

Hierna volgend artikel  
is afkomstig uit:

# De Levende Natuur

*tijdschrift voor natuurbehoud en natuurbeheer*

## **Doelstelling van 'De Levende Natuur'**

Het informeren over ontwikkelingen in onderzoek, beheer en beleid op het gebied van natuurbehoud en natuurbeheer, die van belang zijn voor Nederland en België. De artikelen zijn vooral gebaseerd op eigen ecologisch onderzoek, ervaring of waarneming van de auteurs.

De Levende Natuur verschijnt 6x per jaar, waaronder tenminste 1 themanummer.

Abonnementskosten zijn

€ 28,50 per jaar (privé) of

€ 45,- per jaar (instellingen, bedrijven).

Te verkrijgen door genoemd bedrag over

te maken op giro 81935 (NL)

of p.r. 000-1701789-21 (B) t.n.v.

Abonnementenadministratie De Levende

Natuur, Wageningen, o.v.v. 'nieuwe abonnee'.

**e-mail:** [administratie@delevendenatuur.nl](mailto:administratie@delevendenatuur.nl)

***kijk ook op***

**[www.delevendenatuur.nl](http://www.delevendenatuur.nl)**

# Strandreservaten: voor natuur en kustveiligheid

Rutger Engelbertink,  
Maurice Paulissen,  
Gerard Janssen,  
Thomas Vanagt &  
Pieter Slim

Wie op een drukke zomerdag op het strand ligt, merkt wellicht niet dat het strand meer doelen dient dan een zonnige plek om te recreëren. Het strand is niet alleen belangrijk voor de mens, maar ook voor de natuur, en als overgangszone tussen zee en duin. Welke waarden heeft het strand voor de natuur? Welke rol spelen de zandkorrels voor de natuur en de veiligheid van het achterland en hoe kan je het strand beschermen tegen nadelige effecten van zandsuppleties en strandrecreatie? Dit artikel laat zien dat het instellen van strandreservaten hiervoor wellicht een oplossing biedt.

**Een natuurlijk strand: meer dan alleen zand**  
Natuurlijke stranden zijn zeldzaam in Nederland: we vinden ze voornamelijk op de uiteinden van de Waddeneilanden, zoals de oostpunt van Terschelling en Ameland. Op een natuurlijk strand vormen vooroever, brandingszone, strand en duin een onlosmakelijk geheel. Tussen deze onderdelen vindt een voortdurende uitwisseling plaats van zand, organisch materiaal, planten en dieren. Deze processen zijn belangrijk voor de soortensamenstelling van flora en fauna. Omgekeerd kunnen de aanwezige soorten ook de ontwikkeling van hun omgeving beïnvloeden, zoals bij de vorming en instandhouding van (embryonale) duinen (foto 1). Een voorbeeld daarvan zijn hoge grassen zoals Biestarwegras (*Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica*), Zandhaver (*Leymus arenarius*), Helm (*Ammophila arenaria*) en Zeekweek (*Elytrigia atherica*). Ook natuurlijke vloedmerken vormen een aanknopingspunt voor primaire duinvorming. Een vloedmerk bestaat uit een mengsel van losgeraakt wier, dood zee gras, vogelveren, schelpen e.d., dat de zee bij (spring)vloed op het strand achterlaat. De grootste hoeveelheden vloedmerken worden in de winter bij stormvloed afge-

zet op de hoogste delen van het strand en de lagere delen van de zeereep. De vloedmerken zijn een habitat en voedselbron voor diverse diersoorten, waaronder vlokreeften (*Amphipoda*) en Strandvlooien (*Talitrus saltator*), maar ook vogels zoals Sneeuwgorst (*Plectrophenax nivalis*), Strandleeuwerik (*Eremophila alpestris*) en Frater (*Carduelis flavirostris*). Daarnaast vormen ze een vestigingsbasis voor pioniervegetaties. Kenmerkende plantensoorten zijn Zeeraket (*Cakile maritima*; foto 2), Loogkruid (*Salsola kali*), Zeepostelein (*Honckenya peploides*) en Strandmelde (*Atriplex littoralis*).

Verder vinden we op een natuurlijk strand en in de brandingszone veel verschillende wormen, kreeftachtigen, kevers en andere organismen (Janssen & Mulder, 2005). Dicht bij de laagwaterlijn komen op sommige stranden Schelpkokerwormen (*Lanice conchilega*) voor. Deze borstelworm kleeft met behulp van slijm zandkorreltjes en kleine schelpfragmentjes aan elkaar tot een koker. Er kunnen duizenden kokerwormen per vierkante meter voorkomen. De kokers vormen riffen, die belangrijk zijn voor de stabiliteit van het strand. Ze vormen in de brandingszone een

Foto 1. Embryonale duinen met Biestarwegras (*Elytrigia juncea*) (foto: Wieger Wamelink).

hotspot voor biodiversiteit (Rabout et al., 2007). De zone onder water heeft een belangrijke rol als kraamkamer voor het broed van heel wat commerciële vis- en schaaldiersoorten, zoals de Grijs garnaal (*Crangon crangon*) en Tong (*Solea solea*). Natuurlijke stranden zijn bovendien rijk aan vogels (van der Winden et al., 2008). Er leven niet alleen Strandplevieren (*Charadrius alexandrinus*) en Bontbekplevieren (*Charadrius hiaticula*), maar ook soorten als Dwergsterne (*Sterna albifrons*), Grote sterne (*Sterna sandvicensis*), Visdief (*Sterna hirundo*) en Noordse sterne (*Sterna paradisaea*). Zij broeden onder meer op het strand en in een natuurlijke, gekerfde zeereep.

## Bescherming van de strandnatuur

De strandnatuur staat onder druk, onder andere door versturende werking van zandsuppleties en de vele strandbezoekers. De stranden langs de Hollandse vastelandskust vallen niet onder de Europese Vogel- en Habitatlijnen (fig. 1). In het Deltagebied (ten zuiden van Voornes Duin en de Maasvlakte) en het Waddengebied (ten noorden van het Zwanenwater en de Petteerderduinen) maken de stranden wel deel uit van het duingebied dat is aangewezen als Natura2000-gebied. Het Ministerie van LNV noemt het realiseren van voldoende pionierhabitats voor kustbroedvogels als één van de belangrijkste opgaven in deze Natura2000-gebieden (Ministerie van LNV, 2006). Toch zijn ook hier de stranden vrij toegankelijk en worden

ze druk bezocht. Dat verstoort de rust van bijvoorbeeld broedvogels. Bovendien is de bescherming onduidelijk, omdat in de natuurwetgeving slecht is omschreven wat de 'instandhoudingsdoelen' hier precies betekenen.

### Verstorende effecten van zandsuppleties

Sinds 1990 is het Nederlandse kustbeheer gericht op het bestrijden van kusterosie. Ieder jaar wordt de ligging van de kustlijn getoetst aan een referentie: de basiskustlijn (BKL). Deze komt grofweg overeen met de kustlijn uit 1990. Als de kustlijn de basiskustlijn structureel overschrijdt, vinden er zandsuppleties plaats (fig. 2). Daarvoor wordt zand vanuit de diepe Noordzee naar de kust gebracht en neergelegd op het strand of onder water (op de vooroever of aan de rand van een geul). Het afgelopen decennium is het zwaartepunt van de zandsuppleties verschoven van strand- naar vooroever-suppleties. Het aanbrengen van extra zand blijkt effect te hebben: het aantal overschrijdingen van de basiskustlijn is afgenomen en gestabiliseerd (fig. 3). Keerzijde voor de natuur is echter dat afslagkusten zeldzaam zijn geworden in Nederland. Juist daar liggen kansen voor de ontwikkeling van een gekerfde zeereep en doorstuiving van zand naar het achterland.

Het aanbrengen van een laag zand die vaak meer dan een meter dik is, beïnvloedt bovendien de ecologie van het strand. Het zand bedelft de aanwezige bodemorganismen, die dan ook massaal sterven. Omdat de bodemorganismen voedsel vormen voor vissen en vogels, heeft dat invloed op de hele voedselketen. Voor de herstelsnelheid van de soorten is het een voordeel dat de bodembewonende strandfauna is aangepast aan het van nature hoogdynamische milieu van golven en wind. Het herstel gaat dan ook relatief snel (4-6 jaar).

Verder leiden strandsuppleties soms tot een verdichting van het zand op het strand (Baptist et al., 2009). Dat bemoeilijkt het herstel van de bodemfauna en het foerageren van vogels.

Ook de samenstelling en korrelgrootte van het suppletiezand kan invloed hebben op de natuur van het strand en de duinen. Vaak wijkt dit af van het natuurlijk aanwezige strandzand, hoewel de precieze samenstelling verschilt per winlocatie. Een voorbeeld van een suppletie met 'gebiedsvreemd zand' is een suppletie tegen de duinen bij Bergen aan Zee. Hier werd kalkrijk, grof en bruin gekleurd ijzerrijk zand neergelegd, terwijl het duinzand hier van nature bestaat uit relatief

kalkarm, fijn en witgekleurd zand. Zeker in dynamische zeerepen, waar het strandzand naar het achterliggende duingebied doorstuift, heeft 'gebiedsvreemd zand' niet alleen invloed op het strandleven zelf, maar ook op duinhabitats zoals 'witte en grijze duinen'.

### Verstorende invloed van recreatie

Recreatie heeft grote invloed op de natuur van het Nederlandse strand. Hoewel niet alle stranden even druk worden bezocht (fig. 4), komen volgens Otto (2004) in de zeven drukstbezochte kustgemeenten iedere zomer 15 miljoen recreanten op het strand af. Deze cijfers lijken aan de voorzichtige kant en bovendien zal het aantal strandbezoekers de komende jaren waarschijnlijk verder toenemen (Jonker & Janssen, 2007). Op veel plaatsen ligt het strand ingeklemd tussen hotels, campings, bungalowparken en strandpaviljoens aan de ene kant en een stijgende zeespiegel aan de andere kant. Deze bedreiging van de overgangshabitats tussen zee en land staat ook wel bekend als 'coastal squeeze'.

De vele strandrecreanten, al dan niet met honden, zorgen voor verstoring van strandvogels. Aangetoond is dat de permanente en intensieve verstoring van de Noordzeestranden de broeddichtheid en het broedsucces van veel kustvogels verlaagt (Arts, 2000). Een typische kustbroeder, zoals de Strandplevier, vindt langs de Hollandse vastelandskust bijna geen gelegenheid meer om ongestoord te broeden (fig. 5ab). Intensieve betreding, zwerfafval en het gebruik van terreinauto's laten sporen achter

op het strand en zijn vegetatie. Nieuwe duintjes op het strand worden keer op keer vertrapt of kapot gereden en kunnen zich niet goed ontwikkelen. Dat is bijvoorbeeld te zien bij de strandopgangen op de stranden van enkele Waddeneilanden.

Tevens worden in het zomerseizoen de stranden voor de badplaatsen langs de Hollandse en Zeeuwse kust regelmatig machinaal gereinigd. Dit aanspoelsel bevat naast allerlei niet-natuurlijk afval zoals plastic, ook natuurlijk organisch materiaal, zoals wieren en resten van dode schelpdieren en krabben. Niet zelden ervaren gemeenten en strandexploitanten deze natuurlijke vloedmerken als hinderlijk en worden deze mee verwijderd. De kenmerkende plantengemeenschappen uit de Klasse der vloedmerkgemeenschappen (*Cakiletea maritima*) zijn belangrijk voor het natuurbeheer, al was het maar doordat vloedmerkevegetaties interessante aangrijpingspunten kunnen vormen voor embryonale duinvorming. Gladgestreken en schoongepoetste stranden zijn funest voor deze vegetaties. Daarom heeft het kustlijnbeheer grote invloed op de ontwikkelingskansen en samenstelling van deze plantengemeenschappen (Weeda et al., 2003).

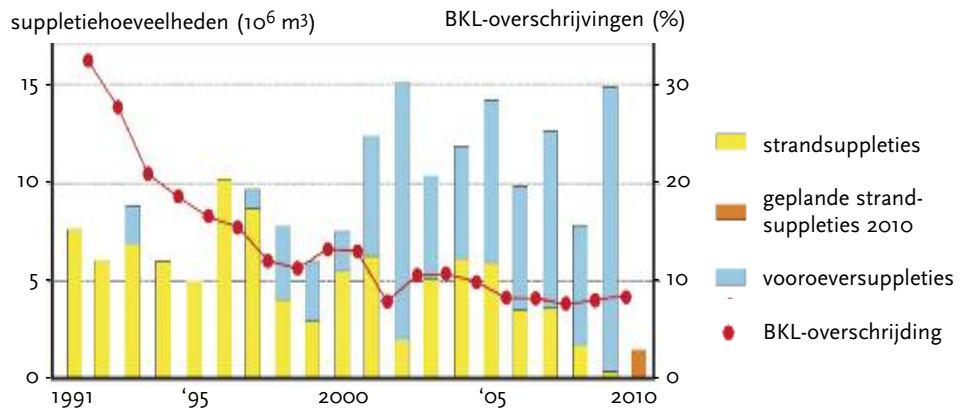
### Ecologisch gericht suppleren om effecten te beperken

Omdat zandsuppleties ecologische en geomorfologische gevolgen hebben, zijn suppleties toetsbaar onder de Natura2000-regeling. Dat betekent dat de initiatiefnemer verplicht is om mitigerende maatregelen te nemen of in het uiterste geval te compenseren

**Foto 2.** Een vloedmerk op het strand biedt een vestigingsbasis voor pioniersoorten, zoals Zeeraket (*Cakile maritima*) (foto: Maurice Paulissen).



**Fig. 3.** Suppletie van zand op strand en vooroever in Nederland sinds 1991 in relatie tot overschrijding van de basiskustlijn (BKL) ([www.kustlijnkaart.nl](http://www.kustlijnkaart.nl)).



ren als de ecologische waarde van Natura2000-gebieden wordt aangetast. Hetzelfde geldt voor de stranden, die onder de Flora en faunawet vallen, en waar soorten uit de strengst beschermde categorieën te vinden zijn.

Rijkswaterstaat houdt in haar suppletiebeleid steeds meer rekening met natuurwaarden en mitigerende maatregelen worden steeds vaker genomen. Bij vooroever-suppleties worden schelpenbanken (voedsel voor beschermde Zwarte zee-eend (*Melanitta nigra*)) ontzien. Bovendien wordt, indien er strandbroeders nestelen, gewacht met suppleren tot ná het broedseizoen. Toch is het wenselijk om nog meer rekening te houden met ecologische criteria en kustsuppleties verder te optimaliseren. Daarbij valt te denken aan het lokaal en tijdelijk tolereren van overschrijdingen van de basiskustlijn om dynamiek in de zeereep weer een kans te geven. Zo kunnen kerven ontstaan, die een aangrijpingspunt vormen voor verstuiving. Verder kan worden gesuppleerd met zand dat in samenstelling niet sterk afwijkt van het lokaal aanwezige zand. Vanuit dat perspectief heeft het onder water suppleren van zand de voorkeur boven strandsuppleties, omdat de zee zorgt voor een natuurlijke sortering van het zand dat op het strand terecht komt.

Om te zoeken naar mogelijkheden om 'ecologisch gericht te suppleren' hebben Rijkswaterstaat en natuurbeschermingsorganisaties een samenwerkingsovereenkomst gesloten en wordt er tussen 2009 en 2014 een onderzoekprogramma uitgevoerd.

**Instellen van strandreservaten nodig**

Wij zien het instellen van strandreservaten of zones die beperkt toegankelijk zijn, als een goede manier om het strand te beschermen. Kenmerkend voor strandreservaten is dat er rust wordt gecreëerd, dat natuurlijke processen hun gang mogen gaan en dat vloedmerkmateriaal niet worden opgeruimd. Wij zien de volgende voordelen hiervan:

- Het laten liggen van natuurlijke vloedmerkmateriaal biedt kansen voor karakteristieke plant- en diersoorten en pionierduintjes aan de voet van de zeereep. Vloedmerken vormen een voedselbron voor gespecialiseerde macrofaunagemeenschappen en daarmee ook voor vogels op het strand (Dugan et al., 2003).
- Het beschermen van 'eco-engineers' vergroot de stabiliteit van strandzand. Reden daarvoor is dat organismen, zoals diato-

meeën en zand- en kokerwormen, zandkorrels aan elkaar kitten (Peletier & Janssen, 2004) en pionierplanten zand invangen bij de vorming van duinen. Dit kan een positieve bijdrage leveren aan de kustveiligheid.

- Natuurlijke processen leiden tot een natuurlijker overgang van strand naar achterliggende duinen. Dit biedt mogelijkheden voor de bescherming en het herstel van karakteristieke habitattypen en doelsoorten. De natuurlijke vorming van zwinen (ondiepe geulen parallel met de kustlijn) heeft een duidelijke positieve invloed op de biodiversiteit (Degraet et al., 2003). Door het herstel van natuurlijke processen wordt het rechtgetrokken kustlandschap heterogener. Dit leidt tot een spontane en sterke toename van de diversiteit aan soorten van bijvoorbeeld vloedmerken en 'witte duinen' (Weeda et al., 2003).
- Een dynamische kust is robuuster en beter bestand tegen de gevolgen van klimaatverandering. Embryonale duintjes op het strand vormen een 'slijtlaag' van zand, waar de golven op breken en energie verliezen. Kerven in de zeereep fungeren als een doorgeefluik van zand. Als er voldoende zand en dyna-



**Fig. 1.** Bescherming van de strandnatuur: Natura2000-gebieden in- en exclusief strand (naar: <http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000> en Lindeboom et al., 2008).



**Fig. 2.** Bedreiging van de strandnatuur: zandsuppleties tussen 1998 en 2004 (naar: Jonker & Janssen, 2007).



**Fig. 4.** Bedreiging van de strandnatuur: aantal recreanten per km strand per jaar (naar: Jonker & Janssen, 2007).

### Kader 1. Noordvoort, natuur aan zee

In augustus 2009 ondertekenden Waternet, Hoogheemraadschap van Rijnland, gemeente Noordwijk, gemeente Zandvoort, Staatsbosbeheer en Rijkswaterstaat een intentieverklaring, waarin zij vaststellen dat de overgang van strand naar duin tussen Zandvoort en Noordwijk verder versterkt en hersteld kan worden. De partijen

hebben, elk vanuit hun eigen doelstellingen, verschillende belangen bij realisatie hiervan. Zo zien de gemeenten een natuurlijk strand en de daarbij behorende routes/wandelingen, als een extra recreatief aanbod. In de verklaring is de intentie vastgelegd, om te komen tot een samenhangend pakket van maatregelen, voorzieningen en afspraken voor het gebied tussen paal 70 en 73. Doel is

om enerzijds de dynamiek en de natuurwaarden in de zeereep te herstellen en te versterken, en anderzijds de belevingsmogelijkheden van de natuur verder te ontwikkelen. De betrokken partijen stellen gezamenlijk een uitvoeringsplan op, waarbij communicatie een belangrijk aspect is. De terreineigenaren zijn verantwoordelijk voor beheer en onderhoud.

miek is, kan er zelfs zoveel zand doorstuiven dat het achterland langzaam ophooft, wat de kustveiligheid ten goed komt (Slim & Löffler, 2007). Zo kan een natuurlijke 'klimaatbuffer' ontstaan: een gebied dat door herstel van landschapsvormende processen beter bestand is tegen de gevolgen van klimaatverandering.

### Realiseren van strandreservaten

De bescherming van het strandecosysteem kan op meerdere manieren worden georganiseerd. Wij denken aan het instellen van enkele reservaten die het hele jaar gesloten zijn voor recreatie, waar natuurlijke processen vrijwel ongestoord kunnen plaatsvinden. Geschikte locaties hiervoor zijn stranden die niet goed ontsloten zijn voor toerisme en waar relatief weinig recreanten komen, bijvoorbeeld in delen van de Waddeneilanden en de Zeeuwse eilanden.

Maar jaarrondsluiting is niet altijd nodig. Een alternatief is om gebieden alleen in het broedseizoen af te sluiten en in de zomer open te stellen voor publiek. Waar het afsluiten van het strand moeilijk is, zoals langs de Hollandse kust, kan gedacht worden aan het zoneren van recreatie om voldoende rust in het gebied te creëren. In de praktijk komt dit erop neer dat recreanten worden verzocht om het rustige gebied te ontzien en honden aan te lijnen. Via informatieborden kunnen zij uitleg krijgen over de bedoeling hiervan en via alternatieve routes kunnen zij om het rustgebied worden heengeleid.

Een strandreservaat kan alleen worden gerealiseerd als alle betrokken partijen samenwerken. In dat kader kunnen ook afspraken worden gemaakt over het zoveel mogelijk handmatig reinigen van het strand, waarbij alleen het niet-organische zwerfvuil wordt verwijderd. Wellicht zijn er mogelijkheden om hiervoor met vrijwilligers te werken, zoals bijvoorbeeld op Ameland gebeurt. Een voorbeeld van zo'n samenwerking is het project Noordvoort, natuur aan zee (kader 1).

Als hier strandbescherming daadwerkelijk van kracht wordt, pleiten we ervoor om de effecten goed te monitoren.

### Aanbevelingen voor locatiekeuze van strandreservaten

Strandreservaten komen het best tot hun recht als de hele gradiënt vooroever - strand - gekerfde zeereep - zeeduin integraal wordt hersteld, inclusief de geomorfologische processen, zowel in afslaande als in aangroeiende situaties. De meest kansrijke locatie voor een strandreservaat is dan ook wanneer het te beschermen strand aansluit bij gebieden met hoge natuurwaarden. Daarmee krijgen strandreservaten een meerwaarde als ecologische verbindingzone en als ononderbroken natuurlijk landschap. We bevelen daarom aan om de locaties voor strandreservaten zo te kiezen, dat aansluiting bij beschermde gebieden in zee en de duinen mogelijk is. Hierbij kan gedacht worden aan gebieden die zowel aan de land- als zeezijde al bescherming genieten onder Natura2000 of voorgesteld zijn als beschermd gebied op

zee (Lindeboom et al., 2008). Delen van stranden van de Waddeneilanden, zeker op Schiermonnikoog, komen hiervoor in aanmerking.

Een andere aanbeveling is om de strandreservaten daar te kiezen, waar voor de kustveiligheid weinig of niet gesuppleerd hoeft te worden. Dat geeft maximale ruimte aan natuurlijke processen. Door het omgaan met de basiskustlijn kritisch te beschouwen ontstaan mogelijkheden waar kustveiligheid en natuurbeheer elkaar kunnen aanvullen.

### Communicatie en bewustwording

Veel mensen houden van het strand en komen er graag en regelmatig. De stranden zijn dan ook belangrijk voor de lokale en regionale economie. Het instellen van een strandreservaat is soms lastig te combineren met deze belangen en zeker het afsluiten van het strand zal weerstand oproepen. Het is de uitdaging om draagvlak te krijgen van betrokken partijen en bevolking voor het beschermen van het strand. We bevelen daarom aan om mensen te wijzen op de natuurwaarde van stranden, en op het feit dat strandreservaten bijdragen aan een natuurlijker en aantrekkelijker landschap (foto 3). Geef bijvoorbeeld aan dat vloedmerken natuurlijk zijn en bij het strand en de zeereep horen. Of betrek scholen bij het onderzoek naar strandecologie. Het is essentieel dat strandbezoekers begrijpen wat de waarde is van het strand; wat er van hen wordt gevraagd. Mensen moeten er van doordrongen zijn dat strand meer is dan zand en een mogelijkheid om te zonnen, maar een verborgen schoonheid in zich heeft die het waard is beschermd te worden.

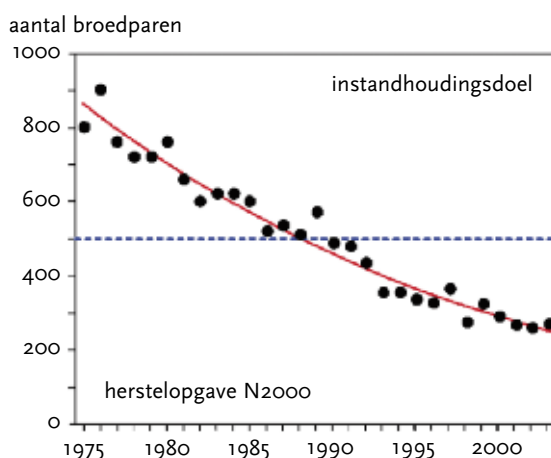


Fig. 5a. Afname van het aantal broedparen Strandplevier langs de Nederlandse kust (Ministerie van LNV, 2008).

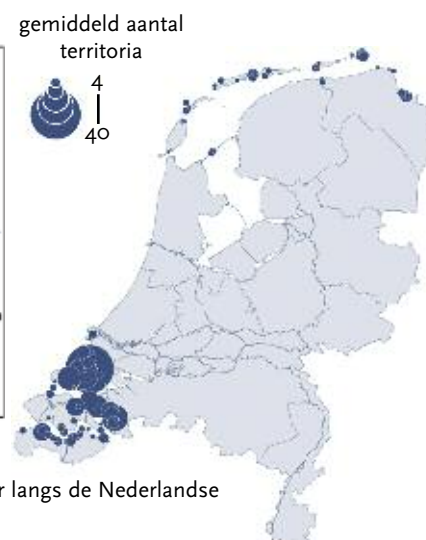


Fig. 5b. Verspreiding van de Strandplevier langs de Nederlandse kust. Per kilometerhok of gebied is het gemiddeld aantal broedgevallen (nesten of territoria) in de periode 2000-2004 weergegeven (van Turnhout & van Roomen, 2005).

En dat de stuivende zandkorrels op het strand bovendien bijdragen aan de veiligheid van het achterland. Niet onbelangrijk in een tijd van klimaatverandering en een stijgende zeespiegel.

#### Literatuur

**Arts, F.A., 2000.** Literatuuronderzoek naar effecten van recreatie en vegetatiesuccessie op kustbroedvogels. Rapport Delta Project Management, Culemborg, in opdracht van RIKZ.

**Baptist, M., J. Tamis, B. Borsje en J. van der Werf, 2009.** Review of the geomorphological, benthic ecological and biogeomorphological effects of nourishments on the shoreface and surf zone of the Dutch coast. Wageningen IMARES & Deltares rapport.

**Degraer, S., A. Volckaert & M. Vincx, 2003.** Macrobenthic zonation patterns along a morphodynamic continuum of microtidal, low tide bar/rip and ultra-dissipative sandy beaches. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 56: 459-468.

**Dugan, J., D. Hubbard, M. McCrary & M. Piereson, 2003.** The response of macrofauna communities and shorebirds to macrophyte wrack subsidies on exposed beaches of southern California. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 58 (Suppl. 1): 25-40.

**Janssen, G.M. & S. Mulder, 2005.** Zonation of macrofauna across sandy beaches and surf zones along the Dutch coast. *Oceanologia*, 47 (2): 265-282.

**Jonker, S.I.J. & G.M. Janssen, 2007.** Strandlopers

Inventarisatie van strandgebruik aan de Noordzeekust en de relatie met natuurwetgeving. RIKZ-Rapport 2007.001.

**Lindeboom, H.J., E.M. Dijkman, O.G. Bos, E.H. Meesters, J.S.M. Cremer, I. de Raad, R. van Hal & A. Bosma, 2008.** Ecologische atlas Noordzee ten behoeve van gebiedsbescherming. Wageningen IMARES, 2e druk.

**Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2006.** Natura 2000 doelendocument. Versie 1.1.

**Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2008.** Natura 2000 Gebiedendatabase; Profielen habitattypen en soorten: <http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=profielen#vogels>.

**Otto, F., 2004.** Waarde (kust)recreatie. Project Calprea. Nederlands Research Instituut voor Recreatie en Toerisme BV, in opdracht van RIKZ. Rapport RIKZ/OS-2004.141X.

**Peletier, H. & G.M. Janssen, 2004.** De levende natuur als ecosysteemvormer in kustgebieden. RWS, RIKZ 2004-005.

**Rabout, M., K. Guilini, G. Van Hoey, M. Vincx & S. Degraer, 2007.** A bio-engineered soft-bottom environment: the impact of *Lanice conchilega* on the benthic species-specific densities and community structure. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 75: 525-536.

**Slim, P.A. & M.A.M. Löffler, 2007.** Kustveiligheid en natuur. Een overzicht van kennis en kansen. Alterra-rapport 1485, Wageningen.

**Turnhout, C. van & M. van Roomen, 2005.** Effecten van strandsuppleties langs de Nederlandse

kust op Drieteenstrandloper en kustbroedvogels. SOVON-onderzoeksrapport 2005/05. SOVON vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen, in opdracht van RIKZ.

**Weeda, E.J., J.H.J. Schaminée & L. van Duuren, 2003.** Atlas van plantengemeenschappen in Nederland. Deel 3. Kust en binnenlandse pioniermilieus. KNNV Uitgeverij, Utrecht.

**Winden, J. van der, R.F.J. van Beusekom & M. Tentij (red.), 2008.** Beschermingsplan Duinen kustvogels; Basisrapport deel A. Bureau Waardenburg/Vogelbescherming Nederland.

#### Summary

##### Beach reserves: for nature and coastal safety

Beaches in The Netherlands are subject to a number of serious disturbance factors. They are affected by sand nourishments, resulting in high mortality in macrofaunal communities of the beach and foreshore. Consequently, this also affects foraging fish and birds. The sand material used for nourishments is often of a different composition and grain size than that of the local beach and foreshore, which is of great significance to the coastal habitats and its biota. Dutch beaches are also heavily frequented by tourists and visitors. Recreational use of beaches often involves beach cleaning and disturbance of (breeding) birds. Because of these pressures the duneforming processes are hampered and the natural gradual gradient between sea and dunes with characteristic habitats and target species is disappeared. In order to release the pressures adequate protection of beach ecosystems is urgent. Beach reserves can contribute to this. In this article we illustrate the concept of beach reserves.

#### Dankwoord

De auteurs danken Ruut Wegman voor het vervaardigen van de kaartjes in fig. 1 en Moniek Löffler voor haar redactionele inbreng.

Ir.ing. R.B.J. Engelbertink, Dr. M.P.C.P. Paulissen, Ing. P.A. Slim  
Alterra, Wageningen UR  
Postbus 47, 6700 AA Wageningen  
[r.engelbertink@wrij.nl](mailto:r.engelbertink@wrij.nl),  
[maurice.paulissen@wur.nl](mailto:maurice.paulissen@wur.nl), [pieter.slim@wur.nl](mailto:pieter.slim@wur.nl)

Prof.dr. G.M. Janssen  
Vrije Universiteit Amsterdam, Faculteit Aard- en Levenswetenschappen  
Postbus 1085, 1081 HV Amsterdam  
[gerard.janssen@rws.nl](mailto:gerard.janssen@rws.nl)

Dr. T.J. Vanagt  
Grontmij AquaSense  
Visserijweg 14a, 4486 CX Colijnsplaat  
[thomas.vanagt@grontmij.nl](mailto:thomas.vanagt@grontmij.nl)

**Foto 3.** Voorbeeld uit het buitenland, waar eenvoudige uitleg bijdraagt aan bewustwording van het strand van Glowe aan de Oostzeekust in Duitsland (foto: Pieter Slim).

