wandelende duinen (Oostzeekust Polen, noordpunt Jutland in Denemarken). Voor dit soort systemen is in Nederland waarschijnlijk geen plaats (meer). Wel kunnen grootschalige verstuiwingen worden gestimuleerd, resulterend in belangrijke landschappelijke- en ecologische waarden. Voormalige stabiele duinreeksen kunnen zich als hoefijzers landinwaarts verplaatsen (parabolisering). Bodems en vegetaties worden onder invloed van verstuiwingen verjongd. Dit is onder andere van belang omdat daardoor effecten van atmosferische depositie (zoals vergrassing en verstruiking) worden tegengegaan. Hierdoor ontstaat een grotere ecologische variatie in het duingebied.

In zeer brede duingebieden hoeven waterkeringsbelangen niet in strijd te zijn met de ontwikkeling van zandverstuiwingen. Uiteraard dient er zekerheid te bestaan dat er elders geen ontoelaatbare stuifoverlast wordt veroorzaakt.

Uitstuiwing tot vochtige valleien

In vochtige duinvalleien komt een grote verscheidenheid aan planten en dieren voor. De bijzondere abiotische uitgangssituatie is van belang voor het voorkomen van een aantal zeer zeldzame planten en een grote rijkdom aan vogels, amfibieën en insecten. In sommige brede duingebieden kan worden overwogen de vorming van vochtige duinvalleien te stimuleren. Door het verwijderen van de begroeiing, eventueel in combinatie met afplaggen van de voedselrijke valleibodem, stuift een duinvallei vaak spontaan uit tot op het niveau van het grondwater.

14 BEGROEIING EN BEPLANTING VAN DE DUINEN

Van oudsher wordt er in het kustbeheer voor gezorgd dat in het bijzonder de zeereep goed met helm is begroeid.

Al lang is bekend dat helm slechts goed gedijt indien de planten regelmatig worden overstoven met vers zand, dat door de wind vanaf het strand wordt aangevoerd. Als deze zandaanvoer stagneert, gaat de vitaliteit van de planten achteruit als gevolg van aantasting van het wortelstelsel door een combinatie van schimmels en aaltjes die in 'oud zand' voorkomen (zie Bijlage VIII van het Basisrapport). Het rigoureuus tegengaan van (gematigde) verstuiwing heeft dus een averechts effect op de ontwikkeling van helmplanten.

Dit wordt bevestigd door recent onderzoek, waaruit blijkt dat eenmaal besmet zand tijdens het verstuiwingsproces schadelijke schimmels en aaltjes weer kwijt kan raken. Door processen als wrijving, ontmenging en schuring wordt 'oud' zand door verstuiwing weer geschikt voor een gezonde helmbegroeiing. Hieruit volgt dat met enige mate van verstuiwing de vitaliteit van de helmbegroeiing langdurig in stand kan worden gehouden, zelfs op plekken waar geen vers strandzand wordt aangevoerd.

Indien men een plek met kwijnende helm van beplanting wil voorzien, komen soorten die helm in de natuurlijke successie opvolgen in aanmerking. Deze soorten zijn niet gevoelig voor de schadelijke organismen die in de wortelzone van helm voorkomen, maar zijn wel gevoeliger voor zoutspray dan helm. Uit onderzoek blijkt dat de beste resultaten kunnen worden behaald met Duinzwenkgras en Strandkweek. Deze soorten kunnen op dezelfde wijze worden gestoken en geplant als helm. Beheersmaatregelen als steken, maaien, branden en bemesten zijn niet effectief voor regeneratie van kwijnende helm.

Zowel bij de aanplant van helm als van opvolgende soorten, is het voorkomen van konijnenvraat door plaatsing van een konijnenraster voorwaarde voor een succesvolle aanplant. Op plekken waar nog wortelstokken of levende plantdelen aanwezig zijn, kan met behulp van een konijnenraster de begroeiing weer worden gestimuleerd.

De vitaliteit van de helmbegroeiing en de ontwikkeling van stuifplekken kan worden

gevolgd met behulp van remote-sensing technieken. Voor de interpretatie van de meetresultaten is bij de Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat een geografisch informatiesysteem ontwikkeld.

In sommige kustvakken blijft de beperking van stuifoverlast (bijvoorbeeld bij bebouwing in kustgemeenten) een belangrijk punt van aandacht voor de beheerder. Het beleid de ligging van de kustlijn te handhaven, maakt het enerzijds in sommige gevallen thans mogelijk de winderosie van (vroeger) steeds afslaande duinfronten afdoende tegen te gaan (bijvoorbeeld door het duinfront af te vlakken en goed te beplanten met helm).

De regelmatig terugkerende strandsuppleties als uitvloeisel van het handhavingsbeleid verergeren anderzijds soms juist de stuifoverlast. Soms is dat aanleiding om voor relatief weinig omvangrijke zandsuppleties te kiezen (korte levensduur).

In katern 6 van de leidraad 'Toetsing' zijn enkele eisen ten aanzien van de begroeiing van de 'achterkant' van de duinen geformuleerd. Bij marginale duingebieden mag de begroeiing van de achterkant van de duinen (landwaartse zijde van het grensprofiel) geen grote kale plekken vertonen.

15 BEGRIPPEN

Basiskustlijn (BKL)

Kustlijn die in het kader van de kustlijnverzorging zal worden gehandhaafd. In het algemeen de positie van de gemiddelde kustlijn op 1 januari 1990.

Basispeil

Extreme hoogwaterstand met (per definitie) een overschrijdingsfrequentie van 1/10.000 per jaar.

Basisrapport

TAW-rapport dat achtergrondinformatie voor gebruikers van de leidraad 'Zandige Kust' bevat.

Duinvoet

De overgang van strand naar duin. De positie van de duinvoet in een dwarsprofiel wordt door veel beheerders gedefinieerd met behulp van een in de tijd constante hoogtelijn (bijvoorbeeld NAP +3m).

Grensprofiel

Profiel dat na duinafslag tijdens ontwerpomstandigheden nog minimaal als waterkering aanwezig dient te zijn.

Invloedsstrook

Strook, direct landwaarts van de reservestrook, waar aan gebruiksfuncties beperkingen worden gesteld teneinde de waterkering in stand te houden.

JARKUS

Landelijk bestand met jaarlijkse diepte- en hoogtemetingen van de Nederlandse zandige kust.

Keur

Verordening van een waterschap met betrekking tot het beheer van waterstaatkundige werken met verbods- en gebodsbepalingen.

Kritiek grensprofiel

Grensprofiel dat aan de landwaartse zijde van het duin is gesitueerd. Als het kritiek grensprofiel doorbreekt, is het duin als totaal bezweken.

Legger

Beheersdocument van de waterkeringbeheerder met de juridisch relevante gegevens. In de Legger is omschreven waaraan de waterkering moet voldoen naar richting, vorm, afmeting en constructie.

Momentane ligging van de kustlijn (MKL)

Gemiddelde positie van het strand en een deel van de ondiepe vooroever in een bepaald jaar, conform de rekenmethode van de nota 'De Basiskustlijn' [Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1991)].

Ontwerpafslagzone

Het gedeelte van het duingebied dat tijdens ontwerpomstandigheden (ontwerpstormvloed) zal afslaan.

Ontwerppeil

Extreme hoogwaterstand met een voorgeschreven overschrijdingsfrequentie. Deze frequentie varieert langs de Nederlandse kust tussen 1/2000 per jaar en 1/10.000 per jaar.

Ontwerpstormvloed

Zeer zware stormvloed waarbij een juist veilig dwarsprofiel van een duinenkust niet doorbreekt. De toelaatbare bezwijkingskansen van een duinenkust met een primaire waterkeringsfunctie is gelijk aan 1/10 maal de gemiddelde jaarlijkse overschrijdingskansen van het ontwerppeil (zie hoofdstuk 6; fig. 4).

Primaire waterkering

Een waterkering die beveiliging biedt tegen overstroming doordat deze ofwel behoort tot een stelsel dat een dijkkringgebied - al dan niet met hoge gronden - omsluit, ofwel vóór een dijkkringgebied is gelegen.

Provinciaal Overlegorgaan voor de Kust (POK)

Samenwerkingsverband tussen Provincie, waterschap en Rijk met als hoofddoel erosiebestrijding.

Reservestrook

Strook (duin), direct landwaarts van het grensprofiel, deel uitmakend van de primaire waterkering, onder meer ten behoeve van de opvang van de effecten van de verwachte zeespiegelstijging over een periode van 200 jaar.

Rijkszeeweringenreglement

Verordening met verbods- en gebodsbepalingen van het Rijk als beheerder van een zeewering. Vergelijkbaar met de Keur.

RSP-lijn

Rijksstrandpalenlijn; de langs de gehele zandige kust gelegen referentielijn voor meetraaien (hoofdraai).

Te toetsen kustlijn (TKL)

Gemiddelde ligging van de kustlijn in een willekeurig jaar na 1990. Het verschil in de posities van de TKL en de BKL is maatgevend in het beleid om de ligging van de kustlijn te handhaven.

Waterkeringszone

Zone in het duingebied (en eventueel landwaarts daarvan) die als waterkering wordt aangemerkt en door de waterkeringbeheerder wordt beheerd (ook wel beheersgebied; keurzone).

16 REFERENTIES

Deltacommissie (1960)

Eindverslag en Interimadviezen van de Deltacommissie, 's-Gravenhage.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1990)

Kustverdediging na 1990, beleidskeuze voor de kustlijnverzorging ('Kustnota'). Rijkswaterstaat, Den Haag.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1991)

De Basiskustlijn. Een technisch/morfologische uitwerking.
Nota GWWS - 91.006. Rijkswaterstaat, Den Haag.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1993)

Toetsing Uitgangspunten Rivierdijkversterkingen. Eindrapport van de Commissie Boertien.

Nederlands Normalisatie Instituut (1993)

NEN 3650 - Eisen voor stalen transportleidingssystemen.

Nederlands Normalisatie Instituut (1994)

NEN 3651 - Aanvullende eisen voor stalen pijpleidingen in kruisingen met belangrijke waterstaatswerken.

Nederlands Normalisatie Instituut (1995a, in voorbereiding)

NEN 3652 - Aanvullende eisen voor niet-stalen pijpleidingen in kruisingen met belangrijke waterstaatswerken.

Nederlands Normalisatie Instituut (1995b; in voorbereiding)

NPR 3659 - Kruisingen van pijpleidingen met waterstaatswerken.

Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (1984)

Leidraad voor de beoordeling van de veiligheid van duinen als waterkering (Leidraad 'Duinafslag').

Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (in voorbereiding)

Leidraad 'Toetsing'. (In de leidraad worden richtlijnen samengevat voor de toetsing van alle typen waterkeringen en waterkerende constructies.)

Tweede Kamer der Staten-Generaal, vergaderjaar 1957-1958

Deltawet, 8 mei 1958; Staatsblad 246. 's-Gravenhage.

Tweede Kamer der Staten-Generaal, vergaderjaar 1993-1994

Wet op de waterkering. Gewijzigd Voorstel van Wet; 25 april 1994. Staatsuitgeverij, Den Haag.

COLOFON

De leidraad 'Zandige Kust' wordt onder eindverantwoordelijkheid van de TAW uitgegeven. Werkgroep D 'Leidraden' van de TAW heeft projectgroep D1 (opstelling leidraad 'Zandige Kust') gevraagd de concepten voor de leidraad en het bijbehorende Basisrapport voor te bereiden. De projectgroep D1 was ten tijde van het uitkomen van de leidraad als volgt samengesteld:

voorzitter:	ir. H.J. Verhagen	International Institute for Hydraulic and Environmental Engineering (Delft)
secretaris:	ir. H.D. Rakhorst	RWS, Dir. Noord-Holland
leden:	dr. ir. J. van de Graaff	Technische Universiteit Delft
	ir. J. van der Kolff	Hoogheemraadschap van Delfland
	ir. A.P. de Looff	RWS, Rijksinstituut voor Kust en Zee
	ing. A. Provoost	Waterschap Het Vrije van Sluis
	ing. J. Reeder	RWS, Dir. Noord-Holland (Dienstkring Texel)
	dr. ir. H.J. Steetzel	Waterloopkundig Laboratorium De Voorst

Ir. M. Boers, ir. H.F.A. van Kampen, ir. J.R. Rundberg en ing. M.Z. Voorendt van de Technische Universiteit Delft, Vakgroep Waterbouwkunde, hebben aan de leidraad en het Basisrapport meegewerkt. De hoofdstukken 13 en 14 zijn grotendeels van de hand van drs. M.A.M. Löffler van de Dienst Weg- en Waterbouwkunde. Deze leidraad is geschreven in de geest van de adviezen van de Commissie 'Boertien'. De concrete afstemming is met name uitgewerkt in de hoofdstukken 2 en 3. Deze hoofdstukken zijn van de hand van dr. J.Th. de Smidt, ir. W. van der Ploeg, ir. R.E. Jorissen, ir. A.W. Kraak en drs. J.H.M. de Ruig.

Foto omslag: Bas Arens (Universiteit van Amsterdam)