

Het zand dat van onze kusten wegspoelt wordt telkens weer aangevuld met zand dat vanaf de Noordzeebodem wordt opgezogen en dicht bij de kust weer neergelegd. Deze activiteit heeft gevolgen voor het ecosysteem. Natuurbescherming en erosiebestrijding moeten daarom zorgvuldig op elkaar worden afgestemd. Dit artikel laat zien welke maatregelen Rijkswaterstaat neemt om de ecologische effecten te mitigeren en te voorkomen.



Zandwinning en kustsuppleties: het samengaan van kustverdediging en natuurbescherming

**Gerard Janssen
& Marcel Rozemeijer**

Zandwinning en kustsuppleties als kust-bescherming maatregel

De erosie van onze zandige kust, zoals die zich al duizenden jaren voordoet, is een natuurlijk aspect van het kustecosysteem. De kust past zich geleidelijk aan het stijgen van de zeespiegel aan door zich in gelijke mate landwaarts te verplaatsen. Deze vorm van natuurlijk 'meegroeien met de zee' (Helmer et al., 1996) wordt echter al eeuwen door de bewoners van de kuststreek als

onveilig en onwenselijk beschouwd. Sinds de jaren 90 van de vorige eeuw is besloten het verplaatsen van de kustlijn definitief een halt toe te roepen door middel van zandsuppleties. Deze beslissing heeft grote gevolgen voor het ecosysteem van de kust en de Noordzee.

Suppleren is het aanbrengen van grote hoeveelheden elders uit de Noordzeebodem gewonnen zand op of onder water voor het strand (foto 1). Jaarlijks wordt op deze wijze



Foto 1. Strandsuppletie Zeeland 2008 (foto: RWS-kustlijnzorg).

12 tot 16 miljoen m³ zand verplaatst. Zandwinning vindt plaats zeewaarts van de doorgaande NAP-20m dieptelijn (globaal vanaf 10 km uit de kust) om het zogenaamde kustfundament niet aan te tasten. Uit kostenoverweging vindt zandwinning ook weer niet te ver van de kust plaats, in de praktijk tot de 12 mijlsgrens (ca 22 km). Het zand dat in deze zone wordt gewonnen is daarmee een ware aanvulling op de hoeveelheid zand in het kuststelsel dat Nederland beschermt tegen de krachten van de zee.

Het 'suppletieprogramma' wordt vastgesteld op basis van de monitoring van de kusterosie. Voor de periode tot en met 2012 zijn suppleties voorzien voor nagenoeg de gehele kustlijn van Zeeuws Vlaanderen tot en met Ameland. Klimaatverandering en daardoor een sneller stijgende zeespiegel

was voor de ze Deltacommissie aanleiding om te adviseren over te gaan tot een veelvoudiging van de suppleties: 85 tot 125 miljoen m³ per jaar (Deltacommissie, 2008). Daarnaast wordt ca 18 miljoen m³ zand gewonnen voor gebruik op land als ophoogen bouwzand en zeer grote hoeveelheden voor initiatieven als bijvoorbeeld Tweede Maasvlakte. Daarmee zal de aandacht voor het winnen en storten van zand de komende jaren flink toenemen.

Ecologie van win- en stortgebieden

Zandwinning vindt plaats in relatief arme gebieden van de Noordzee: weinig vogels, zeldzame vissoorten en zeezoogdieren. Ook de bodemdiergemeenschappen zijn daar relatief arm aan soorten en biomassa. Deze 'offshore bodemdiergemeenschappen'

onderscheiden zich daarmee van het gebied van de rijkere 'kustgemeenschap' (Daan & Mulder, 2006).

Kustlands is een gradiënt waarneembaar. In het zuiden voor de Zeeuwse en Hollandse kust bestaan de bodemdiergemeenschappen in de wingebieden uit weinig soorten en is de biomassa gering (Daan & Mulder, 2006). De wingebieden boven de Waddeneilanden zijn rijker in dichtheid en diversiteit, met name boven Ameland en Schiermonnikoog (Craeymeersch et al., 2008).

De verschillende delen van de kustzone, de duinen, het droge en natte strand, de brandingzone en het diepere water van de kust-zee zijn aan elkaar verbonden door de uitwisseling allereerst van zand, maar ook van grondwater, zoutspray en organisch materiaal. Kustvogels maken zowel gebruik van het

land als van de zee. Deze nauwe relatie tussen duinen, strand en vooroever maakt dat wanneer het gaat om beheer van de zandige kust niet slechts naar onderdelen, maar naar het geheel moet worden gekeken.

Het droge strand, boven de hoogwaterlijn gelegen, is door de import van organisch materiaal, het aangespoelde vloedmerk, afhankelijk van wat de zee aanvoert. Niet alleen profiteren organismen, zoals de Strandvlo (*Talitrus saltator*) van het vloedmerk als voedsel en schuilplaats tegen uitdroging en predatoren. Het dient tevens als start van embryonale duinvorming.

In het algemeen denkt men niet zo snel aan het strand als onderdeel van het Noordzee-ecosysteem. Toch zijn het zeeorganismen die op het natte strand leven.

We vinden ongeveer 50 verschillende soorten mariene bodemdieren op het natte strand in Nederland (Janssen & Mulder, 2005). De belangrijkste vertegenwoordiger is de Gembelworm (*Scolecopsis squamata*) (foto 2).

Deze worm die algen eet uit het bovenstaande water, wordt zelf weer gegeten door roofwormen, maar ook door de Drieteenstrandloper (*Calidris alba*) en door de Zandspijering (*Ammodytes tobianus*). Andere typische bodemdieren van het strand zijn de Zandvlokreeft (*Haustorius arenarius*) en het Kniksprietkreeftje (*Bathyporeia pilosa*). Uit onderzoek naar bodemdieren in de brandingzone en de vooroever, zeewaarts van de brandingzone, bleek dat de soortdiversiteit en de talrijkheid toenemen vanaf het strand in de richting van het diepere water van de kustzone (Janssen et al., 2008).

De sterkste toename is te zien vanaf de buitenste brekerbank zeewaarts om in de offshore gebieden vervolgens weer af te nemen. In de troggen tussen de brekerbanken worden hotspots aangetroffen met hoge biodiversiteit. Het lijkt erop dat deze hotspots zijn geassocieerd met het voorkomen van Schelpkokerwormvelden (*Lanice conchilega*). Vergelijkbaar met zeegrasvelden en mosselbanken in de Waddenzee lijken nu ook de Schelpkokerwormvelden te kunnen fungeren als leefomgeving voor andere soorten. Zo zijn er aanwijzingen dat de troggen belangrijk zijn voor de aanwezigheid van jonge platvis, waaronder Tong (*Solea solea*) (Janssen et al., 2008).

Ook de stranden en de brandingzone vertonen een kustlangs gradiënt. De fijnkorrelige stranden van de Waddeneilanden zijn vlak en heel breed en vertonen een hogere biomassa en biodiversiteit dan de grofkorrelige stranden aan de Hollandse kust die steil en smal zijn en armer aan bodemdieren (Janssen & Mulder, 2005).

De effecten van zandwinning

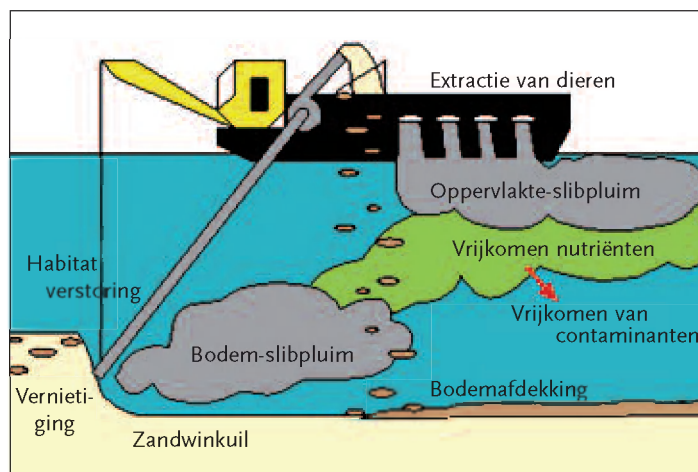


Fig. 1. Schematisch overzicht van de ingreep-effect-relaties van zandwinning. (Aanpassing van www.seafriends.org.nz/oceano/seasand.htm)

Ecologische effecten van winning en storten

De effecten van zandsuppleties hebben zowel een positieve als een negatieve uitwerking op de natuurdoelen. Door suppleren krijgen embryonale duinen en witte duinen meer kans langs de kust. Er komt weer ruimte voor vooral droge kusthabitats.

De omvang van de negatieve effecten wordt bepaald door activiteiten tijdens winnen, transport, storten, kwaliteit en kwantiteit van het suppletiezand, timing, plaats en grootte van het werk, en de toegepaste techniek. Kort gezegd leidt zandwinning tot het verdwijnen van de bovenlaag van de bodem met al het leven aan schelpen, wormen enz. daarin. Dat heeft mogelijk zijn impact op vissen, vogels en zeezoogdieren die daar weer afhankelijk van zijn. Daarnaast komt een hoeveelheid slib vrij in de waterkolom wat de lichtinval belemmert voor algen, die leven en groeien onder invloed van dat licht (fig. 1). Vogels die doorzicht van het water nodig hebben om hun prooidieren te zien, kunnen mogelijk ook gehinderd worden. Voor de directe effecten van slib op bodemdieren is het onwaarschijnlijk dat de extra hoeveelheden slib (5% extra op de natuurlijke dynamiek) leiden tot grote effecten. Voor het geluid onder water dat gepaard gaat met het winnen en storten van zand geldt dat er vooralsnog geen aanwijzingen zijn voor effecten op zeezoogdieren (van Duin et al., 2007).

Het transport van zand van win- naar stortlocatie kan boven water verstrend werken op verschillende dieren, zoals de Gewone zeehond (*Phoca vitulina*) en de Grijze zeehond (*Halichoerus grypus*), op de rust- en zoogplaatsen, vooral in de perioden van voortplanting en verharing; de Zwarte zee-eend (*Melanitta nigra*) boven locaties met schelpdierbanken; en Roodkeelduikers (*Gavia stellata*) op sommige plaatsen in vooral februari en maart (Rozemeijer & Graafland, 2007).

Op het strand kunnen kustbroedvogels hun nesten verlaten door het lawaai en de activiteiten van bulldozers, het lawaai dat de pijpen met zich meebrengen, de auto's die heen en weer rijden enz. Primaire duintjes kunnen daarbij worden vernietigd (Speybroeck et al., 2006).

Over de gevolgen van het bedekken van de zeebodem en het strand met suppletiezand kan men kort zijn: alle bodemdieren worden bedekt en gaan dood.

Het draait dus in feite vooral om het herstellvermogen, de rekolonisatie van de aangedane gebieden. De winlocaties (ca 14 tot 25 km² op jaarbasis) herstellen zich in 4 tot 6 jaar (van Duin et al., 2007; Rozemeijer, 2009). Ook het herstel van de strandgemeenschappen wordt geschat op diezelfde periode.

Een belangrijk nader te onderzoeken aspect is de rol van de sedimentsamenstelling voor de rekolonisatie. Er zijn aanwijzingen dat dit een rol kan spelen. Op een Zuid-Afrikaans strand waar de korrelgrootte kunstmatig was opgevoerd veranderde de morfologische toestand. Het werd steiler. Een afname in biodiversiteit en talrijkheid van bodemdieren was het gevolg. Verminderde beschikbaarheid van bodemdieren als prooi resulteerde in een reductie van de waarde van het strandhabitat voor zowel vissen als vogels (McLahlan, 1996). Het verdwijnen van de Gembelworm na een suppletie op Texel had eveneens een meetbare afname van het aantal foeragerende Drieteenstrandlopers tot gevolg. Het is nog onzeker of suppleties de sediment-samenstelling op de suppletielocaties blijvend veranderen. Aangezien er aan de Nederlandse kust in de afgelopen 10 jaar bij herhaling op dezelfde locatie is gesuppleerd, zal cumulatie in de tijd hebben kunnen optreden. Ook cumulatie in ruimte zal, door een veelheid aan menselijke activiteiten die tegelijkertijd aan de kust plaatsvinden kunnen voorkomen (Janssen, 2008).

Mitigerende maatregelen

Winning vindt plaats in één van de armste gebieden op de Noordzee, niet in de rijkere kustzone. Bovendien vinden winningen meestal ver na de voorjaarsalgenbloei plaats. Dit betekent minder effect van vrijkomend slib op algen en de daarvan afhankelijke bodemdieren. Hoewel deze aspecten van de uitvoering niet uitsluitend gebaseerd zijn op ecologische overwegingen is het wel het minst schadelijk voor de natuurwaarden van de wingebieden.

Om de nadelige effecten van het winnen, het transport en het suppleren zoveel mogelijk te beperken worden eisen gesteld aan de uitvoering.

Er wordt steeds meer gekozen voor diepere winningen (6 meter onder het zeebodemoppervlak in plaats van de reguliere 2 meter), opdat een kleiner oppervlak van de zeebodem wordt beroerd. Bij het varen wordt rekening gehouden met de plaatsgebonden dieren, zoals vogels en rustende zeezoogdieren. Er worden afspraken gemaakt over verstoring-afstanden en over uitvoering buiten de kwetsbare perioden (van Duin et al., 2007; V&W, 2008).

Het suppleren van stranden wordt enkele weken uitgesteld wanneer er strandbroeders nestelen, zoals de Bontbek- (*Charadrius hiaticula*) of de Strandplevier (*Charadrius alexandrinus*). Wanneer er in de vooroever schelpdierbanken van de Halfgeknotte strand-schelp (*Spisula subtruncata*) of de Amerikaanse zwaardschede (*Ensis directus*) aanwezig zijn, die het voedsel vormen voor beschermde vogels zoals de Zwarte zee-eend, dan worden die banken gemedend en zal men op enige afstand ervan winnen en suppleren. Het is bovendien tegenwoordig gebruikelijk om het zand te storten aan de zeezijde van de buitenste brekerbank met als bijkomend voordeel dat het bodemleven in de troggen gespaard blijft. Een mogelijk aanvullende maatregel kan zijn het gebruiken van zand van zoveel mogelijk overeenkomstige samenstelling als wat er in het te suppleren gebied al aanwezig is (Janssen, 2008). Dit is nog onderwerp van nadere studie. Al met al worden winningen en suppleties in toenemende mate uitgevoerd met in acht

neming van mogelijke ecologische effecten. De komende jaren zal het onderzoek naar de ecologische effecten worden geïntensiveerd om nog beter te kunnen inspelen op de bescherming van ecologische waarden van win- en stortlocaties. Onlangs werd daartoe een samenwerkingsovereenkomst gesloten tussen het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en enkele natuurorganisaties: de Waddenvereniging, Stichting de Noordzee, Vogelbescherming Nederland en Stichting Duinbehoud. Deze samenwerking sluit goed aan op de in 2006 gesloten samenwerking tussen Rijkswaterstaat en de Vrije Universiteit voor het ontwikkelen van kennis over de ecologische effecten van suppleties en het ecologisch functioneren van de zandige kust.

Literatuur

- Craeymeersch, J.A.M., R. Witbaard, E.M. Dijkman & H.W.G. Meesters, 2008. Ruimtelijke en temporele patronen in de diversiteit van de macrobenthische infauna op het Nederlands Continentaal Plat IMARES Rapport C070/08.
- Daan, R. & M. Mulder, 2006. The macrobenthic fauna in the Dutch sector of the North Sea in 2005 and a comparison with previous data. NIOZ-Rapport 2006-3.
- Deltacommissie, 2008. Samenwerken aan water. Een land dat leeft, bouwt aan zijn toekomst. Bevindingen van de Deltacommissie 2008. www.deltacommissie.com.
- Duin, C.F. van, W. Gotjé, C.J. Jaspers & M. Kreft, 2007. MER Winning suppletiezand Noordzee 2008 t/m 2012. Grontmij 13/99080995/CD, revisie D1.
- Helmer, W., P. Vellinga, G. Litjens, E. Ruijgrok, H. Goosen & W. Overmars, 1996. Meegroeien met de zee. Visie op de Nederlandse kustzone. Studie voor het Wereld Natuur Fonds. Stroming bv / IVM / VU Amsterdam. ISBN 90 74647 32 4.
- Janssen, G.M., 2008. Strand, meer dan zand. Oratie Vrije Universiteit, Amsterdam.
- Janssen, G.M. & S. Mulder, 2005. Zonation of macrofauna across Sandy beaches and surf zones along the Dutch coast. *Oceanologia* 47 (2): 265-282.
- Janssen, G.M., H. Kleef, S. Mulder & P. Tydeman, 2008. A pilot assessment of the depth related distribution of macrofauna in the surf zone along the Dutch coast and its implications for coastal

management. *Marine Ecology* 29 (suppl. 1): 186-194.

McLahlan, A., 1996. Physical factors in benthic ecology: effects of changing sand particle size on beach fauna. *Marine Ecology Progress Series* 131: 205-217.

V&W, 2008. Ontwerp Beleidsnota Noordzee. Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

Rozemeijer, M.J.C., 2009. Rekolonisatie van de zeebodem na zandwinning en suppletie: een review. Visie voor een onderzoeksplan als onderdeel van het MEP zandwinning RWS & LaMER. Memo RWS Waterdienst NWOB/MJCR-2009.01.

Rozemeijer, M.J.C. & M. Graafland, 2007. Effecten van zandwinning 2007 op de Natura2000-gebieden Voordelta en Noordzeekustzone vanuit het perspectief van de natuurbeschermingswet. Bijlage bij brief van Rijkswaterstaat Noord-Holland d.d. 1 mei 2007, kenmerk WSV 2007/2642 aan Directie Regionale zaken van het Ministerie van LNV.

Speybroeck, J., D. Bonte, W. Courtens, T. Gheschiere, P. Grootaert, J.P. Maelfait, M. Mathys, S. Provoost, K. Sabbe, E.W.M. Stienen, V. Van Lancker, M. Vincx & S. Degraer, 2006. Beach nourishment: An ecologically sound coastal defence alternative? A review. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 16: 419-435.

Summary

Nourishment: coordination of combating coastal erosion and nature conservation

Retaining the coastline despite of continuing erosion of the coast is accomplished by a constant transfer of sand from deeper water to the coast. The extraction of sand and the nourishment are, however, not without environmental consequences. Ecological values of the North Sea and the coast are protected by conservation laws. It is both for coastal defence and nature conservation of great importance that both aspects are mutually aligned. Therefore the government acts with appropriate care, taking into consideration the nature values, legislation, safety and financial consequences. Mitigation measures at the implementation of nourishment can ensure that the adverse environmental effects of combating erosion are reduced.

Prof.dr. G.M. Janssen
Vrije Universiteit / Systems Ecology
Waterdienst Rijkswaterstaat
Postbus 17, 8200 AA Lelystad
e-mail: gerard.janssen@rws.nl

Dr. M.J.C. Rozemeijer
Waterdienst Rijkswaterstaat
Postbus 17, 8200 AA Lelystad
e-mail: marcel.rozemeijer@rws.nl

Foto 2. De Gemshoornworm (*Scolelepis squamata*), de meest voorkomende worm op het natte strand, wordt ca 5 cm lang, leeft in een slijmkoker tussen de zandkorrels en vormt het voedsel voor tal van andere dieren, zoals de Drieteenstrandloper, de Zandspiering, jonge platvis en garnalen (foto: P. Tydeman).

