Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Rijkswaterstaat

Strandlopers

Inventarisatie van strandgebruik aan de Noordzeekust en de relatie met natuurwetgeving

Rapport RIKZ/2007.001

Strandlopers

Inventarisatie van strandgebruik aan de Noordzeekust en de relatie met natuurwetgeving

S.IJ. Jonker en G.M. Janssen

Inhoudsopgave

Samenvatting 7

1 Inleiding 9

2 De zandige Noordzeekust 11
2.1 Geomorfologie *11*
2.2 Ecologie *12*
2.3 Definiëring van het onderzoeksgebied *15*

3 Beleid en beheer 17
3.1 Juridische begrenzingen Noordzeekustgebied *17*
3.2 Wet- en regelgeving *17*
3.2.1 Internationale wet- en regelgeving *17*
3.2.2 Nationale wet- en regelgeving *19*
3.2.3 Lokale wet- en regelgeving *20*
3.3 Verantwoordelijke instanties *21*
3.3.1 Europese Unie *21*
3.3.2 Nationale overheid *21*
3.3.3 Provincie *22*
3.3.4 Waterschap en Hoogheemraadschap *22*
3.3.5 Gemeente *22*
3.3.6 Terreinbeherende organisaties en particulieren *23*
3.4 Complexe besluitvorming *23*

4 Menselijke activiteit zandige kustzone 25
4.1 Zandsuppleties *25*
4.2 Infrastructuur *28*
4.2.1 Kustverstevigende structuren *28*
4.2.2 Badplaatsen en boulevards *29*
4.2.3 Leidingen en rioleringen *29*
4.3 Dynamisch kustbeheer *31*
4.4 Recreatie *34*
4.4.1 Recreatiecijfers *34*
4.4.2 Interpretatie recreatiecijfers *40*
4.4.3 Strandpaviljoens *42*
4.4.4 Voer- en vaartuigen en overige activiteiten *44*
4.5 Strandonderhoud ten behoeve van recreatie *46*
4.5.1 Zandschuiven *46*
4.5.2 Mechanisch reinigen *48*
4.6 Militair gebruik *50*

5 Planvorming 53
5.1 Aanpak zwakke schakels *53*
5.2 Ecobeach-project *57*
5.3 Kunstriffen 58
5.4 Eco-engineering 59
5.5 Nieuwe infrastructuur *60*

6 Impact van activiteiten en nasleep 61
6.1 Menselijke activiteiten en gevolgen voor het ecosysteem *61*
6.2 Effecten zandsuppleties *62*
6.3 Effecten infrastructuur *65*
6.4 Effecten recreatie en verkeer *66*
6.5 Effecten mechanisch reinigen en zandschuiven *69*
6.6 Effecten militaire activiteiten *69*
6.7 Effecten aanpak zwakke schakels, Ecobeach en andere projecten *70*
6.8 Cumulatie van effecten *71*

7 Conclusie 73

Referenties 77

Bijlage A 83

Bijlage B 105

Bijlage C 116

Bijlage D 121

Samenvatting

Bij Rijkswaterstaat en Directoraat Generaal Water liggen op dit moment vraagstukken op het gebied van de implementatie van (Europese) natuurwetgeving en de handhaving van de kustveiligheid. Er moeten afwegingen gemaakt worden op het gebied van de beschermingsplicht van diverse soorten en habitats enerzijds en kustonderhoud en andere activiteiten anderzijds. Hiertoe is het nodig kwantitatief inzicht te hebben in activiteiten op de zandige kust. Dit rapport is een inventarisatie van de bedoelde activiteiten in ruimte en tijd en hun relatie tot de te beschermen natuurwaarden en –gebieden. De inventarisatie en uitwerking kwam tot stand via het enquêteren van de kustgemeenten en het analyseren van beschikbare literatuur.

Verspreid over de Nederlandse kust zijn er stranden die zijn aangewezen als speciale beschermingszones binnen het Natura 2000-netwerk. De te beschermen soorten en habitats zijn opgenomen in de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn en voor Nederland doorgevoerd in de Natuurbeschermingswet en de Flora- en Faunawet. Het betreft hier diverse vogelsoorten, waaronder de drieteenstrandloper en een aantal habitattypen: bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten (1140), éénjarige pioniersvegetatie (1310, zeekraal en andere zoutminnende soorten) en embryonale wandelende duinen (2110). Wat betreft het strand kunnen de Noordzeekustzone en de Voordelta, met de aangrenzende beschermde duingebieden, hierbij als "hoofdgebieden" worden aangemerkt. Binnen deze gebieden geldt er een restrictie wat betreft activiteiten die er al of niet plaats mogen vinden, waarbij de mogelijke nadelige gevolgen voor beschermde soorten en habitats een essentieel onderdeel zijn.

Naar aanleiding van kustlijnmetingen worden er zandsuppleties uitgevoerd op locaties met een zwakke of achteruitgaande kust. Een algemene trend is de relatieve toename van onderwatersuppleties ten opzichte van suppleties op het strand. De Zeeuwse kust kent noodgedwongen nog veelal strandsuppleties. Naast locaties waar tot nu toe weinig of nooit is gesuppleerd is er een aantal locaties waar de afgelopen tien jaar elke vijf jaar of vaker een suppletie heeft plaatsgevonden. Dit geldt met name voor de Hollandse kust: op of nabij publieke stranden (bijvoorbeeld Bergen aan Zee, Egmond aan Zee en Hoek van Holland), maar ook in het gebied tussen Kijkduin en Hoek van Holland (één van de zwakke schakels in de Nederlandse kust). Op de Waddeneilanden is er vooral veel voor De Koog (Texel) gesuppleerd, evenals aan de Zeeuwse kust op Zuidwest-Walcheren en het strand van Vlissingen.
Uit de inventarisatie komt naar voren dat een aantal van de herhaalde suppletielocaties overeenkomen met de locatie van drukbezochte badstranden. Bijvoorbeeld op Texel is juist het strand nabij De Koog erg druk bezocht. Hetzelfde geldt voor de stranden van Bergen aan Zee, Egmond aan Zee, Hoek van Holland, Zuidwest-Walcheren en Vlissingen. Daarbuiten zijn de stranden van Zandvoort en Scheveningen

zeer drukbezochte stranden, zowel door reguliere badgasten als evenementen. Voor de meeste van deze stranden geldt bovendien dat ze ('s zomers) geregeld mechanisch worden gereinigd en dat er veel strandpaviljoens staan met de nodige bijbehorende activiteit. De algemene indruk is dat veel activiteiten aan elkaar gekoppeld zijn via het thema 'recreatie' en elkaar onderling in stand houden en stimuleren. Hierdoor ontstaat een aantal concentratiegebieden met een opeenstapeling van activiteiten, waarvan bekend is dat ze jaarlijks terugkeren.

Op de stranden van de Waddeneilanden (Texel, Vlieland en Ameland) en de Zeeuwse eilanden (Goeree, Schouwen en Walcheren) vinden de activiteiten (suppleties, recreatie en aanverwanten) ook plaats binnen de grenzen van de speciale beschermingszones Noordzeekustzone en Voordelta. De menselijke activiteiten kunnen beschermde vogels zowel direct verstoren als indirect via het verwijderen en/of doden van voedselbronnen en het ongeschikt maken van de omgeving als broed- of rustgebied. De beschermde habitattypen kunnen worden geschaad of verwijderd door betreden en berijden, zandschuiven, mechanisch reinigen en suppleren. Stranden waar vaker dan eens per vijf jaar wordt gesuppleerd hebben mogelijk niet genoeg tijd om ecologisch gezien te herstellen.

Het is van belang te onderzoeken of de effecten van de diverse activiteiten in (en buiten) de speciale beschermingszones significante gevolgen hebben voor de te beschermen natuurwaarden en hoe deze gevolgen beperkt kunnen worden. De huidige verdeling van activiteiten vindt plaats via concentratiegebieden. Binnen de grenzen van waarborgen van de kustveiligheid en de grote behoefte aan mogelijkheden voor recreatie aan het strand, kan de optimalisatie van de afstemming tussen bescherming van natuurwaarden en de bescherming van het achter de duinen gelegen land het best via zonering tot stand komen. Economisch belangrijke drukke stranden kunnen hun functie behouden (natuur heeft hier al weinig kans zich te ontwikkelen) en de meer natuurlijke en minder verstoorde stranden (waaronder die binnen de sbz's Voordelta en Noordzeekustzone) kunnen zoveel mogelijk worden gevrijwaard van verstorende activiteiten.

1 Inleiding

Dit inventarisatieonderzoek naar de gebruiksfuncties van het Noordzeestrand is onderdeel van het project Ecologie van de zandige kust (RWS-Stuurboord*) van het RIKZ en is bedoeld om een bijdrage te leveren aan het oplossen van problemen en vraagstukken welke op dit moment leven bij Rijkswaterstaat (RWS) en het Directoraat Generaal Water (DGW). De kustverdediging komt steeds meer onder druk door stijgende zeespiegel en verhoging van de stormfrequentie. Tegelijkertijd groeien de bevolking en economie, waardoor kustplaatsen en bebouwde gebieden uitdijen. De fysieke ruimte voor andere functies (natuur) en versterking van de zeewering wordt hierdoor beperkt.

In de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn, Kaderrichtlijn Water en de Natuurbeschermingswet worden doelsoorten en habitats genoemd welke worden geacht bescherming te verdienen. Dit betreft ook soorten en habitats waarvan bekend is of wordt aangenomen dat deze in de Nederlandse kustzone voorkomen. Op diverse kustlocaties is er echter ook onderhoud nodig om de beschermingsfunctie op peil te houden. Bovendien is er nog het economische belang van onder andere het toerisme. Hier moeten dus afwegingen gemaakt worden. Om deze afwegingen te maken is kwantitatief inzicht nodig in activiteiten die op het strand plaatsvinden, alsmede de ecologische effecten en effecten voor de kustveiligheid die deze activiteiten met zich meebrengen. Het doel van voorliggend rapport is om deze strandactiviteiten in kaart te brengen in zowel ruimtelijke als temporele zin. Het betreft onder meer recreatie, bebouwing, mechanische strandreiniging en zandsuppleties. Het onderzoeksgebied betreft het strand, van de laagwaterlijn tot aan de zeereep. Bij de zandsuppleties wordt de vooroever ook meegerekend, aangezien deze activiteit, ook indirect, van invloed kan zijn op het ecosysteem van de het strand.
De periode waarover gekeken wordt bestrijkt wat betreft de zandsuppleties de afgelopen tien jaar, het heden en de toekomstverwachting. Voor de overige activiteiten wordt gekeken naar de huidige situatie en de te verwachten ontwikkelingen in de nabije en verdere toekomst. De voorgaande jaren worden hierbij niet meegenomen, omdat hier weinig gegevens van voorhanden zijn. Van zandsuppleties zijn de ontwikkelingen altijd goed bijgehouden. Dit resulteert in een cumulatieve ‘gebruiksdruk’-kaart, waarop in één oogopslag de verdeling van de menselijke activiteit op de zandige kust te overzien is. Het rapport met kaarten van al het strandgebruik tezamen kunnen dienen als steun voor een betere afstemming tussen kustverdediging en bescherming van het kustmilieu, en betere advies- en kennisontwikkeling ten aanzien van integraal kustbeheer. Naast de inventarisatie van strandgebruik wordt in hoofdstuk 6 nader ingegaan op de effecten van dit gebruik op het strand aan de hand van literatuurgegevens.

* Dit project beoogt onder meer te bezien of het mogelijk is het beheer van de zandige kust te baseren op een ecosysteembenadering, om zo tot een optimale afstemming te komen tussen kustverdediging, natuurbescherming en overig kustgebruik zoals recreatie. Doelstellingen binnen het Stuurboorproject zijn verhoging van de waterkwaliteit en innovaties/besparingen op het gebied van kustverdedigingswerken. Om tot een goede afweging te komen of bepaalde activiteiten wel of niet of elders moeten worden toegestaan is het nodig dat het ecosysteem van de zandige kust beter in kaart wordt gebracht: in veel gevallen is namelijk niet duidelijk of een bepaalde activiteit mag worden toegestaan, omdat er te weinig bekend is over de ecologische toestand in dat gebied. Bovendien is er nog veel onduidelijkheid omtrent de impact van veel activiteiten op het ecosysteem. Om voor het laatstgenoemde probleem een oplossing te krijgen, is om te beginnen dit project in het leven geroepen.

2 De zandige Noordzeekust

2.1 Geomorfologie

Op het gebied van veiligheid wordt de kust veelal gedefinieerd als het gebied vanaf de twintig meter dieptelijn tot en met de duinen: het kustfundament. De veiligheid van het land achter de duinen wordt dan afgemeten aan de totale zandmassa van het kustfundament. Op geomorfologisch gebied wordt de kustzone gezien als de strook waar de golfbeweging en opspattend water nog invloed hebben op de vorming van de ondergrond. Deze zone bestaat langs de Nederlandse kust voor het grootste deel uit zand, uitgezonderd een aantal artificiële kustverdedigingswerken. Deze verdedigingswerken zijn onder meer aangelegd, omdat de kustzone voortdurend aan veranderingen onderhevig is en de mens deze ruimte wil benutten voor economische activiteiten. Aan de zandige kust vindt afwisselend erosie en sedimentatie plaats onder invloed van stroming, golfwerking, getijden en wind. Afzetting van sedimentdeeltjes vindt plaats doordat de naar het strand gerichte waterbeweging meestal iets krachtiger is dan de teruggaande beweging. Relatief grove sedimentdeeltjes die in eerste instantie nog net kunnen worden meegevoerd in de richting van het strand, zullen in de teruggaande beweging niet meer worden meegenomen. Hierdoor vindt er aanwas van de zandmassa plaats en vindt er tevens aanvoer van grind, schelpen en organisch materiaal plaats. Bij storm is het transporterend vermogen van de terugstroom veel groter, waardoor er meer zand zeewaarts wordt vervoerd, mogelijk zelfs duinzand [H.J.A. Berendsen, 2005].

De Zeeuwse kust wordt gekenmerkt door een smal strand en een smalle duinenrij. Alleen op Schouwen is het duingebied breder. Sinds 1600 is de kust in het hele deltagebied (uitgezonderd Walcheren en Zeeuws-Vlaanderen) met enkele honderden meters achteruitgegaan. Op veel plaatsen langs de Zeeuwse kust zijn verstevigingen aangebracht in verband met de frequente afslag. Door de tendens van afslag en aangroei is het strand aan de noordwestkant vaak breder dan het strand aan de zuidwestkant.
De Hollandse kust is een zogenaamde ‘schone kust’, dat wil zeggen niet onderbroken door zeegaten. Wel zijn er enkele havenpieren en zeeweringen aangelegd. Deze zeeweringen (Hondsbossche Zeewering en Helderse Zeewering) waren nodig vanwege sterke erosie. Daar waar de kustlijn tussen Zandvoort en Castricum sinds 1600 redelijk stabiel is gebleven, is er ten zuiden en noorden van dat stabiele stuk een behoorlijke terugtrekking van de kust geweest. De erosie was het sterkst bij ’s Gravenzande (1400 m) en Den Helder (1500 m).
De kust van het Waddengebied bestaat uit zeven eilanden met zeegaten daartussen. Sinds 1600 heeft er over het algemeen erosie plaatsgevonden op de centrale delen van alle eilanden. Bij Terschelling en Ameland was er aangroei aan de westzijde en bij Schiermonnikoog

ging de kust in de laatste honderd jaar gemiddeld vooruit [H.J.A. Berendsen, 2005].

Als grensgebied tussen land en water is de kust voortdurend aan veranderingen onderhevig, welke zich manifesteren op verschillende tijd- en ruimteschalen. Op een schaal van enkele eeuwen wordt de kust beïnvloed door zeespiegelstijging, klimaatverandering en de beschikbaarheid van sediment. Op een schaal van decennia wordt de kust beïnvloed door tijdelijke klimaatschommelingen of extreme weersomstandigheden, maar ook cyclische processen zoals migrerende zandgolven ('wandelende duinen'). Op deze termijn komen ook de gevolgen van menselijke ingrepen tot uiting, zoals de afsluiting van zeegaten in het deltagebied. Op een schaal van enkele jaren vinden veranderingen plaats die worden veroorzaakt door variaties in stroming en golfwerking en weersomstandigheden. Ook menselijke ingrepen, zoals zandsuppleties hebben invloed op een tijdschaal van een aantal jaren en mogelijk langer [H.J.A. Berendsen, 2005].

Voor de komende eeuwen wordt aangenomen dat de kustzone steeds meer en versneld beïnvloed zal worden door een door *global warming* verhoogde zeespiegel en klimaatverandering met onder meer een hogere stormfrequentie. De vraag is of er voldoende natuurlijke zandaanvoer zal zijn om de huidige kust in stand te houden. Een vraag die waarschijnlijk met 'nee' beantwoord zal moeten worden. Bovendien worden een steeds groter deel van de kust ingenomen door bebouwing. Deze bebouwde kusten zijn star en hebben een beperkt natuurlijk aanpassingsvermogen. Deze 'bolwerkvorming' bedreigt de veerkracht en dynamiek van de kust en het vergt veel onderhoud om deze harde grens te behouden [RIKZ, 2002].

2.2 Ecologie

Voor de ecologie van het strand zijn verschillende elementen van invloed, waaronder de korrelgrootte van het zand, ligging ten opzichte van de laagwaterlijn (LW) en hellingshoek van het strand, saliniteit en beschikbaarheid van voedsel.
Uit een inventarisatie in 2002 [Janssen & Mulder, 2004] blijkt dat de korrelgrootte op stranden van de Hollandse kust groter is dan die op de Waddeneilanden en Goeree Overflakkee. Uit hetzelfde onderzoek kwam naar voren dat de gemiddelde korrelgrootte rond LW groter is dan rond HW. Het zand op de Hollandse kust is beter gesorteerd dan het zand op de Waddeneilanden en Goeree Overflakkee, dat wil zeggen dat op de Hollandse kust de zandkorrels allemaal ongeveer even groot zijn en er op de eilanden meer variatie in korrelgrootte is. Geëxponeerde stranden hebben vaak een goede sortering en vlakke en beschutte stranden hebben vaak een minder goede sortering. Hoe beter zand gesorteerd is hoe hoger de porositeit (relatief meer tussenruimte tussen de korrels). Beter gesorteerd kan dus meer water bevatten.
Voor de bodemdieren, het macrobenthos, is het vooral van belang wat al deze karakteristieken betekenen voor de doordringbaarheid van het sediment. De bodemorganismen zullen zich in het zand willen ingraven,

daarnaast willen vogels hun snavels erin kunnen steken om deze bodemdieren er weer uit te halen. Zowel in zeer fijn sediment als in gemengde, slecht gesorteerde zanden kan door de capillaire werking, thixotrofie optreden. Dit betekent dat er een mate van waterverzadiging optreed van het sediment (drijfzand), waardoor er makkelijk gepenetreerd kan worden [Janssen & Mulder, 2004].
Het kalkgehalte van het zand is ten zuiden van Egmond veel hoger dan noordelijker. De ijzer-, calcium-, magnesium- en aluminiumgehalten zijn ten noorden van Bergen lager dan in het gebied ten zuiden van Bergen. De gehalten zijn gerelateerd aan de leeftijd van het zand: de oudere zanden zijn meer uitgeloogd dan zand van recenter datum.

Het aantal soorten organismen per intergetijdestrand (onderdeel van Natura 2000-habitattype 1140 "bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten", in dit geval subcategorie *clean sands* [website JNCC]) ligt op de stranden van Schiermonnikoog en Texel veel hoger (23-32 soorten) dan op de stranden van Holland en Zeeland (5-12 soorten). Per locatie op het strand komt naar voren dat er meer soorten organismen nabij LW dan bij HW. Het maximum aantal soorten kan gevonden worden tussen 0 en –1 m ten opzichte van de gemiddelde waterstand. De hoogste dichtheden aan organismen worden aangetroffen rond de gemiddelde waterstand [Janssen & Mulder, 2005]. Een belangrijk deel hiervan wordt ingenomen door de gemshoornworm (*Scolelepis squamata*), welke verder over bijna de gehele breedte van het getijdengebied voorkomt. Hetzelfde geldt voor *Bathyporeia pilosa*, *Eurydice pulchra*, en *Haustorius arenarius*, maar over het algemeen geldt dat de meeste soorten een specifiek gebied prefereren. *Talitrus saltator* en *Bledius* spp. komen bijvoorbeeld in het hooggelegen getijdengebied voor, terwijl *Bathyporeia pelagica* en *Urothoë poseidonis* in het laaggelegen gebied voorkomen [Janssen & Mulder, 2004; 2005]. Voor een flink aantal vogelsoorten is het zandige kustgebied van essentieel belang als foerageergebied. Dit geldt bijvoorbeeld voor de drieteenstrandloper (figuur 2.1).



Figuur 2.1
De drieteenstrandloper (*Calidris alba*) is een beschermde vogelsoort waarvoor de zandige kust van essentieel belang is als foerageer- en rustgebied [foto: M. Ferdinande, website Keep On Birding].

Bepaalde organismen in en op de zandige kust nemen de belangrijke functie van ecosysteembouwer, ook wel *bio-engineer,* in. Deze organismen verstevigen en stabiliseren hun directe omgeving zodanig dat zij mogelijk erosie van de kust tegengaan. Versteviging van het zandstrand kan plaatsvinden via microbiële matten, algenmatten, vloedmerk, polychaeten (wormen) en dode schelpen. De vooroever kan bovendien worden verstevigd door macroalgen en tweekleppigen (oesterbanken, mosselbanken). De wijze van stabilisatie verschilt per type organisme. Bacteriën en algen (diatomeeën) kitten zandkorrels aan elkaar door middel van excretie van stofwisselingsproducten of het uitscheiden van mucusdraden. Vanuit het vloedmerk kunnen zaailingen groeien en bovendien embryonale duinen ontstaan. Hierdoor kan het vloedmerk bijdragen aan een natuurlijke aanwas van de kustverdediging. Veel polychaeten bouwen kokers van voor handen zijnde bouwstoffen (schelpstukjes, zand, klei), welke een stevige structuur vormen in de zandbodem. Voorbeelden die aan de Nederlandse kust voorkomen zijn de schelpkokerworm en de gemshoornworm. Complete riffen kunnen gevormd worden door *Sabellaria spinulosa*. Deze riffen komen vooral nog voor bij Franse kustgebieden, terwijl de soort verspreid ook nog worden aangetroffen in de Zeeuwse Delta en op kunstmatig aangelegde riffen op 8 km voor de kust van Noordwijk. Mosselen en oesters vormen riffen waarin een geheel eigen leefomgeving wordt gecreëerd. Via excretie van stofwisselingsproducten wordt het sediment vastgelegd, terwijl de structuur van de schelpenriffen er voor zorgt dat de golfsnelheid afneemt met minder erosie tot gevolg. Bovendien houden mosselen elkaar onderling vast door middel van byssus draden, waardoor een stevig rif ontstaat. Op het strand komen mosselen en oesters echter niet voor, wel op de strekdammen, waar een karakteristieke "hard substraat" flora en fauna aanwezig is [Peletier & Janssen, 2004].

Destabilisatie van het sediment kan worden veroorzaakt door zich ingravende organismen, bioturbatie genoemd. Op het strand gebeurt dit voornamelijk door wormen, vlokreeftjes en pissebedden en door tal van zich ingravende "epibenthos" zoals garnalen, krabben en vis [Peletier & Janssen, 2004].

Het is nog niet ten volle bekend welk netto effect diverse organismen hebben op de stabiliteit van het sediment en de kust als geheel. Van de gemshoornworm is bijvoorbeeld bekend dat zij stevige kokers maken in het zand, maar tegelijkertijd zullen ze ook voor de nodige bioturbatie zorgen. Er moet derhalve nog inzicht verkregen worden in het (de)-stabiliserende karakter van de verschillende bodemorganismen en het effect op eroderende processen [Peletier & Janssen, 2004].

De aanwezigheid van diverse soorten vegetatie op het strand werkt erosieremmend en bevordert zelfs aangroei van nieuw duin. Met name aan de westkoppen van de Waddeneilanden, in de beschutting van de strandhaken, ontstaat een kwelderachtige pioniersvegetatie met onder andere *Salicornia* spp. en dichte algenmatten (Natura 2000-habitattype 1310). Aangroei van het duin kan het gevolg zijn van begroeiing met biestarwegras en éénjarige pioniersvegetatie dat vanuit het vloedmerk

groeit. Materiaal dat op het strand achterblijft na hoog water houdt stuifzand vast en zorgt dat onder meer biestarwegras en zeeraket kunnen kiemen en uitgroeien. Deze begroeiing dient zo als basis voor primaire duinvorming zoals te zien op foto 2.2 (embryonale duinen). Er zal steeds meer zand blijven hangen en zodra er geen overspoeling met zout water meer plaatsvindt en de hoeveelheid zand groot genoeg is, kan er een zoetwaterbel in het embryonale duintje ontstaan en neemt helmgras de plek van biestarwegras in.



Figuur 2.2
Primaire duinvorming. Het biestarwegras vangt stuifzand (lichte kleur) in, waardoor kleine duintjes ontstaan [foto: S. Jonker].

2.3 Definiëring van het onderzoeksgebied

De opzet van dit onderzoek is het in kaart brengen van menselijke gebruik van het Noordzeestrand. Het onderzoeksgebied betreft de Nederlandse zandige kust langs de Noordzee: van het Deltagebied, langs de Hollandse kust tot en met de Waddeneilanden. De zone van de zeereep tot aan de laagwaterlijn wordt meegenomen bij de inventarisatie van de activiteiten die van invloed zijn op het strand. "Strand" betekent hier zowel intergetijde strand als droog strand duinwaarts van de hoogwaterlijn. Wat zandsuppleties betreft worden ook de vooroeversuppleties meegenomen, omdat deze onderwatersuppleties waarschijnlijk een (in)directe invloed hebben op het strand door veranderde stroming, golfwerking en sedimentatie en beschikbaarheid van voedsel voor waadvogels.
"Onbewoonde" stranden zoals Simon's zand en Noorderhaaks zijn in het onderzoek niet meegenomen, aangezien hier niet tot nauwelijks (menselijke) strandactiviteit plaatsvindt. Het is niet opengesteld voor toerisme en er is ook geen noodzaak tot onderhoud van deze gebieden. Hetzelfde geldt voor Rottumerplaat en Rottumeroog.

3 Beleid en beheer

3.1 Juridische begrenzingen Noordzeekustgebied

De buitengrens van de territoriale zee wordt gevormd door de 12-zeemijlenlijn. Het Nederlands Continentaal Plat (NCP) en de Exclusieve Economische Zone (EEZ) vallen hier nog buiten. De laagwaterlijn (LW) vormt de grens tussen territoriale zee en land of binnenwater. Het strand valt dus niet onder de territoriale wateren. De territoriale wateren zijn tot 1 kilometer vanaf de LW gemeentelijk en provinciaal ingedeeld. Tot aan deze '1-kilometerlijn' zijn streek- en bestemmingsplannen van gemeenten en provincies dan ook van toepassing, inclusief strand en brandingzone [IDON, 2005].

3.2 Wet- en regelgeving

3.2.1 Internationale wet- en regelgeving

Een belangrijke natuurbeschermingsrichtlijn is de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR), waarin onder andere de Ramsar-conventie en het Biodiversiteitsverdrag zijn uitgewerkt. De VHR vormen de grondslag voor Natura 2000, het samenhangende netwerk van Europese beschermde natuurgebieden.

De Vogelrichtlijn (VR) heeft als doel zowel de bescherming van leefgebieden van een aantal specifieke soorten als de algemene bescherming van alle natuurlijk in het wild levende vogelsoorten op het grondgebied van Europese lidstaten. Vanuit de VR kunnen gebieden als Special Beschermingszone (SBZ) worden aangewezen op grond van de aanwezigheid van vogelsoorten die:

- voorkomen in Annex I van de Vogelrichtlijn (bv. Dwergstern, Grote Stern, Visdief)
- minimaal 1% van de Noordwest-Europese populatie vormen.

De Habitatrichtlijn (HR) heeft als doel zowel de bescherming van natuurlijke habitats en habitats van een aantal specifieke soorten (Annex I) als de strikte bescherming van soorten planten en dieren die van belang zijn voor de EU (Annex II). Een viertal habitattypen die genoemd worden in Annex I van de HR hebben betrekking op het strand:

- (1140) Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten
- (1310) Eenjarige pioniersvegetatie van slik- en zandgebieden met zeekraal en andere zoutminnende soorten
- (2110) Embryonale wandelende duinen.

Opmerkelijk is dat habitattype 1210 van de Europese HR niet is meegenomen in de Nederlandse lijst van te beschermen habitattypen. Dit is mogelijk het gevolg van het feit dat dit type op Annex I staat ingedeeld bij "Seacliffs and shingle or stony beaches" (kliffen en

keienstranden), een categorie die niet op de Nederlandse kust is te vinden.
Met uitzondering dus van habitattype 1210 geldt dat in Nederland de gebiedsbescherming van de VHR is uitgewerkt in de Natuurbeschermingswet (Nb-wet) en de soortenbescherming in de Flora- en Faunawet (FF-wet) [website Ministerie van LNV].

Voor het Nederlandse Continentale Plat zijn vier gebieden als SBZ aangemeld: de Doggersbank, de Klaverbank, het Friese Front en de Kustzee, bestaande uit de Noordzeekustzone (vanaf Petten noordwaarts tot aan Duitse grens) en de Voordelta. De aangemelde gebieden in de Kustzee zijn aan de zeezijde begrensd door middel van de doorgaande NAP –20m lijn. Op de waddeneilanden grenst de sbz Noordzeekustzone aan de aangewezen duingebieden op de eilanden en voor de Voordelta geldt over het algemeen hetzelfde voor de aangewezen duingebieden op de Zeeuwse eilanden. Het strand is hier dus bij de gebieden inbegrepen. Het strand van de Kwade Hoek is inbegrepen in de sbz Duinen van Goeree & Kwade Hoek.
De stranden van de Waddeneilanden zijn van belang als broedgebied van de bontbekplevier en strandplevier [Ministerie van LNV: Aanwijzingsbesluit Noordzeekustzone en Aanwijzingsbesluit Voordelta]. De Noordzeekustzone en de Voordelta hebben plaatselijk een zeer rijke bodemfauna door de aanwezigheid van permanent overstroomde zandbanken (EU-habitattype 1110) en is van groot belang voor vogels, vissen en zeezoogdieren. In het kader van het Integraal Beheerplan Noordzee 2015 (IBN 2015) krijgen nog twee deelgebieden een beschermingsregime in verband met bijzondere ecologische waarden. Het betreft de Kustzee tussen Bergen en Petten en de Kustzee ten zuiden van de Voordelta, de Westerscheldemonding. Het gebied tussen Bergen en de Voordelta blijft derhalve zonder beschermingsregime [IDON, 2005]. De zandplaten Rottumerplaat en Rottumeroog vallen onder de sbz (VR en HR) Waddenzee. Het is een belangrijk kweldergebied en dient als rust- en foerageerplaats voor diverse beschermde vogelsoorten. In **Bijlage C** zijn kaarten en een tabel opgenomen.
Voor het gebruik van het strand heeft de aanmelding van de genoemde gebieden als SBZ ook gevolgen. Binnen en nabij de Kustzee geldt namelijk dat "plannen, projecten en handelingen die significante gevolgen kunnen hebben voor de te behouden kenmerken en natuurwaarden niet zijn toegestaan, tenzij er geen reële alternatieven zijn én er sprake is er sprake is van redenen van groot openbaar belang". Aangezien het strand van de waddeneilanden en de Zeeuwse eilanden binnen de sbz's Noordzeekustzone en Voordelta valt, geldt bovenstaand beschermingsregime ook voor strandgebruik [IDON, 2005; Lindeboom *et al*., 2005; pers. contact R. Duijts (RWS-RIKZ)].

Wat betreft de Kaderrichtlijn Water (KRW) valt het strand enigszins tussen wal en schip. De grens voor kustwater loopt landwaarts tot aan de laagwaterlijn. Binnen deze grens begint het binnenwater. Het strand wordt ook niet beschouwd als overgangswater, want overgangswater is volgens de KRW een oppervlaktewaterlichaam in de nabijheid van een riviermonding dat gedeeltelijk zout is door de nabijheid van

kustwateren. Het kustwater heeft wel degelijk invloed op het strand door de dagelijkse overstroming van het natte strand, maar het is geen oppervlaktewaterlichaam. Het is dus onduidelijk waar het strand binnen de KRW zou moeten vallen [Jonker *et al*., in prep.].

3.2.2 Nationale wet- en regelgeving

Het belangrijkste instrument in het behouden van de kustveiligheid en het bestrijden van structurele kusterosie is de Wet op de waterkering. Deze wet regelt de cyclus voor het stellen van de randvoorwaarden voor de primaire waterkeringen, het uitvoeren van versterkingen om aan de gestelde randvoorwaarden te voldoen en de vijfjaarlijkse toetsing van de primaire waterkeringen. De staatssecretaris van V en W stelt aan het begin van een nieuwe toetsingsronde normen vast, naar aanleiding waarvan de provincies, die toezicht houden op de primaire waterkeringen, rapporteren of hun primaire waterkeringen voldoen aan deze normering. De waterschappen hebben de dagelijkse verantwoording voor aanleg en onderhoud van de waterkeringen. Het rijk beheert keringen zonder achterland, zoals de Afsluitdijk en enkele primaire waterkeringen langs rivieren en kust. Bovendien is het rijk verantwoordelijk voor de handhaving van de kustlijn [website Ministerie van V&W].
De Wet op de waterkering heeft als doel waterkeringen te handhaven op een vastgestelde veiligheidsnorm. In Artikel 3 van de wet wordt dit omschreven als de overschrijdingskans van de waterkering van 1/x jaar. Voor de primaire waterkering van de waddeneilanden Vlieland, Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog geldt bijvoorbeeld een overschrijdingskans van 1/2000 jaar [http://wetten.overheid.nl].

De nieuwe Natuurbeschermingswet (Nb-wet) 1998 is in oktober 2005 in werking getreden. De Nb-wet neemt de bescherming van Natura 2000 gebieden over van de Habitatrichtlijn. De bescherming van deze gebieden door middel van de Nb-wet is vergelijkbaar met de bescherming volgens Artikel 6 van de HR. De soortenbescherming uit de Vogel- en Habitatrichtlijn is verwerkt in de Flora en Faunawet. Voor bestaand gebruik binnen een beschermd gebied hoeft geen vergunning aangevraagd te worden met betrekking tot de Nb-wet, voor nieuwe activiteiten is dit wel het geval. Wél moet er worden aangetoond dat er geen significante negatieve gevolgen zijn. Suppleties kunnen worden gezien als bestaand gebruik, maar ook als beheermaatregel binnen een gebied. Als activiteit kan het worden opgenomen in het beheerplan Natura 2000. Tot op heden wordt er echter nog gediscussieerd over de vormgeving en invulling van de beheerplannen van de sbz's en is er nog geen duidelijkheid over het al of niet toestaan van activiteiten en op welke voorwaarden.Vanuit de FF-wet geldt een verbod op het nadelig beïnvloeden van beschermde soorten. Voor bepaalde soorten en als er wordt voldaan aan een gedragscode kan er een vrijstelling worden gegeven. Voor reguliere activiteiten, zoals zandsuppleties en paviljoenopbouw, betekent dit dat er via een gedragscode zou kunnen worden gewerkt en er niet telkens een vrijstelling moet worden aangevraagd [Mulder *et al*., 2005].

Voor de zandige kust geldt de Nb-wet op een aantal plaatsen: de Noordzeekustzone, de Voordelta en diverse duingebieden. De FF-wet is in principe overal van toepassing.

3.2.3 Lokale wet- en regelgeving

Provinciale staten moeten voor één of meerdere gedeelten of voor de gehele provincie een streekplan vaststellen. Hierin worden in hoofdlijnen de toekomstige ontwikkelingen vastgelegd. Verder hebben provincies de mogelijkheid om stiltegebieden aan te wijzen, hieronder vallen ook de gebieden aangewezen naar aanleiding van de Conventie van Ramsar en de onder de Nb-wet aangewezen (staats)natuurmonumenten.
De provincie Noord-Holland heeft zelf strandbeleid ontwikkeld in de vorm van de Nota Strandzonering. In deze nota wordt aangegeven waar er toeristische ontwikkelingen mogen plaatsvinden, waar al dan niet permanente strandpaviljoens mogen staan en waar delen van het strand juist een stil karakter dienen te krijgen. Binnen iedere zone zal een bepaald belang prioriteit krijgen, bijvoorbeeld natuurlijk strand, relatief rustig strand en toeristisch strand. Door verschillende functies in verschillende zones te concentreren, hebben ze minder last van elkaar. In mei 2006 is er door GS Noord-Holland een conceptnotitie Strandzonering vastgesteld. Deze conceptnotitie is ter inzage voorgelegd aan kustgemeenten en –waterschappen, RWS Noord-Holland, de Kamer van Koophandel en natuurorganisaties. Begin 2007 zullen er informatie- en discussieavonden plaatsvinden en daarna zal er pas een definitieve beslissing vallen door GS. Daarnaast ligt er een nieuw voorstel wat betreft bebouwingregelingen op het strand van Noord-Holland, met betrekking tot voornoemde zonering (zie ook §4.4.3). Het is de verwachting dat de GS van de provincie hier dus op zijn vroegst in het voorjaar van 2007 een beslissing over nemen [Nieuwsbrief Kustvisie 2050, Augustus 2005; website Provincie Noord-Holland; pers. contact A. Stokman (Provincie Noord-Holland)].
Verordeningen namens het waterschap worden opgenomen in de Keur. Hierin staat vermeld welke gebods- en verbodsbepalingen er zijn in het beheersgebied van het betreffende waterschap. De kernzones, beschermingszones en buitenbeschermingszones van waterkeringen zijn ook in de Keur opgenomen. Het strand maakt deel uit van de beschermingszone. In deze zone is zandberoering toegestaan, maar voor het aanleggen van zandbanketten moet er worden gekeken of er geen schade kan ontstaan aan de waterkering. Het waterschap draagt de verantwoordelijkheid voor het aanwijzen van geschikte locaties om zand te weg te halen en houdt hier tevens toezicht op [pers. contact HHS Delfland en HHS Rijnland].
Gemeenten stellen bestemmingsplannen op: een gemeentelijke uitwerking van het globalere provinciale streekplan. Hierin staat voor welke doestellingen het grondgebied gebruikt mag worden. Hiernaast stellen gemeenten Algemeen Plaatselijke Verordeningen (AVP) op, met daarin de plaatselijke wet- en regelgeving, waaronder de (niet of lokaal) toegestane activiteiten op het strand.

3.3 Verantwoordelijke instanties

3.3.1 Europese Unie

Een aantal internationale verdragen zijn door de Europese Unie verwerkt in de VHR. Door de Europese Commissie wordt in samenspraak met lidstaten bepaald welke soorten en habitats van communautair belang zijn en dienen te worden opgenomen in het Natura 2000 netwerk.
Het Europees parlement en de Raad van de EU hebben de Kaderrichtlijn Water vastgesteld.

De Europese Commissie waakt ervoor dat de lidstaten niet te veel afwijken van de door hun gestelde richtlijnen. Eventuele afwijkingen moeten verenigbaar blijven met de oorspronkelijke doelstellingen.

3.3.2 Nationale overheid

Het grootste deel van het strand is eigendom van Dienst Domeinen, een dienst van het Ministerie van Financiën. Er zijn kleinen stranddelen die eigendom zijn van particulieren, natuurorganisaties of van de provincie. In onderstaand overzicht wordt weergegeven welk ministerie waarvoor verantwoordelijk is met betrekking tot het strand.

Ministerie van V&W- Onder andere verantwoordelijk voor de bescherming tegen overstromingen. Het beheer van de zandige waterkeringen ligt voor een groot deel in handen van de waterschappen, enkel de waterkeringen van de eilanden is nog in het beheer van RWS. Het is echter gepland dat deze keringen ook aan de waterschappen worden overgedragen. RWS is verantwoordelijk voor de handhaving van de basiskustlijn, wat onder andere plaatsvindt via zandsuppleties. Ook de eindverantwoordelijkheid voor de KRW ligt bij RWS.

Ministerie van LNV- Onder meer verantwoordelijk voor de levende natuur. De minister is verantwoordelijk voor het definitief aanwijzen van VHR-gebieden die zijn goedgekeurd door de EU. Daarnaast zorgt LNV ervoor dat er door de beheerders beheerplannen worden opgesteld voor deze VHR-gebieden. Met betrekking tot de Nb-wet en de FF-wet (waar de VHR in verwerkt zijn) heeft het Ministerie van LNV in een aantal gevallen bevoegdheid om vergunningen en ontheffingen te verlenen.

Ministerie van VROM- Verantwoordelijk voor ruimtelijk ontwikkelingsbeleid, zoals vastgelegd in de Nota Ruimte (met o.a. de natuurgebieden van EHS en VHR).

Ministerie van Defensie- Beheerder van de militaire terreinen van Nederland en daarmee ook van enkele stranden: Vliehors op Vlieland en Hors op Texel.

Ministerie van Financiën- Eigenaar van onroerende zaken via Dienst Domeinen. Wat het strand betreft is Dienst Domeinen allen in juridische zin beheerder: ze voeren geen actief beheer uit.

3.3.3 Provincie

Het strand bij Castricum is het enige strand dat (deels, want 50%) in het bezit van een provincie (Noord-Holland), maar in geen geval heeft een provincie beheerstaken op het strand. De provincie heeft vaak de rol van regisseur om ondernemers, belangorganisaties en plaatselijke overheden bij elkaar te brengen en plannen uit te voeren. De provincie stelt een streekplan op waarin ontwikkelingen staan vermeld die al of niet gewenst zijn, zoals locaties waar al of niet economische ontwikkelingen gewenst zijn op het gebied van toerisme. De belangrijkste functie van het streekplan is het toetsen van plannen van particulieren, organisaties en overheden (ook plannen van de provincie zelf). Voor EHS-gebieden werd aan gemeenten verzocht de juiste juridische bescherming op te nemen in haar bestemmingsplan. Deze taak wordt sinds de invoering van de nieuwe Nb-wet deels bij de provincie neergelegd. Dit geldt bijvoorbeeld voor de uitgifte van vergunningen (een deel wordt ook door LNV uitgegeven). Wat betreft de FF-wet is de provincie bevoegd gezag bij beheer en schadebestrijding veroorzaakt door soorten. Op het strand zal dit echter zelden of nooit van toepassing zijn.

3.3.4 Waterschap en Hoogheemraadschap

De waterschappen en hoogheemraadschappen beheren het grootste gedeelte van de Noordzeekust, zowel de harde keringen als de zandige kust. Langs de gehele kust hebben zij de regie over bouwen en activiteiten in relatie tot de waterkering. Het beleid van de provincie wordt uitgevoerd, maar water-/hoogheemraadschappen zijn daarbij relatief autonoom. Het bereik van het water-/hoogheemraadschap valt samen met die van gemeente en provincie (1 km in zee), maar officieel loopt de verantwoordelijkheid tot de NAP –20m lijn.

3.3.5 Gemeente

Dienst Domeinen verhuurt (delen van) het strand aan gemeenten aan de hand van huurovereenkomsten. Gemeenten verhuren weer (delen van) het strand aan strandpaviljoeneigenaren en sportverenigingen en hebben er derhalve voordeel van wanneer deze succesvol zijn. In de huurovereenkomsten wordt echter ook opgenomen op welke wijze de huurder het strand dient schoon te houden en veilig te stellen voor gebruikers/recreanten. De gemeente zelf heeft hier ook een bijdrage in en beheert tevens de overige stukken strand. De gemeente draagt de verantwoordelijkheid in het kader van de openbare orde en veiligheid en van de handhaving van de diverse wet- en regelgeving. Met betrekking tot het strand kan een gemeente door middel van een Algemeen Plaatselijke Verordening (APV) en het bestemmingsplan aangeven welke activiteiten er al of niet worden toegestaan (ook gebieden van de EHS worden hierin opgenomen). De gemeenten verlenen vergunningen en ontheffingen en zijn verantwoordelijk voor een veilige situatie op het strand. Wat betreft de FF-wet en de Nb-wet hebben de gemeenten geen bevoegdheden, tenzij dit door de provincie

naar de gemeenten is gedelegeerd. Met betrekking tot de KRW zijn gemeenten medeverantwoordelijk voor beleidsontwikkeling. De belangen die gemeenten hebben ten aanzien van de kust worden door hen behartigd in KIMO Nederland en België, een internationale milieubelangenorganisatie waarvan veel kustgemeenten lid zijn.

3.3.6 Terreinbeherende organisaties en particulieren

Als terreinbeherende organisaties worden hier natuurorganisaties (Vereniging Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, Provinciale Landschappen) en waterleidingbedrijven (Waterleidingbedrijf Noord-Holland, Waterleidingbedrijf Amsterdam, Duinwaterbedrijf Zuid-Holland) bedoeld. Vrijwel altijd beperkt het bereik van deze organisaties tot het duingebied tot aan de duinvoet. In Nationale Parken, onderdeel van de EHS, geldt een samenwerkingsverband tussen verschillende terreinbeheerders. Deze parken zijn door de minister van LNV ingesteld en gefinancierd en door de gezamenlijke beheerders is per Nationaal Park een Beheer- en Inrichtingsplan (BIP) opgesteld. Langs de zandige kust gaat het om Schiermonnikoog, de Duinen van Texel en Zuid-Kennemerland. De terreinbeherende organisaties hebben geen regelgevende taken, maar zijn belangrijk voor toezicht, advies en aansturing.

Met particulieren worden hier de paviljoenhouders en de (strand)sportverenigingen bedoeld. Zij proberen zoveel mogelijk toeristen te trekken (en dus inkomsten te vergaren) door middel van een schoon en aantrekkelijk strand en door allerlei evenementen te organiseren. Met gemeenten sluiten zij een huurcontract af en dienen zich aan diverse wetten en regels te houden die in dit contract zijn opgenomen of in de APV staan. In veel gevallen wordt in het huurcontract opgenomen dat de huurder van het stranddeel zorg dient te dragen voor het schoon en begaanbaar houden van het strand. Dit houdt bijvoorbeeld in dat de eigenaar een contract aangaat met een aannemersbedrijf om het strand te onderhouden met een *beachcleaner*.

3.4 Complexe besluitvorming

De verschillende belangen en wensen van betrokken instanties zorgen ervoor dat het moeilijk is om tot besluitvormingen te komen die ook nog eens passen binnen de bestaande wet- en regelgeving. Een goed voorbeeld hierin is de problematiek rond het Kennemerstrand. De gemeente Velsen en horecaondernemers hebben hier de intentie om de ontwikkeling van recreatie op en rond het Kennemerstrand te versterken. Echter, het aangrenzende Kennemerduingebied valt onder de Natura2000-regelgeving. Bovendien wil de beheerders, onder andere Natuurmonumenten, de mogelijkheid hebben om een dynamische zeereep te ontwikkelen. Deze complexe situatie maakt dat de besluitvorming rond de ontwikkeling van recreatie sterk wordt bemoeilijkt en vertraagd. Inmiddels hebben de gemeente Velsen en de provincie Noord-Holland een intentieovereenkomst getekend voor meer economische ontwikkeling met inbegrip van de natuurbeschermingswetgeving. De bouwplannen zullen meer richting

Marina (havengebied) verplaatst worden, om zo het Natura2000 gebied te ontzien [Nieuwsbrief Kustvisie 2050, mei 2006; website Kustgids: KustMail 2005-2; Van Os, 2003].

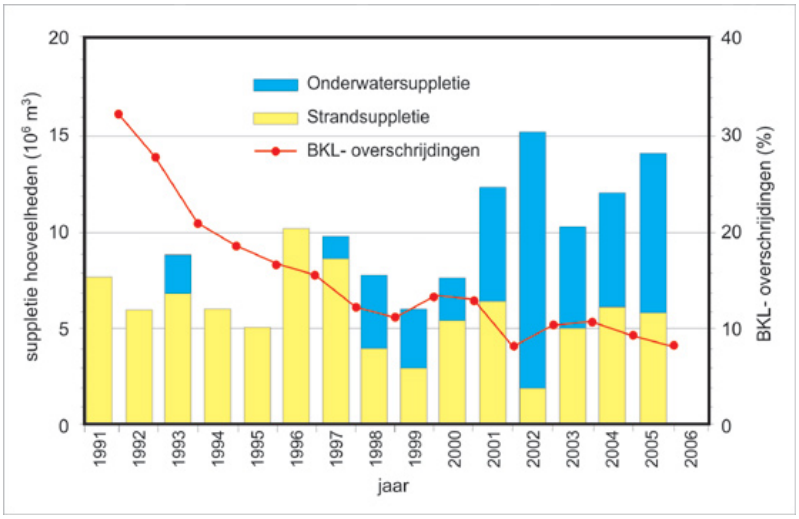
4 Menselijke activiteit zandige kustzone

De zandige kust wordt intensief gebruikt door verschillende belanghebbenden. In dit hoofdstuk worden de diverse activiteiten besproken en wanneer mogelijk gekwantificeerd en op kaarten ingetekend (**Bijlage A Kaart A1 t/m A21**). De volgorde van het behandelen van de activiteiten is bepaald aan de hand van de mate van betrekking op het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. De gegevens betreffende zandsuppleties (**§4.1**) zijn afkomstig van Rijkswaterstaat en beslaan alle jaren dat er wordt gesuppleerd. Het stuk over infrastructuur (**§4.2**) betreft algemeen bekende kustverstevigende structuren en badplaatsen/boulevards en enkele plaatselijke leidingen en rioleringen. Onder dynamisch kustbeheer (**§4.3**) worden gebieden langs de kust besproken waarvan de menselijke hand zoveel mogelijk vanaf wordt getrokken. In het stuk over recreatie (**§4.4**) worden recreatiecijfers uit een landelijk onderzoek naar kustrecreatie per gemeente onder de loep genomen, evenals gegevens over strandpaviljoens en voer- en vaartuigen, onder meer afkomstig van de gemeente-enquête uitgevoerd voor dit rapport. Strandonderhoud in de vorm van zandschuiven en reiniging komt aan bod in **§4.5**. Deze gegevens zijn eveneens afkomstig van de gemeente-enquête. Tot slot van dit hoofdstuk komen de militaire activiteiten op het strand naar voren (**§4.6**). Per activiteit wordt getracht zowel ruimtelijke, kwantitatieve als temporele aspecten te behandelen: locaties, hoeveelheden, frequenties en tijdstippen. Een aantal van deze activiteiten leidt tot de cumulatieve 'gebruiksdruk'-kaarten in Bijlage A.

4.1 Zandsuppleties

In 1990 is besloten om te streven naar het in stand houden van de kustlijn van dat moment, de Basiskustlijn (BKL). Om te bepalen of er zandafslag of –aangroei plaatsvindt, meet Rijkswaterstaat jaarlijks de ligging van de kust (JARKUS). Over de gehele kust worden om de 200-250 meter en haaks op de kust raaien gemeten en wordt de grootte van het kustfundament bepaald. Naar aanleiding van deze metingen wordt er ieder jaar verslag gedaan van morfologische ontwikkelingen via het rapport Kustlijnkaarten en worden ook beheerdoelen geformuleerd. Om de BKL en daarmee de veiligheidsfunctie van de kust in stand te houden vinden er, zowel op het strand als aan de vooroever, geregeld zandsuppleties plaats om het natuurlijk afgeslagen zand te compenseren. Dit is een taak van Rijkswaterstaat. De hoeveelheid BKL-overschrijdingen is in de periode vanaf 1991 met ongeveer 25% afgenomen tot circa 8%. Er bestaat niet het streven om 0% BKL-overschrijdingen te bewerkstelligen. Er worden enige marges aangehouden om toch enigszins een dynamisch karakter te behouden. Figuur 4.1 laat zien dat gedurende het afgelopen decennium het zwaartepunt qua zandmassa steeds meer naar onderwatersuppleties verschuift. Onderwatersuppleties passen beter in het streven naar een

dynamische kust, doordat aan- en afvoer van zand aan de kust zo op een meer natuurlijke wijze plaatsvindt. Het natuurlijke karakter van de zandige kust heeft op deze wijze (ogenschijnlijk) minder te lijden onder de suppleties. Strandsuppleties vinden nu vooral nog, maar niet exclusief, plaats aan de Zeeuwse kust. De reden is dat onderwatersuppleties hier minder geschikt zijn door de relatief steile en turbulente vooroever waardoor gesuppleerd zand weer snel wordt afgevoerd [Roelse, 2002].



Figuur 4.1
Suppletiehoeveelheden in de periode 1991-2005. Het aandeel onderwatersuppleties wordt in verhouding met strandsuppleties groter. De hoeveelheid BKL-overschrijdingen is sinds 1991 met ongeveer 25% gedaald [website RIKZ].

De zandsuppleties die plaatsvonden over de periode 1998-2004 zijn verwerkt in de **kaarten A1 tot en met A21 in Bijlage A**. De gegevens van alle suppleties, van de eerste tot en met 2006, zijn in tabelvorm weergegeven in **Bijlage B1**. Deze gegevens schetsen een beeld van de verschillen in 'suppletiedruk' op het Noordzeestrandecosysteem, maar ook waar de meeste afslag plaatsvindt. De suppleties voor 2006 en 2007 worden hieronder besproken.

Suppleties 2006/2007

Op Ameland vindt met name van raai 13,8 tot 16,6 een sterke achteruitgang van de kust plaats. Vanaf raai 17,0 is er ook enige achteruitgang, maar daar mag de Amelandse kust een wat dynamischer karakter hebben en zal er niet gesuppleerd worden. Om de sterke achteruitgang van eerstgenoemde kustdeel te compenseren heeft er in 2006 een gecombineerde suppletie plaatsgevonden tussen raai 12,0 en 17,0.
Op Texel voldoen maar liefst dertien raaien niet aan de norm. Met de strandsuppletie bij Westerslag zullen tien van de dertien weer aan de norm voldoen. Na goede ervaringen uit 2004 heeft er in 2006 weer een onderwatersuppletie plaatsgevonden van raai 17,0 tot 23,0.
Bij Callantsoog wordt er een vooroeversuppletie uitgevoerd om de levensduur van eerder uitgevoerde strandsuppleties te verlengen.
Het kustvak tussen Noordwijk en Katwijk is sterk onderhevig aan erosie, zodat hier ook een onderwatersuppletie zal worden uitgevoerd. Ook bij Wassenaar is er een achteruitgang merkbaar, al wordt de BKL slechts op enkele raaien overschreden. Toch is hier een onderwatersuppletie uitgevoerd. Op Zuidwest-Walcheren vindt op sommige locaties

kusterosie plaats tot 10 meter per jaar. Over bijna de hele zuidwestelijke kust vinden er strandsuppleties plaats en tussen 24,7 en 25,3 bovendien een vooroeversuppletie.

In tabel 4.1 en 4.2 zijn de uitgevoerde/geplande suppleties voor 2006 en 2007 weergegeven (http://www.rijkswaterstaat.nl/wateroverzicht/kustlijnzorg/index.jsp). De hoeveelheid suppletiezand is voor 2006 geraamd op ruim 10 miljoen m^3. Ruim tweederde daarvan is onderdeel van onderwatersuppleties. Voor 2007 liggen de verhoudingen ongeveer gelijk. De totale hoeveelheid is alleen nog iets meer: 1,3 miljoen m^3. Voor de kust van Ameland en Texel zijn zowel voor 2006 als 2007 suppleties gepland. Verder vinden de suppleties plaats verspreid over diverse locaties langs de gehele Noordzeekust.

Tabel 4.1
De in 2006 uitgevoerde suppleties langs de zandige Nederlandse kust.

kustvak	beginraai	eindraai	methode	hoeveelheid (x1.000) m3	start	gereed
Ameland	13,0	16,0	onder water	1.500	mei-06	1-dec-06
Ameland	12,0	17,0	strand	1.000	mei-06	1-dec-06
Texel, De Koog	17,0	23,0	onder water	1.500	24-apr-06	15-nov-06
Texel, Westerslag	14,4	16,9	strand	1.000	mei-06	1-jul-06
Callantsoog	10,0	15,2	onder water	1.600	27-mrt-06	15-nov-06
Noordwijk-Katwijk	81,5	89,0	onder water	750	11-mrt-06	15-nov-06
Wassenaar	89,0	97,0	onder water	1.000	apr-06	15-nov-06
Walcheren-ZW	21,8	34,7	strand	1.400	mrt-06	
Walcheren-ZW	24,7	25,3	onder water	1.000	2005	
			tot. 2006	**10.750**		
			tot. strand	**3.400**		
			tot. onder w	**7.350**		

Tabel 4.2
De voor 2007 geplande suppleties. Moment van aanvang en gereedheid zijn op het moment van schrijven nog onbekend.

kustvak	beginraai	eindraai	methode	hoeveelheid (x1.000) m3
Ameland	2,0	3,5	onder water	1.600
Ameland	2,0	3,0	strand	400
Texel	9,0	13,5	onder water	2.000
Noord-Holland	1,5	7,1	onder water	5.000
Noord-Holland	1,5	5,9	strand	1.350
Delfland	113,0	118,0	onder water	1.500
Schouwen	10,2	14,9	strand	890
Schouwen	3,8	4,8	strand	220
Schouwen	1,1	2,0	strand	160
			tot. 2007	**13.120**
			tot. strand	**3.020**
			tot. onder w	**10.100**

Uit de tabel van **Bijlage B1** valt op te maken dat er een aantal locaties is waar de afgelopen tien jaar geregeld (elke 5 jaar of vaker) gesuppleerd is. Van de Waddeneilanden is er op Ameland (west en midden, nabij strandopgangen), Vlieland (nabij het bewoonde deel) en Texel (vooral nabij De Koog) geregeld op dezelfde locatie gesuppleerd. Langs de Hollandse kust gebeurt het, met enkele uitzonderingen, vooral nabij badplaatsen: Callantsoog, Petten, Camperduin, Bergen aan Zee, Egmond aan Zee, Bloemendaal aan Zee, Zandvoort, Scheveningen en Hoek van Holland. Daarnaast is er ook veel gesuppleerd voor Kijkduin, Ter Heijde, Monster en 's Gravenzande: een van de bestaande zwakke schakels waarvoor een concreet plan gereed is (zie §5.1). Over grote delen van de Zeeuwse kust hebben de afgelopen tien jaar strandsuppleties plaatsgevonden. Met name Zuidwest-Walcheren en Vlissingen (badstrand en langs boulevard) zijn herhaaldelijk gesuppleerd. Gebieden waar herhaaldelijk wordt gesuppleerd kunnen met (niet herstellende) ecologische achteruitgang te maken krijgen (zie hoofdstuk 6). Op de Waddeneilanden Vlieland, Terschelling, Schiermonnikoog, Rottumerplaat en Rottumeroog wordt zelden of nooit gesuppleerd. Langs de Hollandse en Zeeuwse kust zijn ook een aantal locaties te vinden waar dit het geval is. Bij Julianadorp tussen paal 7,5 en 9 is nog nooit gesuppleerd. Hetzelfde geldt voor het strand bij Castricum aan Zee (paal 40-46) en tussen Zandvoort en Noordwijk aan Zee (paal 68-72), bij de Amsterdamse Waterleidingduinen. De kust van de gemeenten Noordwijk en Katwijk wordt enkel via onderwatersuppleties op peil gehouden. De noordwestkust van Schouwen-Duiveland (paal 6,5-10) en het noorden van Walcheren (Breezand, paal 5,5-8,8) zijn nooit met zand gesuppleerd.

4.2 Infrastructuur

4.2.1 Kustverstevigende structuren

Op de zandige kust van Schiermonnikoog, Ameland en Terschelling zijn geen zichtbare verstevigende structuren aangebracht. De dijkring die op deze eilanden deltaveiligheid biedt, omsluit slechts een klein deel van het eiland. Het strand en grote delen van het duingebied vallen hier buiten [Smit, 1997]. Langs het strand van Vlieland en Texel is een aantal strekdammen aangebracht. Op Vlieland gaat het om de gebieden tussen grofweg kilometerpaal 41 en 48 en van paal 50 tot en met de oostpunt van het eiland. Op Texel is er vanaf de Hors tot aan De Koog en rij strekdammen aangelegd en nabij paal 29 nog één.

Vanaf de dijk van Den Helder zijn er strekdammen aangelegd langs de Noord-Hollandse zandige kust (km-paal 1-20). Van paal 20 tot 26 is daar de Hondsbossche Zeewering, een harde kering. Van paal 26 tot 30 zijn er weer strekdammen en van Wassenaar (paal 96) tot aan Hoek van Holland (paal 115). De Maasvlakte bestaat geheel uit artificiële structuren: harde of verstevigde keringen, hier en daar omgeven met strandreep.

Binnen de gemeente Westvoorne zijn er twee dammen aangelegd: tussen paal 7 en 8 (Brielsegatdam) en paal 16 en 17. Goedereede heeft

de Brouwersdam tussen paal 19,5 en 21. Op Schouwen-Duiveland ligt tussen paal 16,97 en de Neeltje Jans dam de Kop van Schouwen: een harde kering. Noord-Beveland heeft tussen Neeltje Jans en paal 1,2 nog een stuk dam met strand en tussen paal 4 en 5 de Veersedam. Op Walcheren is er tussen Vrouwenpolder en West-Kapelle een harde kering. De kust van Zeeuws-Vlaanderen heeft van Breskens tot aan paal 6 een harde kering.

In het kader van het oplossen van de zwakke schakels in de Nederlandse kust wordt er niet alleen gebruik gemaakt van de reguliere suppleties. Er zullen ook grootschaligere ingrepen plaatsvinden. Voor een aantal regio's is de wijze van aanpak al grotendeels bekend. In hoofdstuk 5 'Planvorming' worden deze concrete plannen van met name de Noord- en Zuid-Hollandse kust bekeken.

4.2.2 Badplaatsen en boulevards

Op de waddeneilanden zijn niet echt badplaatsen of boulevards aan te geven. De meeste woonplaatsen liggen natuurlijk niet ver van de kust af, maar hebben slechts indirect invloed op de situatie aan het strand.

In Noord-Holland liggen de plaatsen Callantsoog, Bergen aan Zee en Egmond aan Zee bijna direct aan het strand. Het bebouwde gebied wordt slechts door één duinenrij of eenvoudige verhoging of boulevard gescheiden van het strand. In het Rijnland- en Delflandgebied geldt hetzelfde voor de plaatsen Bloemendaal aan Zee, Zandvoort, Noordwijk aan Zee, Katwijk aan Zee en Scheveningen.

Op Walcheren ligt West-Kapelle direct achter een harde kering, Zoutelande direct achter de eerste duinenrij en heeft Vlissingen een boulevard. In de gemeente Veere geldt dit voor Cadzand-Bad.

4.2.3 Leidingen en riolering

Gaswinning

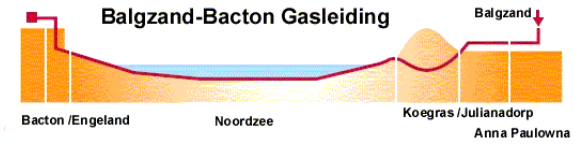
In de Waddenregio wordt op diverse plaatsen gas gewonnen. Ten behoeve van deze winning zijn er op en rond het Waddengebied een aantal boorstations en leidingen. De aanleg van de benodigde infrastructuur, maar ook de winning zelf heeft diverse gevolgen voor de zandige kust. Binnen de Waddenzee bevindt zich één winlocatie op de Zuidwal, ten westen van Harlingen. Op oostelijk Ameland is er in het duingebied een NAM-locatie en op de Noordzee, 3 km uit de kust, nog eens twee boorlocaties. Het Groningen-veld, bekend als het gasveld van Slochteren, reikt tot onder het Waddengebied.
Midden jaren negentig heeft de NAM een aantal gasvelden onder de Waddenzee aangeboord en wil deze nu gaan exploiteren. Volgens het milieueffectrapport van de NAM zal dit zonder nadelige effecten voor mens en natuur zijn, mede doordat er rekening is gehouden met wensen en eisen van belanghebbenden als de Waddenvereniging. Bovendien zal men voorzichtig aanvangen, met "de hand aan de kraan", om bij eventuele snelle bodemdaling te kunnen ingrijpen. De Commissie MER die het milieueffectrapport heeft beoordeeld, heeft goedkeurend gereageerd op de gaswinningplannen. De winningen

zullen wel vanaf de wal plaatsvinden: Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen.

In hoofdstuk 6 "Impacts en nasleep" wordt er ingegaan op de te verwachten effecten van gaswinningen in de Waddenzee op het Noordzeestrand.

Aanleg gasleiding nabij Julianadorp
Over het strand nabij Julianadorp, Noord-Holland wordt een grote gasleiding, de Balgzand Bacton Gasleiding, aangelegd ter hoogte van kilometerpaal 8. Het gaat om een gasleiding vanaf het compressorstation Anna Paulowna naar Bacton in het Verenigd Koninkrijk. Het is volgens de EU van groot belang dat er een goed gasleidingennetwerk bestaat in Europa en de aanleg van deze verbinding wordt mede door de gasbehoefte in het VK als zeer belangrijk gekenmerkt. Tevens geldt er een economisch belang voor de Nederlandse staat. Het hele project is begroot op 500 miljoen euro. Circa 150 meter voor de duinen gaat de buis de grond in, onder de duinen door om vervolgens over het strand de zee in te gaan (zie figuur 4.2 en 4.3). Aanvankelijk was de planning om het project medio 2006 af te ronden. Er waren echter problemen om de boring op de juiste manier te laten plaats vinden. Gedurende het resterende deel van 2006 wordt er niet meer aan gewerkt. In de winter van 2006/2007 wordt het werk vervolgd om het medio 2007 af te hebben [pers. contact K. van Ruiten; website Balgzand Bacton Gasleiding].





Figuur 4.2. en 4.3
Foto: Bij de aanleg van de gasleiding iets ten zuiden van Julianadorp (km-paal 8) wordt het strand niet ontzien [foto: P. Tydeman].
Tekening: Een schematische dwarsdoorsnede van de Balgzand Bacton Gasleiding [website Balgzand Bacton Gasleiding].

In **Bijlage B** is een kaart opgenomen met een overzicht van kabels en leidingen langs de Noordzeekust [IDON, 2005].

Riolering
In de gemeenten Bergen en Beverwijk bevinden zich riooloverstorten op het strand (zie figuur 4.4). Voor beide gemeenten wordt dit beschouwd als het laatste struikelblok naar het verdienen van een

Blauwe Vlag. Er wordt dan ook gewerkt aan het wegnemen van deze riooloverstorten [Nieuwsbrief Kustvisie 2050 Provincie Noord-Holland, Augustus 2005]. Ook in andere gemeenten liggen dergelijke overstorten, waaronder Scheveningen, maar deze reiken tot verder uit de kust.



Figuur 4.4
De riooloverstort op het strand van Wijk aan Zee wordt gezien als struikelblok naar het verdienen van een Blauwe Vlag, levert negatieve reacties op bij badgasten en draagt bovendien bij aan de verstoring van een natuurlijk kustkarakter [foto: website Stichting De Noordzee].

4.3 Dynamisch kustbeheer

In de Nota natuur, bos en landschap in de 21e eeuw wordt gemeld dat de doelstellingen voor de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) ook voor de buitenduinen van toepassing zijn. Een van de doelstellingen is dat de kust van de Noordzee dynamischer dient te worden: meer ruimte voor natuurlijke processen, waardoor de veerkracht wordt vergroot in samenhang met het versterken van de veiligheid. De kustveiligheid is echter geen primair doel van het dynamisch beheer, maar meer een harde randvoorwaarde. In beginsel vindt langs de gehele zandige Nederlandse kust 'dynamisch kustbeheer' plaats. Dit houdt in dat de natuurlijke eolische en mariene dynamiek van de kust zoveel mogelijk een kans wordt gegeven: daarom wordt ter versteviging van de kust veelal gebruik gemaakt van de zandsuppleties in plaats van het aanleggen van bijvoorbeeld een harde dijk.
In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven waar de natuurlijke dynamiek wat extra zijn vrije beloop krijgt uit het oogpunt van natuurontwikkeling. Het zeereepbeheer is in de periode 1990-1999 extensiever geworden: het aandeel zeereep zonder beheer is van 10% gestegen naar ruim 20%. Dit is vooral langs de Noordzeekust van de Waddeneilanden.

In diverse duingebieden op de waddeneilanden zijn projecten uit oogpunt van dynamisch kustbeheer. Hier met name genoemd zijn de Lange Duinen Noord op Ameland en de Zeereep van Terschelling. Het primaire doel van deze projecten is het herstel van de vegetatie.

<u>Ameland: Lange Duinen Noord</u>
Tussen paal 3.0 en 5.0 wordt er gestopt met onderhoud van de zeereep: geen helmaanplant en stuifschermen meer. De bedoeling is om meer kalkrijk zand te laten verstuiven naar de binnenduinen om zo de daar plaatsvindende verzuring te stoppen. Einddoel is om de brakke

moerasvegetatie te behouden en de pioniervegetatie van kalkrijke natte duinvalleien te herstellen.

Terschelling: Zeereep
In de zeereep tussen paal 15 en 20 worden sleuven gegraven om de verstuiving van zand naar het achterliggende duingebied te bevorderen. Einddoel is de veroudering van de vegetaties te beperken en pioniervegetaties een kans te bieden.

Texel: Slufter
De Slufter op Texel nabij km-paal 25 is een inbreuk op de relatief eenvormige Noordzeekust van Texel. Er is een gefixeerde opening in de duinenrij gemaakt, zodat met hoogtij zeewater landinwaarts kan stromen. Op deze manier kan een brakwater natuurgebied ontstaan met de bijbehorende specifieke vegetatie (figuur 4.5).

Figuur 4.5
De Slufter op Texel [Rijkswaterstaat, www.kustfoto.nl].



Noord-Holland, Schoorl: De Kerf
Een soortgelijke ingreep is er gedaan in de Noord-Hollandse kust tussen paal 30 en 31 nabij Schoorl. Deze opening is De Kerf genoemd en heeft grofweg dezelfde doeleinden als de Texelse Slufter.

Zeeuws-Vlaanderen: Het Zwin
Het Zwin is een grotendeels op Belgisch grondgebied gelegen slufterachtig gebied van ongeveer 158 ha (33 ha in Nederland, 125 ha in België). Geregeld (jaarlijks of tweejaarlijks) wordt hier de hoofdgeul uitgegraven om zo de zandvang teniet te doen en zo de ecologische situatie stabiel te houden.

Stranden met een (toekomstige?) beschermde status

Stranden behorende bij speciale beschermingszones
De stranden van de Waddeneilanden en bepaalde stranden op de Zuid-Hollandse en Zeeuwse eilanden hebben een beschermde status doordat deze binnen de aangesloten sbz's van de duingebieden en de Voordelta en de Noordzeekustzone vallen. De VR-gebieden Voordelta en

Noordzeekustzone lopen landwaarts tot aan de duinvoet. Hierdoor gelden de toetsingscriteria van de Vogelrichtlijn ook op deze stranden. Hetzelfde zal gaan gelden voor de HR-gebieden Voordelta en Noordzeekustzone [website LNV].

Stranden die aansluiten bij de Amsterdamse Waterleidingduinen
Er zijn ook al jaren plannen om het strand gelegen naast de Amsterdamse Waterleidingduinen (paal 70-73) een beschermde natuur status te geven. Voorlopig is dit echter nog niet gerealiseerd.

Compensatiereservaat 2e Maasvlakte
Het strand bij de Kwade Hoek is opgenomen in de sbz Duinen van Goeree/Kwade Hoek. Ter compensatie van de aanleg van de Tweede Maasvlakte wordt een aanliggend zeereservaat ingericht in de Voordelta (25.000 ha). De Voordelta ondervindt reeds bescherming via de VHR zoals eerder genoemd, maar binnen het geplande zeereservaat zal de natuur "nog extra kansen krijgen" doordat verstoring via recreatie en visserij nog strenger aan banden wordt gelegd. Het zeereservaat wordt zeewaarts vanaf de gemiddelde laagwaterlijn ingericht. Het strand van Goeree/Kwade Hoek zal dus niet worden opgenomen in het zeereservaat [website PMR; Aanwijzingsbesluit Duinen van Goeree/Kwade Hoek; Natura2000 Gebiedendocument 101; pers. contact H. Lammers (RWS NZ) en J. Geurts van Kessel (RIKZ ZD)].

Om de mogelijke achteruitgang van de duinen aan de kust van Voorne en Goeree als gevolg van de 2e Maasvlakte te compenseren, zullen Rijkswaterstaat Zeeland en Zuid-Holland een nieuw duingebied aan de Delflandse kust aanleggen en een nieuwe zeereep bij de Brouwersdam en/of op de nieuwe landaanwinning. De compensatieopgave bedraagt waarschijnlijk ongeveer 35 ha duin en 7 ha zeereep.
Naast de hier reeds genoemde compensaties zal er nog 750 ha natuur- en recreatiegebied aangelegd worden. Hiervan beslaat het Ontwikkelplan Midden-IJsselmonde 600 ha. Verder zijn er in Noordrand Rotterdam nog de openbaar toegankelijke natuur- en recreatiegebieden in de Schiebroekse polder en de Zuidpolder (100 ha) en in de Schiezone (50 ha) [website PMR].



Figuur 4.6
Het 'zoekgebied' voor het zeereservaat, compenserend voor de aanleg van de 2e Maasvlakte. De rode lijn is de NAP –20 m lijn, de groene lijn is de laagwaterlijn [website PMR].

4.4 Recreatie

In dit hoofdstuk wordt een indicatie gegeven van de recreatiedruk op het Noordzeestrand per kustgemeente. Binnen de gemeenten vindt er een onderverdeling en locatieaanduiding plaats op paalniveau, voor zover daarover gegevens voor handen zijn. Gegevens over recreantenintensiteit zijn afkomstig van het onderzoek 'Waarde (kust)recreatie' uit 2004, uitgevoerd door NRIT (Nederlands Research Instituut voor Recreatie en Toerisme BV) in opdracht van het RIKZ. Gegevens over bebouwing op het gebied van recreatie, op en nabij het strand zijn onder andere verkregen via contact met de gemeenten, diverse plaatselijke VVV's en het rapport 'Bebouwing in de zeereep' uit 1997 van M.J. Smit en G. Snijders. In hoofdstuk 4.4.2 worden de genoemde gegevens nader geïnterpreteerd.

4.4.1 Recreatiecijfers

De gegevens over aantallen recreanten langs de Nederlandse Noordzeekust zijn afkomstig van het NRIT-onderzoeksrapport 'Waarde (kust)recreatie' (2004). Bij RIKZ bestond de behoefte aan deze gegevens in verband met het project Calprea. Dit project richt zich op risico-evaluatie van vervoersstromen, optimalisatie van het bestrijdingspotentieel en het uitbreiden en verbeteren van de methode waarmee effecten van calamiteiten beoordeeld worden. De recreatiegegevens zijn echter ook bijzonder bruikbaar voor de kwantificering van recreatiedrukverschillen langs de Noordzeekust welke in dit rapport behandeld worden. In veel gemeenten worden er geen gegevens bijgehouden wat betreft aantallen toeristen. Een aantal gemeenten heeft wel gegevens, maar omdat de onderzoeksmethoden onderling niet altijd gelijkvormig zijn, zijn goede vergelijkingen niet mogelijk. Doordat het NRIT-onderzoek zich focust op de gehele kust is

het de meest bruikbare bron. Voor zover aanwezig zullen de door de gemeenten aangegeven aantallen wel worden meegenomen in dit hoofdstuk, maar in de kaartenbijlage zullen deze gegevens achterwege blijven.

Op het niveau van kilometerpalen is nagegaan waar zich welke dichtheden aan strandrecreanten bevinden. Als basis zijn daarvoor gegevens van het ContinuVakantieOnderzoek (CVO) genomen (zie tekstbox), over meerdere jaren (2001, 2002 en 2003) om de betrouwbaarheid op gemeenteniveau te vergroten. Er is een selectie gemaakt van binnenlandse vakanties in het zomerseizoen, waarbij het strand werd bezocht. De hieruit voortkomende verhouding is vervolgens toegepast op cijfers van buitenlandse gasten en dagrecreanten. Aan de hand van inschattingen door gemeenten en VVV's heeft er nog een globale check plaatsgevonden [Otto, 2004].

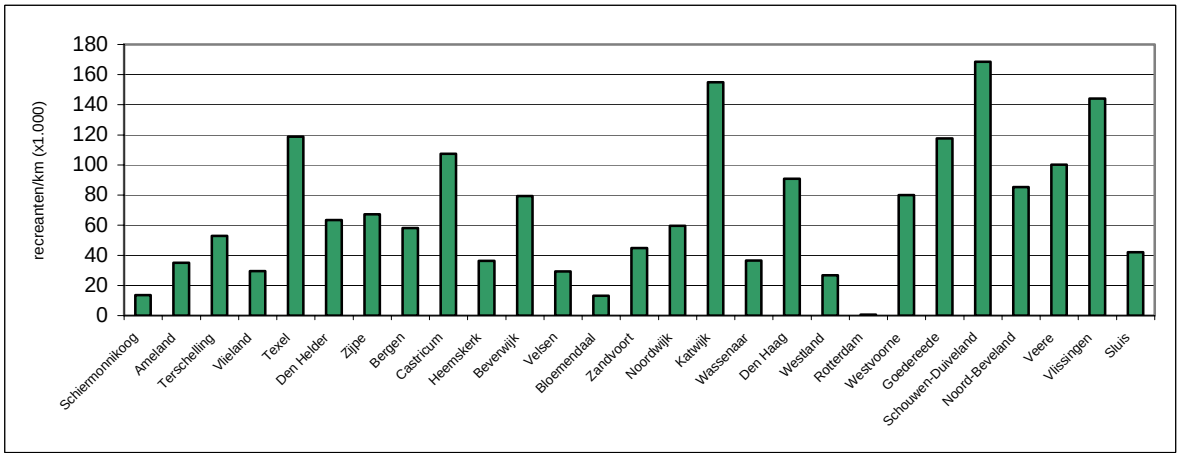
Meting via het ContinuVakantieOnderzoek (CVO)
In het CVO wordt een panel van ongeveer 6.500 personen (sinds 2002, daarvóór bijna de helft minder) viermaal per jaar ondervraagd over het vakantiegedrag in de voorgaande drie maanden. Het CVO-panel is een steekproef uit de overkoepelende Capi@home database van TNS-NIPO, die bestaat uit circa 30.000 huishoudens. Vragenlijsten worden afgenomen via de PC, waarbij ten behoeve van de representativiteit voor de Nederlandse bevolking een herweging plaatsvindt voor dit

Uit het NRIT-onderzoek komen de stranden van de volgende gemeenten als drukste naar voren:

Texel (circa 3,1 miljoen strandrecreanten in het zomerseizoen);
Veere (circa 2,7 miljoen);
Schouwen-Duiveland (circa 2,5 miljoen);
Goedereede (circa 2,4 miljoen);
Terschelling (circa 1,5 miljoen);
Bergen (circa 1,2 miljoen);
Ameland (circa 1,1 miljoen).

De ene gemeente omvat meer kilometers strand dan de andere. Gewogen naar aantal kilometers strand blijkt dat volgens dit onderzoek Schouwen-Duiveland, Katwijk en Vlissingen de hoogste recreatie-intensiteit hebben (zie figuur 4.7). Op kilometerpaalniveau kan nader worden bepaald dat de drukste punten te vinden zijn in de gemeenten Schouwen-Duiveland (tussen 11 en 12 circa 1 miljoen recreanten), Goedereede (tussen 10 en 11 en tussen 11 en 12 ieder circa 588.000) en Noordwijk (tussen 81 en 82 circa 538.000).

Figuur 4.7
Het aantal recreanten per kilometer strand ingedeeld per gemeente [naar gegevens uit Otto, 2004].



Hieronder volgt per gemeente een beschrijving van de recreantenintensiteit (zie ook **kaart A1 tot en met A21 in Bijlage A**), strandevenementen en andere trekpleisters en ontwikkelingen op recreatiegebied. Een kaart met de Nederlandse Noordzeekustgemeenten is opgenomen in **Bijlage C**.

Waddeneilanden
Het strand van Schiermonnikoog wordt jaarlijks door ruim 300.000 mensen bezocht. De verdeling over het strand is heel duidelijk: 50% van de recreanten bevindt zich tussen paal 6 en 7, waarschijnlijk voornamelijk omdat de hoofdweg daar uitkomt en er aan die straat en op het duin enkele eetgelegenheden zijn te vinden. De andere 50% zijn gelijkmatig verdeeld over de rest van de kust (kaart A1).
Ameland wordt jaarlijks door ruim 1 miljoen strandrecreanten bezocht, waarvan 65% zich bevind in het gebied tussen km-paal 12 en 16, de badstranden van Nes en Buren. Deze concentratie wordt gestimuleerd door twee strandpaviljoens en de aanwezigheid van een hotel, recreatiewoningen en een stacaravanterrein in de Nesduinen. Tussen paal 2 en 3 en paal 7 en 8 bevinden zich kleinere concentraties, onder meer door de aanwezigheid van paviljoens kaart A2).
Jaarlijks komen er op Terschelling 1,5 miljoen mensen (hoewel de gemeente zelf slechts 450.000 bezoekers opgeeft). Hiervan komt ruim 80% in het gebied tussen paal 7 en 12. Ter hoogte van paal 9 en 11 bevinden zich twee vakantiewoningdorpen met totaal ongeveer 250 huisjes. Door de strandpaviljoenhouders worden jaarlijks zo'n tien kleinschalige evenementen georganiseerd (kaart A3).
Op Vlieland komen jaarlijks ongeveer 650.000 strandrecreanten, waarvan 90% gelijkmatig is verdeeld tussen paal 43 en 54. In en achter de duinen bevindt zich een bungalowpark van 200 huisjes (paal 64-51), een camping (paal 52-53) en een strandhotel (paal 46). Er worden enkele kleinschalige sportevenementen georganiseerd, zoals beachvolleybal en strandgolf (kaart A4).

Met ruim 3 miljoen bezoekers heeft Texel het drukste strand van de Waddeneilanden. De meeste strandrecreatie vindt tussen paal 9 en 21 plaats, waarbij het strand nabij De Koog het drukst bezocht is. Door de nabijheid van campings en een restaurant is het strand rond paal 28 ook nog redelijk druk bezocht. Jaarlijks wordt op Texel ook de ronde van Texel gehouden, een catamaranrace die veel strandbezoekers trekt (figuur 4.8) (kaart A5).



Figuur 4.8
De Ronde om Texel trekt jaarlijks veel bezoekers naar het strand, zoals hier bij strandpaviljoen De Zeester [foto: website Paal 17].

Hollandse kust

De kust bij Den Helder trekt jaarlijks ruim 400.000 toeristen, met name geconcentreerd rond paal 5 en 6. Toeristische trekpleisters zijn onder meer Fort Kijkduin en eens per drie jaar het Strandspektakel met onder meer een vliegshow boven zee. Verder zijn er zo'n 20 á 30 kleinschalige evenementen (kaart A6).

De gemeente Zijpe trekt jaarlijks ruim 900.000 toeristen naar de kust, met enkele concentratiepunten tussen paal 14 en 15 en paal 17 en 18. Er vinden diverse kleinschalige (sport)evenementen plaats in de nabijheid van strandpaviljoens (kaart A7).

Het Noordzeestrand langs de gemeente Bergen trekt jaarlijks ongeveer 1,1 miljoen bezoekers, aangetrokken door onder meer de twee badplaatsen Bergen aan Zee en Egmond aan Zee, waar zich dan ook de twee grootste concentratiegebieden bevinden. Bij paal 26 (nabij Camperduin) komen ongeveer 100.000 mensen en hier is ook een *restaurant* aanwezig. In Bergen aan Zee zijn diverse publiekstrekkers aan te treffen: de boulevard, een zeeaquarium, restaurants, een aantal winkels, een hotel en meerdere appartementencomplexen. De meeste mensen zijn hier tussen paal 32 en 34 op het strand te vinden: ongeveer 350.000 per jaar. Met ruim 400.000 bezoekers per jaar is het strand van Egmond aan Zee nog drukker bezocht. De echte concentratie bevindt zich tussen paal 37 en 39, met een restaurant bij de hoofdstrandopgang, een hotel en een boulevard met een groot appartementencomplex. Diverse evenementen op verschillende schalen, waaronder 's winters de halve marathon van Egmond waarvan het parcours van Egmond aan Zee tot Bakkum over het strand gaat (kaart A8 en A9).

Op het strand van Castricum komen jaarlijks ruim een half miljoen toeristen, voornamelijk tussen paal 44 en 46. Daar bevindt zich ook een

tweetal restaurants evenals een flink aantal strandpaviljoens. De halve marathon van Egmond komt ook deels over het Castricumse strand. In de zomer zijn er voetbal- en volleybaltoernooien en in de herfst een motorcrossevenement (kaart A10).
Heemskerk telt jaarlijks ongeveer 134.000 bezoekers (op één van de twee publieksstranden komen volgens de gemeente 110.000 mensen, van het andere strand hebben zij geen cijfers), relatief gelijkmatig verdeeld tussen paal 47,8 en 51,5 (kaart A10).
Ondanks het relatief kleine gedeelte Noordzeestrand (paal 51,5 tot 52,6) dat de gemeente Beverwijk (Wijk aan Zee) beslaat komen er hier jaarlijks toch ca. 87.000 strandbezoekers (kaart A10).
Jaarlijks ontvangt de gemeente Velsen ongeveer 173.000 strandrecreanten, voornamelijk geconcentreerd rond paal 57. Binnen de gemeente Velsen en de provincie Noord-Holland bestaan al enkele jaren plannen om de toeristische ontwikkeling van het Kennemerstrand te stimuleren. Deze plannen stonden echter op gespannen voet met de Nb-wet en de Europese Habitatrichtlijn; het nabij gelegen Kennemerduin is namelijk aangewezen als Natura2000-gebied. Inmiddels wordt onder meer de geplande bebouwing richting Marina verplaatst, zodat het beschermde gebied wordt ontzien. Maar voordat er aan de plannen gestalte zal worden gegeven, zullen er eerst nog een aantal procedures moet worden doorlopen. Op het strand van Velsen-Noord vinden gedurende het gehele jaar evenementen plaats. In het voor- en najaar is er een strandrace (terreinauto's) en lichamelijke sportevenementen (surfen, hardlopen, golfen) en in de zomer een paar muziekfestivals. De kuststrook van Velsen-Noord is door de gemeente ook aangewezen als "wind- en watersportstrand" [GS Noord-Holland, 2006] (kaart A11).
Ruim 55.000 strandrecreanten per jaar in de gemeente Bloemendaal, waarvan zo'n 80% nabij Bloemendaal aan Zee (paal 62 tot 62,7) waar zich op het eerste duin cafés, restaurants, snackbars en een speelhal bevinden. Bij paal 60,7 bevindt zich duinpaviljoen Parnassia. Er worden zes grotere evenementen georganiseerd en enkele kleinere (kaart A11).
Zandvoort heeft een bruisend strand, waar jaarlijks waarschijnlijk miljoenen mensen gebruik van maken. Volgens het geraadpleegde onderzoek heeft Zandvoort een kleine 400.000 bezoekers met de hoogste concentratie (50%) tussen paal 65 en 66 waar zich ook de volgebouwde boulevard bevindt. Dit genoemde aantal is een grove onderschatting (zie paragraaf 4.4.2), aangezien er volgens onderzoek van het CBS in 2005 al 10,1 miljoen buitenlandse toeristen waren in Zandvoort. Het is niet zeker dat deze allemaal het strand hebben bezocht, maar het is waarschijnlijk dat een groot deel dat wel heeft gedaan [website Holland] (kaart A12).
Jaarlijks komen er langs het gehele Noordzeestrand van de gemeente Noordwijk toeristen; in totaal meer dan 800.000. De absoluut hoogste concentratie bevindt zich tussen paal 81 en 82, ter hoogte van de boulevard van Noordwijk; ruim een half miljoen. Op de boulevard bevindt zich onder andere een aantal hotels en Huis ter Duin (kaart A13).
Het strand bij Katwijk wordt jaarlijks door ongeveer 620.000 mensen bezocht. Deze zijn gelijkelijk verspreid over de 4 km strand. In Katwijk is een boulevard, een permanent strandpaviljoen en een

appartementencomplex. Er worden diverse sport- en muziekevenementen gehouden, waaronder een catamaranrace die ook langs Noordwijk komt (kaart A14).
Het strand bij Wassenaar trekt jaarlijks zo'n 300.000 toeristen, vooral geconcentreerd tussen paal 91 en 93. Bij de strandovergang bevindt zich een horecagelegenheid op het duin. Er vinden geen grote evenementen plaats (kaart A14).
Scheveningen trekt volgens het geraadpleegde onderzoek jaarlijks ruim 560.000 bezoekers (volgens de gemeente zelf twaalf miljoen!), waarvan ongeveer driekwart tussen paal 99 en 100. Als publiekstrekkers zijn daar de drukke boulevard met de bijbehorende winkeltjes (40) en horecagelegenheden (44), het zeeaquarium, het Kurhaus, het circustheater, het casino en aan het noordelijke einde van de boulevard staat een groot aantal appartementengebouwen. Jaarlijks zo'n driehonderd evenementen, variërend van grote sportevenementen tot barbecues (kaart A15).

Figuur 4.9
Drukte op het strand van Scheveningen [foto: R. Hakhoff, www.nu.nl].



Op het strand van Kijkduin komen jaarlijks 428.000 toeristen. Het grootste deel daarvan rond de palen 106-107 (40-70%). Op de boulevard van Kijkduin ligt een groot complex met restaurants, cafés en winkels. Aan de noordzijde van de boulevard staat een hotel (kaart A15).
Per jaar komen er 206.000 toeristen naar het strand van gemeente Westland. Tussen paal 113 en 115 is er een wat verhoogde concentratie (kaart A16).
Ruim 7.000 toeristen bezoeken jaarlijks het Noordzeestrand nabij Rotterdam (volgens de gemeente zelf 1,5 miljoen!). Het merendeel rond Hoek van Holland, maar de Maasvlakte wordt soms ook bezocht. Bij de strandslagen van Hoek van Holland bevindt zich een hoge concentratie paviljoens en sportverenigingen (kaart A16/A17).

Deltagebied
De gemeente Westvoorne wordt jaarlijks door ruim 800.000 strandrecreanten bezocht. De hoogste concentratie (een half miljoen) bevindt zich tussen paal 10 en 14. Er zijn permanente strandpaviljoens op het strand voor Rockanje (kaart A17).

Jaarlijks komen er in de gemeente Goedereede 2,35 miljoen toeristen voor het Noordzeestrand. Het absolute concentratiegebied bevindt zich tussen paal 10 en 13, maar tussen paal 7 en 9 en paal 22 en 23 komen ook veel toeristen. Het grote aantal campings en vakantiehuisjes in de regio draagt bij aan de drukte op strand (kaart A18).
In Schouwen-Duiveland komen jaarlijks 2,5 miljoen toeristen. De hoogste concentratie bevindt zich tussen paal 11 en 12: rond de 1 miljoen. Ook hier draagt waarschijnlijk het grote aantal campings en vakantiehuisjes in de regio bij aan de drukte op strand. In het zomerseizoen zijn er veel sportevenementen en aanverwanten (kaart A19).
Noord-Beveland trekt jaarlijks ongeveer 400.000 recreanten naar het Noordzeestrand, met de hoogste concentratie tussen paal 2 en 3. Nabij dit strand is een bungalowpark (De Banjaard) gelegen, wat het aantal toeristen op het strand mogelijk positief beïnvloed (kaart A20).
Ruim 2,7 miljoen toeristen bezoeken jaarlijks de Noordzeekust van de gemeente Veere. Hoogste concentratie in het gebied tussen paal 32 en 23 en paal 16,2 en 13,6 (kaart A20). Ruim 500.000 recreanten bezoeken het strand van Vlissingen. Verdeling relatief gelijkmatig tussen paal 31,5 en 35. In het zomerseizoen allerlei kleinschalige evenementen. In oktober vindt er een motorcrosswedstrijd plaats op het direct gelegen aan de boulevard (kaart A20).
Jaarlijks komen er 622.000 toeristen naar het strand van de gemeente Sluis. De hoogste aantallen bevinden zich bij paal 14, Cadzand-Bad. Hier zijn hotels, een restaurant en appartementen. Bij Breskens zijn er vakantiewoningen en een hotel (kaart A21).

4.4.2 Interpretatie recreatiecijfers

In het NRIT-rapport wordt reeds aangegeven dat de verkregen resultaten vooral een indicatie van recreatie-intensiteit leveren. De gebruikte onderzoeksmethode kent namelijk enkele beperkingen. In het rapport worden de volgende genoemd:

- alleen gegevens van binnenlandse vakanties zijn op gemeenteniveau beschikbaar; bovendien is de betrouwbaarheid van de gegevens op dit gedetailleerde niveau in het geding (dit laatste is voor een belangrijk deel ondervangen door waar mogelijk gegevens over drie jaar te nemen);
- bij deze methode gaan we ervan uit dat buitenlanders en dagrecreanten eenzelfde gedrag vertonen als Nederlandse vakantiegangers, hetgeen in de praktijk slechts tot op zekere hoogte het geval zal zijn;
- de raming is gebaseerd op een vrij ruwe schatting van gemeenten en VVV's, waaraan eigen ervaring en intuïtie, maar geen feitelijke (empirische) gegevens ten grondslag liggen.

Wat bijzonder opvalt aan de gegevens in het NRIT-rapport, maar waaraan in het rapport zelf geen aandacht wordt geschonken, zijn de relatief lage recreatiecijfers in gerenommeerde badplaatsen als Zandvoort, Scheveningen (Den Haag) en Hoek van Holland (Rotterdam) (zie figuur 4.7). Deze plaatsen staan bekend om hun drukke stranden en Zandvoort en Scheveningen worden in het rapport

Publieksonderzoek Kustzorg [Roth *et al*., 2005] ook als 'bruisend' getypeerd. Volgens dhr. Wurtz van gemeente Rotterdam-Hoek van Holland trekt het strand van Hoek van Holland jaarlijks ongeveer 1,5 miljoen bezoekers. De gemeente Den Haag-Scheveningen geeft in persoon van dhr. Teeuwisse aan dat Scheveningen jaarlijks 12 miljoen bezoekers trekt. Voor Zandvoort geldt een geschat bezoekersaantal van ruim 4 miljoen Nederlandse plus nog 10 miljoen buitenlandse toeristen in 2004 [Gemeente Zandvoort, 2005; website Holland] in de zomermaanden. Dit zijn voor deze gemeenten aantallen die in het NRIT-onderzoek niet worden benaderd. De lage recreatiecijfers zijn in deze gevallen zeer waarschijnlijk aan de onderzoeksmethode te wijten. De cijfers uit het onderzoek van NRIT zijn in eerste instantie gebaseerd op strandbezoek van een panel bestaande uit 6.500 mensen die de gehele Nederlandse bevolking representeren. Hierdoor worden Noordzeestranden met als achterland 'de grote stad' of 'het westen', waar waarschijnlijk veel "impulsief" strandbezoek plaatsvindt, ondergewaardeerd. Dit zal met name gelden voor de stranden van Zandvoort (met Haarlem en Amsterdam als achterland), Scheveningen (met Den Haag, Zoetermeer, Delft en Leiden als achterland) en Hoek van Holland (met Rotterdam en Delft als achterland), maar enigszins ook voor Bergen (regio Alkmaar als achterland). Uit het eerdergenoemde publieksonderzoek [Roth *et al*., 2005] blijkt dat op de stranden van Scheveningen en Zandvoort de dagjesmensen het talrijkst zijn (respectievelijk 63 en 39%). Verder valt op dat er relatief veel 'bewoners uit de omgeving' op de stranden van Katwijk (46%), De Kerf (32%), Zandvoort (26%) en Bergen aan Zee (34%) komen. De stranden van Zeeland in de Waddeneilanden worden vooral door vakantiegangers bevolkt. Ten opzichte van rustige en drukke stranden zijn vakantiegangers op bruisende stranden het minst vertegenwoordigt. Door deze constateringen wordt nog waarschijnlijker dat de zeer drukke stranden in het NRIT-onderzoek sterk ondergewaardeerd worden.

Voor het grootste deel van het Noordzeestrand zijn de gegevens van het NRIT-rapport zeer bruikbaar. Het onderzoek zou op een aantal punten verbeterd kunnen worden, ook volgens de onderzoekers zelf, zoals het nog preciezer aan kunnen geven van de locatie aan het strand door de ondervraagde. Het resultaat van een enquête blijft echter altijd een benadering van de werkelijkheid. Een betrouwbaarder beeld zou kunnen worden verkregen door middel van luchtfotografie of het daadwerkelijk tellen van de aantallen strandrecreanten langs de gehele Nederlandse kust. Dit tellen gebeurt een enkele keer, maar altijd op kleine schaal (provincie, gemeente of toeristengebied). Voor beide methoden geldt echter dat het slechts een momentopname is en bovendien erg kostbaar (luchtfotografie) en arbeidsintensief (tellen). Momenteel is het NRIT-onderzoek waarschijnlijk het enige onderzoek naar recreatie-intensiteit die de gehele Noordzeekust bestrijkt, waardoor het ondanks de onderwaardering van de bruisende stranden toch de beste indicatie geeft van de verdeling van toeristen over het Noordzeestrand. Andere toeristenonderzoeken beperken zich tot plaatselijke auto-, fiets- en/of treintellingen, waarbij dus het aantal toeristen in de badplaats wordt geschat en niet het aantal mensen op

het strand of het aantal hotelovernachtingen en de financiële kant van het toerisme [Gemeente Zandvoort, 2005; CBS, 2005; Holland, 2005]. Wel is er nog een onderzoek geweest naar het strandtoerisme in Zuid-Holland [ZKA, 2005]. Daarbij is het Zuid-Hollandse strand in drie vakken verdeeld en is het dagtoeristisch strandbezoek in 2003 bepaald. In totaal kwam men op bijna 6 miljoen bezoekers, als volgt verdeeld: 925.100 langs de Zuid-Hollandse eilanden, 2.874.400 tussen Hoek van Holland en Wassenaar en 1.799.900 tussen Noordwijk en Katwijk.

4.4.3 Strandpaviljoens

De aantallen strandpaviljoens in de Nederlandse kustgemeenten zijn hieronder weergegeven in tabel 4.3. De gegevens zijn verkregen via de gemeente-enquêtes, zoeksites en lokale VVV's. Er zijn duidelijke verhogingen in aantallen te zien in de onderste helft van de Hollandse kust.

Tabel 4.3
Overzicht van aantallen strandpaviljoens per gemeente, onder meer op basis van gemeente-enquête.

gemeente	paviljoens
Schiermonnikoog	1
Ameland	4
Terschelling	3
Vlieland	1
Texel	17
Den Helder	5
Zijpe	9
Bergen	15
Castricum	6
Heemskerk	2
Beverwijk	9
Velsen	7
Bloemendaal	8
Zandvoort	42
Noordwijk	18
Katwijk	13
Wassenaar	4
Den Haag	68
Westland	10
Rotterdam	20
Westvoorne	4
Goedereede	7
Schouwen-Duiveland	14
Noord-Beveland	1
Veere	24
Vlissingen	3
Sluis	14

De locaties (tot op 100-250 m nauwkeurig) zijn verwerkt in de **kaarten A1 tot en met A21 in Bijlage A**. De opmerking dient echter te worden gemaakt dat het qua aantallen en locatie gaat om een dichte benadering van de werkelijke situatie en niet een exacte weergave. Het is namelijk mogelijk dat er één of enkele paviljoens zijn gemist in de inventarisatie. De data geven echter wel een goede indicatie hoe de strandpaviljoens zijn verdeeld over het Noordzeestrand en waar de bij paviljoens horende nevenactiviteiten plaatshebben. Onder deze nevenactiviteiten wordt verstaan het schuiven met zand (aanleg zandbanketten, verwijderen verstuivinghopen), extra verkeersdruk ten behoeve van bevoorrading (auto's op het strand), meer reinigingswerkzaamheden, hogere recreantenconcentraties. Zie voor deze activiteiten de betreffende paragrafen 4.4.1, 4.4.2, 4.4.4, en 4.5.



Figuur 4.10
De opbouw in maart van strandpaviljoen De Zeester bij kilometerpaal 17 op Texel. Ten behoeve van de opbouw is er veel met zand geschoven, iets dat bij bijna alle paviljoens plaatsvindt. Er zijn slechts enkele gemeenten waar ronduit gezegd wordt dat er niet met zand wordt geschoven. Bij ieder strandpaviljoen wordt er het hele seizoen door met auto's gereden, niet alleen tijdens de opbouw [foto: website Paal 17].

Op diverse plaatsen langs de kust bestaat er de wens bij gemeenten en paviljoeneigenaren de wens om jaarrondpaviljoens te verwezenlijken. Dit zijn paviljoens die, in tegenstelling tot de normale strandpaviljoens, in het najaar niet hoeven te worden verwijderen, maar ook 's winters actief mogen blijven. In Zandvoort is in 2002 een *pilot* gestart, waarbij de effecten op het toerisme en de zeewering worden bijgehouden. Het onderzoek geeft echter geen inzicht in goede locaties. De provincie Noord-Holland geeft nu vorm aan het locatiebeleid. De GS zijn op 9 mei 2006 akkoord gegaan met dit beleid voor jaarrondpaviljoens en nieuw te bouwen paviljoens en huisjes. De provincie heeft het Noord-Hollandse strand in drie zones (strandzonering) verdeeld met bijbehorende beleidslijnen betreffende strandbebouwingen:

- Ja, mits: onder bepaalde voorwaarden (verplaatsbare en demontabele gebouwen, geen recht op bescherming of zandsuppletie, geen aantasting van sbz's, enzovoort) krijgen gemeenten de ruimte om jaarrondpaviljoens en enige nieuwe (seizoensgebonden) bebouwing toe te staan. De volgende locaties kunnen hiervoor in aanmerking komen: De Koog (Texel), Callantsoog, Bergen aan Zee, Egmond aan Zee, Wijk aan Zee, IJmuiden en Zandvoort (totaal ongeveer 12 km).
- Nee, tenzij: Terughoudend beleid van de provincie, maar met lokaal maatwerk kunnen toch enkele ontwikkelingen plaatsvinden (met inachtneming van natuurlijke waarden, natuurbeschermingsgebieden en bereikbaarheid. Dit kan bijvoorbeeld van toepassing zijn op de kop van Noord-Holland en kleine overgangsgebieden (totaal ongeveer 42 km).
- Nee: In deze zone is bouwen uitgesloten, bijvoorbeeld tussen Egmond en Bergen en de zuidpunt van Texel (totaal ongeveer 40 km).

Wanneer het Provinciaal Overlegorgaan Kust, de Provinciale Planologische Commissie en de kustgemeenten een positief advies afgeven, zullen de Gedeputeerde Staten definitief besluiten of de streekplannen met behulp van de zonering zullen worden aangepast. Naar verwachting is de streekplanherziening klaar in het voorjaar van 2007 [website Provincie Noord-Holland].

4.4.4 Voer- en vaartuigen en overige activiteiten

Voertuigen
In principe is het langs de gehele kust verboden om met een motorvoertuig het Noordzeestrand te betreden. Wel worden er vergunningen en ontheffingen uitgegeven. Er zijn bij de gemeenten echter geen cijfers bekend wat betreft de hoeveelheid voertuigbewegingen op het strand, maar het houdt zeker verband met de aanwezigheid van strandpaviljoens en de mate van strandrecreatie. Paviljoens dienen geregeld, zeker tijdens hoogseizoendagen, te worden bevoorraad. Dit gebeurt meestal met grote 4x4-terreinwagens. Over het algemeen heeft ieder paviljoen zo'n auto in gebruik. Ambulance, brandweer, dokter en reddingsteam hebben ook toestemming om op het strand te rijden als dat nodig is. Hetzelfde geldt voor onderzoeks- en inspectievoertuigen van Rijkswaterstaat (figuur 4.11). Tenslotte zijn er nog voertuigen ten behoeve van het plezier van recreanten: om watersportmaterieel naar de zee te brengen, maar ook voor een gezellige rondrit (figuur 4.12). Bovendien worden er op een aantal plaatsen strandraces georganiseerd, zoals het strand van Castricum, Velsen-Noord (met 4x4's) en langs de boulevards bij Vlissingen (reeds 10 jaar) en Scheveningen (in 2006 voor het eerst sinds 15 jaar). Dit gebeurt vooral in het najaar (oktober/november). Bij deze races zijn het dan niet alleen de enkele honderden deelnemers die het strand omploegen, maar zorgt ook de parcoursaanleg ervoor dat het volledige strand omgewoeld wordt (figuur 4.13 en 4.14).
Het strand bij Oostvoorne was tot oktober 2004 opengesteld voor auto's. Na jaren van discussie is besloten dit niet meer toe te staan. Er is echter een lobby gaande voor heropenstelling van het strand voor onder meer auto's, hoewel dit mede door de Europese VHR weinig kans lijkt te hebben [website Autostrand].



Figuur 4.11
De WESP is een onderzoeksvoertuig van Rijkswaterstaat, speciaal ontwikkeld voor ecologisch onderzoek in de brandingzone [foto: website RIKZ].



Figuur 4.12
Op Schiermonnikoog rijdt deze "Eilander Balgexpress", een tractor met aanhanger die recreanten een rondrit over het strand biedt tot aan de oostpunt van het eiland [foto: P. Tydeman].





Figuur 4.13 en 4.14
De strandrace op het strand van Scheveningen (12 november 2006) waaraan 500 motorrijders deelnamen. Op de linkerfoto is te zien hoe er langs de waterlijn wordt geraasd. Op de rechterfoto zijn de bulten van het parcours zichtbaar die speciaal met groot materiaal zijn aangelegd. Het parcours was langs de gehele boulevard uitgestrekt [foto's: www.vkmag.com].

Vaartuigen

Bij diverse badplaatsen is tijdens het zomerseizoen permanent een reddingsteam gevestigd. Zij mogen met hun reddingsboot over het strand. Verder gaat het op het strand voornamelijk om surfers en andere vormen van "kleine watersport". Dit vindt meestal plaats vlak buiten de publieksstranden in een apart aangewezen zone waar gesurft en gevliegerd mag worden. Op een aantal plaatsen langs de kust vinden zeilwedstrijden plaats, zoals op Texel en in Noordwijk/Katwijk. Door de gemeenten of andere instanties wordt niet bijgehouden hoeveel vaartuigen er op het strand komen.

Paardrijden, vliegeren, enzovoort
Waar veel zon- en zwemrecreanten zijn geldt vaak een verbod op paardrijden gedurende de dag tijdens het hoogseizoen. Dit betekent in de meeste gevallen een paardrijverbod van mei tot september tussen ongeveer 9.00 en 19.00 uur. Buiten deze gestelde tijden en op overige stranden wordt er wel paardgereden. Echter, hoeveel er dan paard wordt gereden wordt net als bij de voer- en vaartuigen niet bijgehouden door de gemeenten of andere instanties. Ook hier geldt dus: het komt voor, maar er zijn geen cijfers bekend (figuur 4.15). Voor vliegeren, kitesurfen en dergelijke wordt vaak een apart stranddeel toegewezen om geen overlast bij andere strandbezoekers te veroorzaken.

Figuur 4.15
Paardensporen op het strand bij Renesse (Schouwen-Duiveland) [foto: S. Jonker].



4.5 Strandonderhoud ten behoeve van recreatie

Vanuit toerisme-economisch oogpunt vindt er op Noordzeestranden geregeld onderhoud plaats, zoals het aanschuiven van zand en reiniging. Een extra stimulans hiervoor is de mogelijkheid voor gemeenten om een Blauwe Vlag te verdienen: een aanduiding dat het betreffende gebied voldoet aan bepaalde kwaliteitseisen, waaronder de schoonheid van een strand en het zwemwater (www.blueflag.org). Dit kan er voor zorgen dat het effect van een strand als toeristische trekpleister vergroot wordt. Dientengevolge wordt het natuurlijke karakter van het strand wel verminderd.

4.5.1 Zandschuiven
Uit de gemeente-enquête blijkt dat in de meeste kustgemeenten er ieder jaar in meer of mindere mate met zand wordt geschoven ten behoeve van de begaanbaarheid van strandopgangen en opbouw en onderhoud van de strandpaviljoens. Uitzonderingen zijn Schiermonnikoog, Vlieland, Heemskerk en Noord-Beveland. Het schuiven gebeurt met name nabij de badstranden: de gebieden waar

jaarlijks veel strandrecreanten komen gedurende het zomerseizoen. In de gemeenten waar geschoven wordt vindt dit in ieder geval jaarlijks in het voorjaar plaats als de strandpaviljoens opgebouwd worden. Het gaat dan om het aanleggen van zandbanketten en het verwijderen van zand van de fundering, riolering en nutsvoorzieningen. De mate waarin het dit nodig is, is sterk afhankelijk van de weersomstandigheden in het winterseizoen. Het aanleggen van zandbanketten vindt plaats met behulp van groot materieel zoals shovels (zie figuur 4.16). Het vrijhouden van strandopgangen wordt eventueel nog een aantal keren gedaan gedurende het zomerseizoen evenals het onderhoud rondom een paviljoen, maar ook dit is volgens de gemeenten vooral afhankelijk van de weersomstandigheden. Meer wind zorgt immers voor meer zandverplaatsing.

Uit bovenstaande kan worden opgemaakt dat de schuifactiviteiten vooral zijn geconcentreerd rond de gebieden waar ook veel recreatieve activiteit is. Gemeenten en paviljoenhouders zorgen voor de uitvoering, in een aantal gevallen ondersteund door een grondverzetbedrijf. Waterschappen en Hoogheemraadschappen hebben als taak om toezicht te houden op de schuifactiviteiten. In de praktijk komt dit neer op het aangeven van de toegestane hoeveelheid zand en waar dit binnen de kuststrook vandaan gehaald dient te worden. In de nabijheid van zwakke plekken in de kustverdediging is het echter van belang dat er zo min mogelijk zand wordt weggeschoven, aangezien dit de veiligheid niet ten goede komt. Voor alle gemeenten geldt bijvoorbeeld dat het benodigde zand voor een banket vanaf de kustlijn dient te worden opgeschoven en niet vanaf de zijkant of vanuit het duin, om zo de verdedigingsfunctie niet in gevaar te brengen.



Figuur 4.16
Een strandpaviljoen met bijbehorende ligbedden. Om het comfort te verhogen wordt een shovel ingezet om een zandbanket aan te leggen en een vlak geheel te krijgen.

Voor de aanleg van eenvoudiger “strandmeubilair” zoals Nijntje-palen, wordt ook nog groot materieel gebruikt, zoals te zien is op foto 4.17. Dergelijke palen, bedoelt voor het terugvinden van zoekgeraakte kinderen, worden op diverse drukke publieksstranden geplaatst.



Figuur 4.17
De plaatsing van een "Nijntje-paal" op het strand van Bergen aan Zee. Voor het plaatsen van een dergelijke paal wordt het strand nog behoorlijk overhoop gehaald [foto: P. Tydeman].

4.5.2 Mechanisch reinigen

Alle kustgemeenten proberen te zorgen voor een schoon strand, met name ten behoefte van de recreanten. Voor sommige mensen is een "schoon strand" een strand zonder plastic, blikjes en ander door de mens veroorzaakte verontreiniging. Velen verstaan onder een "schoon strand" echter een strand met niets dan zand, dus ook geen zeewier, krabschalen en ander natuurlijk materiaal. Om aan de wensen van de recreanten te voldoen en het strand aantrekkelijk te houden, worden door veel gemeenten machines ingezet, bijvoorbeeld een zeer luxe *beachcleaner* (zie figuur 4.19) of een "gewone" schud- of rooimachine. Via dit mechanisch reinigen van het strand wordt de bovenste laag (10-30 cm) zand losgehaald, waarna de grotere stukken vuil (papier, plastic, riet en zeewier) eruit gezeefd worden. Voordeel hiervan is dat er veel meer materiaal wordt verwijderd in een kortere tijd dan wanneer er met de hand wordt gereinigd. De reinigingsmachine maakt echter geen onderscheid tussen echt afval en natuurlijk materiaal, en bovendien neemt het ook heel wat zand mee. Hierdoor wordt er meer materiaal afgevoerd dan noodzakelijk is. Zoals op de foto's in figuur 4.18 te zien is, wordt vaak ook (bewust) het vloedmerk meegenomen door de reinigingsmachine. Het vloedmerk is echter een belangrijke leefomgeving van de Strandvlo en foerageergebied van krabben en vogels. Bovendien kunnen pioniersplanten kiemen in het (ondergestoven) vloedmerk en op die manier zand vasthouden en zorgen voor de vorming van embryonale duinen.



Figuur 4.18
Op de linker foto is een onaangetast vloedmerk te zien op het strand van Bergen aan Zee. Op de rechter foto een soortgelijke locatie op hetzelfde strand, direct na het passeren van een *beachcleaner*. Het vloedmerk is volledig verwijderd [foto's: P. Tydeman].

Het mechanisch reinigen van het strand vindt over het algemeen plaats op de toeristisch drukkere gebieden van het Noordzeestrand (**zie kaart A1 tot en met A21 in Bijlage A**): langs de boulevards van badplaatsen en de omgeving van strandpaviljoens en strandopgangen. Net als het schuiven van zand wordt het mechanisch reinigen van (delen van) het strand in de meeste gemeenten geregeld gedaan (echter wel met een hogere frequentie dan het schuiven), hoewel er tussen gemeenten wel verschillen in frequentie zijn. Stranden waarin principe niet mechanisch gereinigd wordt zijn die van Schiermonnikoog, Terschelling, Vlieland, Texel en Noord-Beveland. In gemeenten waar het wel gebeurt, wordt er vooral gedurende het zomerseizoen (van mei tot en met september) geregeld, op diverse locaties zelfs dagelijks, schoongemaakt. In iedere gemeente gebeurt het met een andere frequentie. Op het Scheveningse strand wordt er na een drukke dag 20 tot 40 ton afval afgevoerd; deels via de afvalbakken, maar ook een groot deel via de reinigingsmachines. Na een zeer drukke dag wordt er 's nachts met maar liefst zes *beachcleaners* het Scheveningse strand gereinigd. Voor alle Haagse stranden samen, inclusief Kijkduin, zijn dat er zelfs twaalf, plus nog dertig man personeel [Scheveningen-Bad Gazet 173-2005].

Uit de informatie die van de gemeenten is verkregen kan over het algemeen worden opgemaakt dat de mate waarin het strand mechanisch wordt gereinigd gekoppeld is aan de mate van recreatiedruk. In toeristisch drukbezochte gebieden met in ruime mate aanwezige strandpaviljoens wordt meestal ook meer mechanisch gereinigd, om in de behoeften van de badgasten te voorzien.



Figuur 4.19
Een zeer luxe *beachcleaner* van Wielemaker B.V. Dit bedrijf zorgt voor het reinigen van het strand tussen Vlissingen en West-Kapelle. Op de meeste stranden worden eenvoudiger schudmachines gebruikt [foto: website Wielmaker B.V.].

In een aantal gemeenten worden de nadelen van het mechanisch reinigen erkend en ook daadwerkelijk op de agenda gezet. In de Belgische provincie West-Vlaanderen, en met name de gemeente Koksijde, vindt al enkele jaren de Lenteprikkel plaats; een jaarlijkse schoonmaakactie langs alle kustgemeenten waarbij het afval handmatig wordt verwijderd [website Provincie West-Vlaanderen]. In Nederland vinden dergelijke schoonmaakacties plaats verspreid over de Waddeneilanden en de Hollandse en Zeeuwse kust. Stichting De Noordzee doet dit projectmatig onder de naam Coastwatch. De stichting laat scholen de stranden schoonmaken en onderzoekt tegelijkertijd de samenstelling en oorsprong van het opgehaalde vuil [website Coastwatch]. De gemeente Veere heeft dit jaar bij wijze van proef een deel van het strand natuurvriendelijk schoongemaakt. Dit betekent dat het nu handmatig werd gedaan in plaats van machinaal en dat de badgasten een iets minder hagelwit strand onder de voeten hadden aangezien onder andere het zeewier bleef liggen. Opmerkelijk is dat het één van de drukst bezochte Noordzeestranden is [website Kustgids: Kustmail, April 2006].

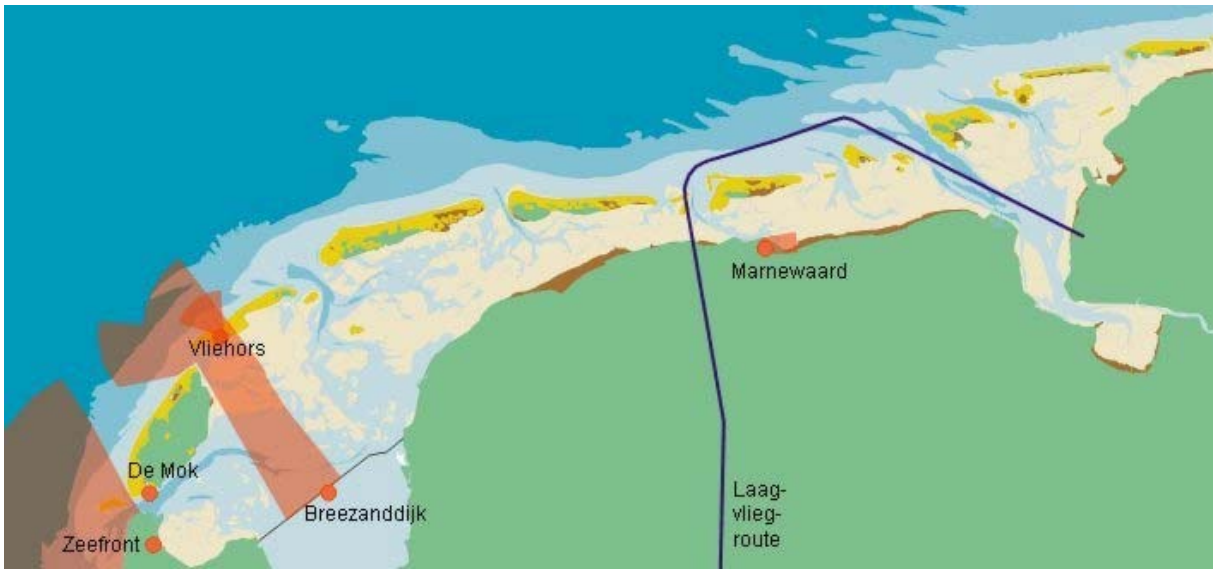
4.6 Militair gebruik

Op het strand van Vliehors op Vlieland en de Hors op Texel vinden militaire oefeningen plaats en zijn ook onderdelen van de marine gestationeerd. Deze stranden zijn in beheer bij het Ministerie van Defensie. Opmerkelijk is dat de Hors en Vliehors ook zijn aangemerkt onder het milieubeschermingsgebied (voorheen stiltegebied) Waddenzee onder de Natuurbeschermingswet: voor burgerluchtvaart en sportvluchten is het niet toegestaan lager te vliegen dan 450m. Voor militaire oefeningen wordt echter een uitzondering gemaakt (zie figuur 4.20) [website ZeeInZicht].

Naast de fysieke verstoring van het strand die wordt veroorzaakt door de schietoefeningen en tankbewegingen op de grond (sinds 2004 is het Cavalerieschietkamp Vlieland overigens gesloten), is er natuurlijk ook sprake van geluidsoverlast. Naast het bulderen van de straaljagers (F16's en Tornado's op laagvliegroutes -hiervan is het aantal boven de Waddenzee echter enigszins afgenomen- produceren op één km afstand nog 77db op de grond) en het gebrom van tanks (50db op één km), zijn er ook de harde doffe dreunen van schietoefeningen

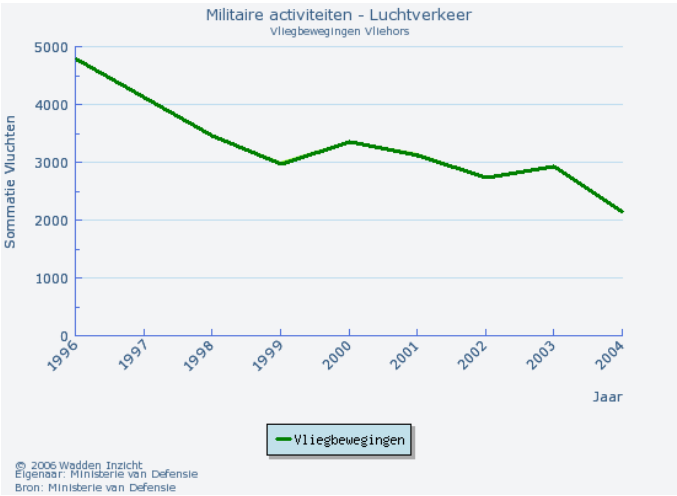
(tankgeschut: 73db op één km, met pieken tot 137db) en bombardementen.

Figuur 4.20
Een overzichtskaart van de militaire activiteiten in en rond het Waddengebied. De rode vlakken zijn schiet- en of oefengebieden. De donkerblauwe lijn geeft een laagvliegroute aan. De "taartpunt" bij Vlieland geeft een gevarenzone van de luchtmacht aan [figuur: G. Graaff, website ZeeInZicht].



In de loop der jaren worden er steeds minder vliegbewegingen gemaakt door F16's en Tornado's (figuur 4.21). Ook het aantal bombardementen op Vliehors wordt langzaamaan minder, hoewel Defensie van 30 oktober tot 10 november nog weer F16-oefeningen houdt met behulp van echte 500 pond bommen (foto 4.22).

Figuur 4.21
Het aantal vliegbewegingen boven Vliehors van 1996 tot 2004 [website WaddenInzicht].





Figuur 4.22
Impact van een 500-ponder [foto: website Waddenvereniging].

Als gevolg van het militaire gebruik heeft er in loop der jaren behoorlijk wat vervuiling plaatsgevonden, van zowel de bodem als de lucht. Bodemvervuiling wordt vooral veroorzaakt door munitieresten en ander "gevechtsmaterieel" (figuur 4.23), luchtvervuiling door (straal)vliegtuigen en andere voertuigen.



Figuur 4.23
Tankschroot nabij de Vliehors op Vlieland [foto: D. Bruin, website ZeeInZicht].

Op Vlieland staan ook enkele SAR (Search and Rescue) helikopters gereed. Deze worden voornamelijk gebruikt voor ziekenvluchten vanaf de Waddeneilanden (123 maal in 2005) en soms voor zoek- en reddingsacties (éénmaal in 2005) [website WaddenInzicht].

Grafieken met gegevens over gebruikte munitie op de Vliehors zijn opgenomen in **Bijlage C** van dit rapport.

5 Planvorming

In dit hoofdstuk komen nieuw ontwikkelde beheers- en gebruiksfuncties langs de kust aan bod. Als eerste wordt de aanpak van de 'zwakke schakels' besproken: voor een aantal plaatsen in de Noordzeekust zijn reeds (concrete) plannen voor het verstevigen van de schakels, waardoor ingrijpende veranderingen zullen plaatsvinden in de huidige situatie. Daarnaast worden enkele ontwikkelingen (Ecobeach, kunstriffen, eco-engineering) in dit hoofdstuk opgenomen die nog in de kinderschoenen staan en waarvan de mogelijkheden onderzocht (gaan) worden.

5.1 Aanpak zwakke schakels

Zwakke schakels zijn kustvakken die naar verwachting tussen nu en tweehonderd jaar moeten worden versterkt, om bij de stijgende zeespiegel en verhoogde stormfrequentie aan de veiligheidseisen te blijven voldoen. Wat betreft de aanpak van zwakke schakels wordt een drietal categorieën onderscheiden [Ministerie van V&W, 2003]:

- actuele zwakke schakels, die niet meer voldoen aan de huidige veiligheidsnormen en op korte termijn moeten worden versterkt;
- kustvakken die op een termijn van twintig jaar niet meer voldoen;
- kustvakken die op een termijn van twintig à vijftig jaar niet meer voldoen.

Voor tien kustvakken is besloten dat er vóór 2020 een structurele oplossing moet komen. Acht van deze tien zwakke schakels hebben de status prioritair gekregen. In dit geval wil dat zeggen dat er naast het verhogen van het veiligheidsniveau er ook gewerkt moet worden aan een ander aspect op het gebied van natuur, landschap of recreatie. De prioritaire zwakke schakels zijn Den Helder-Callantsoog, Hondsbossche en Pettemer Zeewering, Noordwijk aan Zee, Katwijk aan Zee, Scheveningen, Kijkduin-Hoek van Holland, Flaauwe Werk, Zuidwestkust Walcheren, duinwaterkering bij Renesse en West-Zeeuws-Vlaanderen (met name duinvak Breskens). De kop van Voorne en Den Helder zijn "gewone" zwakke schakels. De zwakke schakel van Den Helder is in 2004/2005 reeds versterkt (zie figuur 5.1) [website Verkeer en Waterstaat; website Kustzonebeleid].



Figuur 5.1
Overzicht van de prioritaire zwakke schakels in de Nederlandse Noordzeekust (Katwijk aan Zee ontbreekt) [kaart: website Kustzonebeleid].

De belangrijkste beleidsstukken bij de aanpak van zwakke schakels zijn de 3e Kustnota, de Nota Ruimte, Nb-wet en FF-wet. De Europese Commissie heeft aanbevolen om het beheer van kustgebieden geïntegreerd te laten plaatsvinden. Het is de bedoeling dat dit ook bij de aanpak van zwakke schakels aandacht krijgt. De aansturing van de realisatie van planstudies ligt bij het rijk. De staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat heeft hierbij de regie in handen, aangezien het Ministerie van Verkeer en Waterstaat verantwoordelijk is voor de kustveiligheid. Het rijk heeft op allerlei gebieden een controlerende en toetsende functie, onder meer op het gebied van natuur- en ruimtelijk beleid. De aansturing gaat in overleg met voorzitters van Provinciale Overleggen voor de Kust (POK's) en vertegenwoordigingen van de kustwaterschappen en kustgemeenten. De regie van de planontwikkeling voor de aanpak van een zwakke schakels ligt bij de betreffende provincies [Ministerie van V&W, 2003; website Verkeer en Waterstaat].

In de Nota Ruimte is aangegeven welke kustvakken ook vanuit de oogpunten natuur, landschap en recreatie een zwakke schakel vormen. Op deze plaatsen is er behoefte aan verbetering van de ecologische, cultuurhistorische en recreatieve structuur. Door het toevoegen van dit ruimtelijke kwaliteitsaspect hebben drie zwakke schakels een zeer hoge prioriteit gekregen: Den Helder-Callantsoog, Kijkduin-Hoek van Holland (Monster) en West-Zeeuws-Vlaanderen.

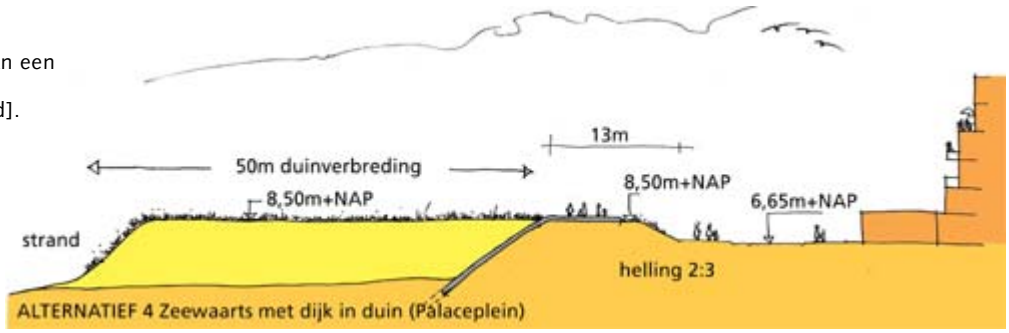
Plannen en uitvoering Noord-Holland

De provincie Noord-Holland heeft reeds besloten op welke wijze het de zwakke schakels wil versterken. De Hondsbossche en Pettemer Zeewering zullen van binnenuit worden versterkt. Het binnentalud van de zeeweringen zal bestendig worden gemaakt tegen overslaand water zodat de dijken voorlopig niet opgehoogd hoeven te worden.
De duinenkust tussen Petten en Den Helder zal worden versterkt via een zeewaartse strand- en duinverbreding. Er wordt circa 200 meter strand en duinen toegevoegd, waardoor er één vloeiende kustlijn ontstaat: een 'Gladde Kust'. Volgens de provincie levert deze aanpak kansen op voor natuur en recreatie tegen relatief lage kosten. Het duingebied wordt vergroot met als gevolg ("gedwongen"?) jonge duinvorming en duinverstuiving. In eerste instantie zal het in ieder geval een zeer ingrijpend project zijn voor het kustecosysteem [Provincie Noord-Holland: Nieuwsbrief Kustvisie 2050, Mei 2006].

Plannen en uitvoering Zuid-Holland

De betrokken bestuurders hebben in mei 2006 voorkeursoplossingen bekend gemaakt voor vier van de zes zwakke schakels in de Zuid-Hollandse kust. Het betreft Noordwijk aan Zee, Scheveningen, Kijkduin-Hoek van Holland en het Flaauwe Werk; de voorbereidende studies voor Voorne en Katwijk zijn nog niet afgerond.
Bij Noordwijk aan Zee wordt een zeewaartse duinverbreding van vijftig meter gepland met een hoogte van 8,5-11 meter +NAP. In het duin wordt een dijk aangebracht, welke onzichtbaar zal zijn (zie figuur 5.2). Langs de boulevard zullen nieuwe ontwikkelingen mogelijk zijn.

Figuur 5.2
Het voorkeursalternatief voor de versteviging van de kust van Noordwijk aan Zee: 50 meter duinverbreding en de aanleg van een van buitenaf onzichtbare dijk [animatie: website HHS Rijnland].



De boulevard van Scheveningen zal worden versterkt middels een constructie. Door ook extra zand aan te brengen op het strand zal de hoogte van de constructie worden beperkt, zodat het vrije zicht op zee vanaf de boulevard behouden zal blijven. De versterking van de kust zal worden gecombineerd met plannen van de gemeente Den Haag om de boulevard aantrekkelijker te maken.
De Delflandse kust, van Kijkduin tot Hoek van Holland, zal een extra duinenrij krijgen aan de zeezijde van de bestaande duinen. Door bovendien de kustlijn strak te trekken door middel van zandsuppleties, ontstaat er een onderhoudsarme kustboog en een breder strand (zie figuur 5.3). Bij Kijkduin zal de duinverbreding worden uitgevoerd met behoud van zicht op zee. Als natuurcompensatie voor de Tweede Maasvlakte zal er in de Delflandse kust nog eens 35 ha extra duingebied moeten komen.

Figuur 5.3
Het voorkeursscenario voor de kust tussen Hoek van Holland en Kijkduin: de aanleg van een extra duinenrij en het "straktrekken" van het zandstrand door middel van extra zandsuppleties. De foto's tonen de kust ter hoogte van Ter Heijde: linkerfoto is de huidige situatie, rechterfoto is een *artist impression* van de gehoopte verandering [animatie: website HHS Rijnland].



Plannen en uitvoering Zeeland

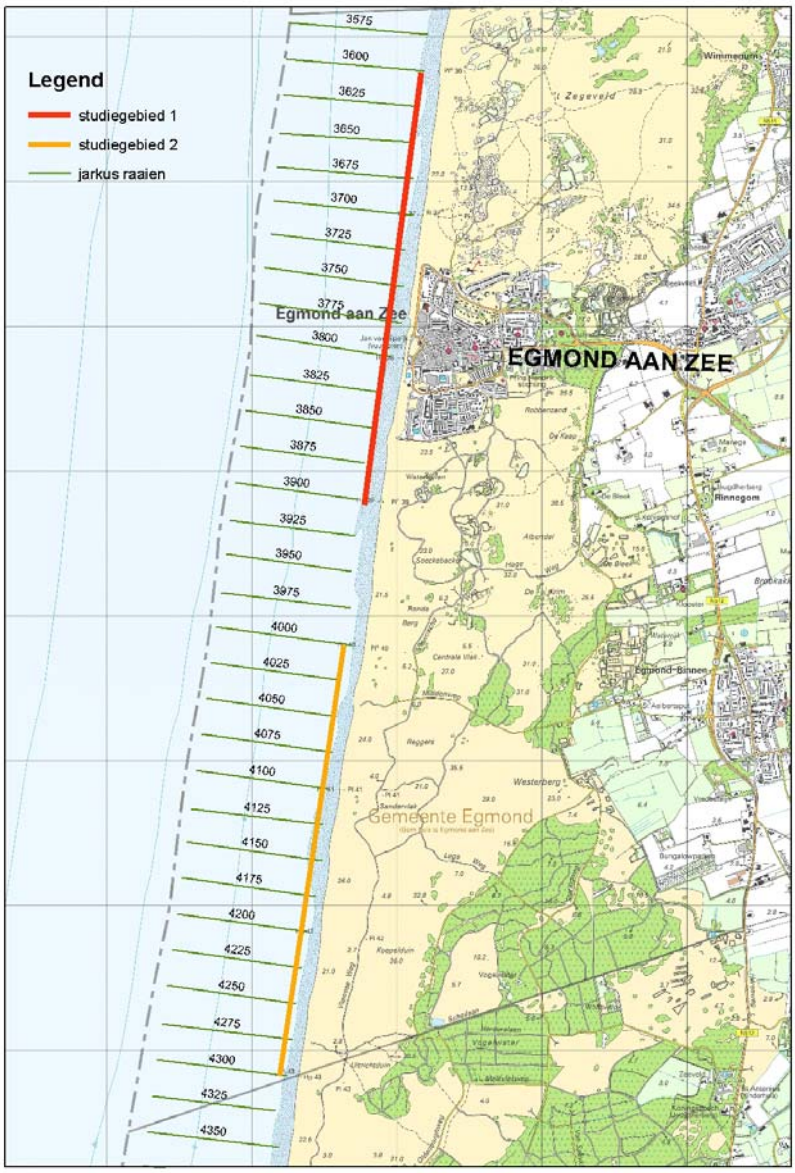
Door de provincie Zeeland zijn er voorkeursoplossingen geselecteerd voor de zwakke schakels aan de zuidwest kust van Walcheren. Deze zijn uitgewerkt in het Ontwerp Kustplan Zuidwest Walcheren. De dijk tussen Westkapelle en Domburg en de zeewering voor en nabij Vlissingen zijn als acute zwakke schakels genormeerd. Deze dienen binnen twintig jaar versterkt te zijn.
Voor de dijk tussen Westkapelle en Domburg heeft men als voorkeursalternatief bedacht het zeewaarts versterken door middel van het aanbrengen van zand en het overslagbestendig maken van de dijk. Er wordt bovendien gezocht naar een verbetering van de ruimtelijke kwaliteit en dan met name een verbeterde toegang van het gebied.

Het gebied bij Vlissingen zal verstevigd worden door middel van landwaartse verbreding. Dit geldt zowel voor de duinstrook als voor de dijken. Problemen die hierbij overwonnen moeten worden zijn verlies van bosareaal (compenseren) en de aanwezigheid van recreatievoorzieningen (inpassen van een hotel en verplaatsen van paviljoen en recreatiewoningen) [Provincie Zeeland, 2006].
In West-Zeeuws-Vlaanderen is de gehele kust, van Breskens tot aan het Zwin als zwakke schakel aangewezen. Binnen dit gebied zijn de veerhaven van Breskens, Nieuwesluis en Cadzand-Bad (met name het uitwateringskanaal) de meest acute delen. Conform het Zeeuws-Vlaamse gebiedsplan Natuurlijk Vitaal gaat het projectbureau dat verantwoordelijk is voor de plannen rond de zwakke schakels uit van een landwaarts versterkte kust met uitzondering van de badplaatsen. Het project West-Zeeuws-Vlaanderen is één van de eerste studies waarvoor een milieueffectrapport wordt opgesteld. Na de zomer van 2006 moet dat leiden tot een afgerond plan. Vooral de landwaartse uitbreiding van de kustverdediging roept echter verdeelde reacties op: betrokkenen zien het als een bedreiging van hun woongenot of onderneming. Het projectbureau probeert de betrokkenen zoveel mogelijk tegemoet te komen en wordt hierin gesteund via het gebiedsplan Natuurlijk Vitaal [Schelde Informatiecentrum: Nieuwsbrief, Mei 2006; website provincie Zeeland].

5.2 Ecobeach-project

In Jutland, Denemarken werd op toevallige wijze ontdekt dat achtergebleven drainagebuizen in het strand als gevolg hadden dat het strand buiten het stormseizoen sneller aangroeide en dat het ook de vorming van duinen stimuleerde. Het proces werd ontdekt door Poul Jakobsen, werkzaam bij het Deense innovatiebedrijf SIC. Hij hield de ontwikkeling van het strand bij en het bedrijf SIC nam nog enkele proeven met hetzelfde resultaat. Het Deense bedrijf kwam in contact met het Nederlands bouwbedrijf BAM en zij hebben het concept vervolgens aan Rijkswaterstaat voorgelegd. BAM en Rijkswaterstaat hebben in november 2005 besloten om onder de naam 'Ecobeach' dit nieuwe en volgens sommigen "verbluffende" concept te gebruiken om een breder strand te verkrijgen: zand van de vooroever zal sneller op het strand aangroeien dan in de normale situatie. Het is niet de verwachting dat dit systeem zandsuppleties overbodig maakt, want er komt geen zand bij in het kustsysteem. Het is wellicht wel mogelijk dat het bredere strand meer zandverstuiving als gevolg heeft, zodat er betere/snellere primaire duinvorming plaatsvindt. Bij wijze van *pilot* is BAM dit najaar (het startschot is gegeven op 13 november) ter hoogte van Egmond aan Zee begonnen met het plaatsen van rijen buizen over een lengte van zeven kilometer langs de kust; van paal 36 tot 39 en 40 tot 43 (figuur 5.4). Van de hoogwaterlijn tot aan de laagwaterlijn wordt om de tien meter een buis in het zand gedreven. Dergelijke rijen zullen om de honderd meter worden aangebracht. Gedurende de proefperiode van drie jaar worden sedimentsamenstelling en grondwaterstromen zowel binnen als buiten het proefgebied gemonitord door de Universiteit Utrecht. Na de zomer van 2007 vindt

een eerste evaluatie plaats, maar pas na drie jaar zal Rijkswaterstaat een definitief oordeel vellen over de effecten die het project heeft gehad [Ministerie van V&W: Zoutkrant nr.2, Juni 2006; pers. contact K. van Ruiten (RIKZ-KWV); website WINN].

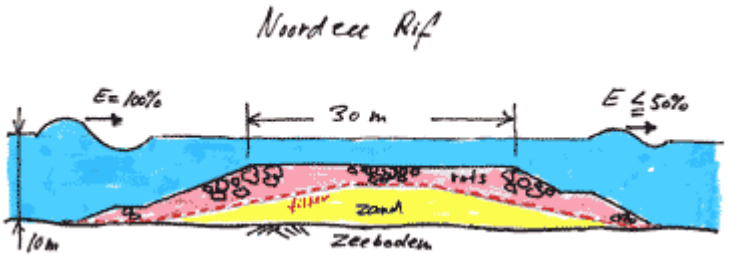


Figuur 5.4
De twee studiegebieden op het strand van Egmond waar het proefproject *Ecobeach* plaatsvindt [kaart: website Ecobeach].

5.3 Kunstriffen

In november 2005 tekenden het RIKZ en ingenieursbureau Royal Haskoning een intentieverklaring om de mogelijkheden van kunstriffen voor de Nederlandse kust te onderzoeken. Een dergelijk kunstrif is een soort "onderwaterdijk" die aan de voet ongeveer zestig meter breed is en bestaat uit een kern van zand met aan de boven- en zijkant een laag beton of rotsblokken. De riffen kunnen in hoogte variëren, maar er zal in elk geval een laag water van enkele meters boven staan. Het

uiteindelijke doel is om de golfenergie te verminderen en zo de druk op de kust te verlichten (zie figuur 5.5).
Hoewel het strijdig is met het huidige kustbeleid, want kustverdediging dient zoveel mogelijk met zachte materialen plaats te vinden, wordt er toch gekeken wat de mogelijkheden zijn (bevordering veiligheid, rendabiliteit) en met welke andere functies er gecombineerd kan worden. De toepassingsmogelijkheden variëren van afzonderlijke riffen tot één lang lint van Hoek van Holland tot Den Helder. Één van de onderzoeksvragen is op welke afstand zo een lint van de kust moet worden aangelegd. Als minimum wordt in elk geval twee kilometer aangehouden [Ministerie van V&W: Zoutkrant nr.2, Juni 2006; website WINN].
Hoewel er dus nog lang geen sprake is van een daadwerkelijke aanleg van kunstriffen voor de Nederlandse kust, kan men zich wel voorstellen dat het een alternatief kan zijn voor verstevigingen van stranden, duinen en dijken. Op die wijze kan de verstoring van het zandige kustecosysteem door onder andere zandsuppleties worden beperkt. Het is daarbij echter wel de vraag wat de aanwezigheid van een rif betekent voor de natuurlijk aanwezige waterstromen en de natuurlijke aanvoer van zand.



Figuur 5.5.
Illustratie van hoe een kunstmatig rif in de Noordzee er ongeveer uit zou kunnen zien. Een zandrichel, omgeven door hard substraat en enkele meters onder het wateroppervlak [animatie: website Royal Haskoning].

5.4 Eco-engineering

Een mogelijk duurzame manier van kustversteviging vormt *ecosystem-engineering.* Het betreft hier levende organismen die hun leefmilieu weten te vervormen en een mogelijkheid vormen om te worden toegepast in de kustverdediging. Omdat eco-engineers zelfregulerend en zelfversterkend zijn kunnen ze letterlijk meegroeien met de zee. Dit kan bijdragen tot kostenbesparend werken en natuurlijkheid en veerkracht van de kust. De beplanting van duinen met helmgras is een bekende, reeds veel toegepaste manier van natuurlijke kustversteviging. In Nederland wordt nu gekeken naar de mogelijkheden van oester- en mosselbanken bij het tegengaan van erosie. Daarnaast is nog een heel areaal aan potentiële “bodemvasthouders”: bacteriën en algen (het vormen van matten), kokerwormen (het lijmen van zandkorrels) enzovoort. Er moet echter eerst nog onderzoek gedaan worden naar het totale effect dat deze organismen hebben op het ecosysteem. Houden ze het zand netto vast of wordt het effect opgeheven door de ook door deze organismen veroorzaakte bioturbatie [website WINN; Peletier & Janssen, 2004].

5.5 Nieuwe infrastructuur

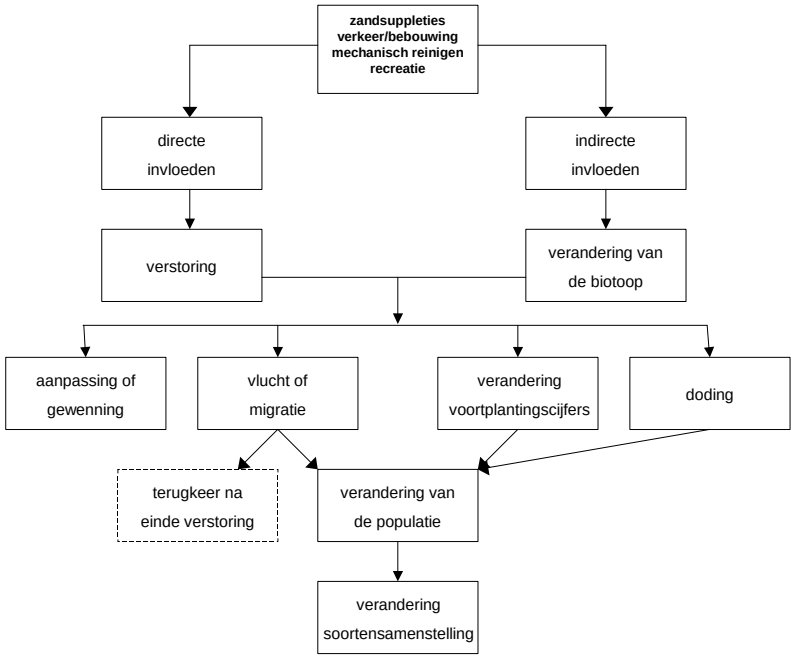
Reeds vele jaren wordt op diverse niveaus gediscussieerd over het al dan niet aanleggen van een vliegveld in de Noordzee. Tot op heden zijn dergelijke plannen nog verre van concreet. De aanleg van windmolenparken in de Noordzee is wat dat betreft in een verder stadium, maar ook deze plannen zijn nog niet concreet. Belangrijk argument tegen deze aanleg is dat de kust een vrije horizon dient te hebben om de ruimtelijke beleving van de kust te behouden. Dat er een gebouwvrije zone aan de kust moet blijven is onder meer in de Nota Ruimte opgenomen. Ook is onduidelijk wat voor effecten dergelijke windmolens werkelijk hebben op vogels en de waterdynamiek.

Bij Rotterdam zal de aanleg van de 2e Maasvlakte gaan plaatsvinden. Deze komt westwaarts van de bestaande Maasvlakte. Door deze aanleg zullen diverse duingebieden en vogelgebieden schade kunnen ondervinden. Ter compensatie zijn/worden er diverse projecten opgestart, zoals te lezen in hoofdstuk 4.4.3.

6 Impact van activiteiten en nasleep

6.1 Menselijke activiteiten en gevolgen voor het ecosysteem

Duurzaam kustbeheer, met name de relatie kustveiligheid en –ecologie, staat onder druk doordat aan de ene kant de druk vanuit zee (stijgende zeespiegel, hogere stormfrequentie) toeneemt en aan de andere kant de gebruiksdruk van het kustgebied (recreatie, bebouwing) steeds sterker wordt. Dit resulteert in een *coastal squeeze*: het kustgebied komt van beide zijden teveel onder druk te staan. Menselijke activiteiten aan de kust, zoals zandsuppleties, recreatie en bebouwing, kunnen negatieve effecten hebben op de natuurlijke ecologie en morfologie van het strand. Het leefgebied van organismen wordt verstoord, wat op den duur gevolgen heeft voor het gehele kustecosysteem. Dit is schematisch weergegeven in figuur 6.1.



Figuur 6.1
Potentiële effecten van menselijke activiteiten op een ecosysteem. Voor dit rapport toegepast op de zandige kust (naar Wall & Wright, 1977).

In de paragrafen 6.2 t/m 6.7 wordt beknopt ingegaan op de ecologische gevolgen van de diverse menselijke activiteiten op en in de nabijheid van het strand. Door middel van literatuurstudie is er gekeken naar de effecten van menselijke activiteiten op en nabij het strand op natuur, milieu en veiligheid en de gevolgen die deze effecten op termijn kunnen veroorzaken. Er wordt per activiteit gekeken welke onderzoeken er (wereldwijd) zijn gedaan en wat voor resultaten hieruit zijn voortgekomen. Zo wordt getracht om de verschillende activiteiten in

perspectief te plaatsen. In paragraaf 6.8 wordt gekeken naar de theorieën die bestaan ten aanzien van opeenstapeling van effecten.

6.2 Effecten zandsuppleties

De uitvoering van zandsuppleties heeft, hoewel zeer nuttig voor het in stand houden van de kustverdediging en het compenseren van kusterosie, voor het kustecosysteem zeker op korte termijn negatieve gevolgen: het bodemmilieu worden bedolven en het is de vraag hoe lang het duurt voor dit zich weer heeft hersteld. Bovendien verandert de sedimentsamenstelling van het strand en de vooroever, onder andere door verschillende korrelgrootten. Het is nog onduidelijk wat de hersteltijd na een zandsuppletie is. Tal van factoren spelen hier een rol bij. Als vuistregel bij gebrek aan exacte gegevens wordt momenteel uitgegaan van een hersteltijd van vijf jaar.
De mate van invloed die een zandsuppletie heeft op het kustmilieu wordt bepaald door locatie, moment in het jaar en de hoeveelheid zand dat gesuppleerd wordt. De benodigde tijd voor herstel na een strandsuppletie varieert en is moeilijk te voorspellen als gevolg van allerlei natuurlijk variërende factoren, maar over het algemeen zijn onderzoekers van mening dat voor een snel natuurlijk herstel van bodemfauna er in de wintermaanden dient te worden gesuppleerd, omdat reproductie over het algemeen in lente en herfst plaatsvindt [Janssen & Mulder, 2004]. Bij de timing en omvang van de strandsuppleties dient echter wel rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van drieteenstrandlopers: gedurende de doortrek in het voor- en najaar bevinden de meeste vogels zich op de zand- en wadplaten van de Zoute Delta en de Waddenzee, maar 's winters bevinden de hoogste aantallen zich op de Noordzeestranden van de waddeneilanden [Turnhout & Van Roomen, 2005].

Over de mogelijke negatieve invloed van suppleties op vogelpopulaties is een aantal algemene punten te noemen [Speybroeck *et al*., 2004; Turnhout & Van Roomen, 2005]:

- Verstoring van de vogels tijdens het opspuiten (zowel fysieke verstoring als geluidshinder): een verminderde foerageerefficiëntie en een verhoogde wegvliegfrequentie met als gevolg energieverlies en verminderde overlevingskansen;
- Afname van de doordringbaarheid voor de snavel van de bodem na het opspuiten door een verandering in korrelgrootte en samenstelling van het gesuppleerde zand;
- Afname van het voedselaanbod doordat de bodemfauna is bedolven onder het suppletiezand (minimale overlevingskans voor de bodemfauna) en naderhand een moeizame rekolonisatie door de veranderde korrelgroottesamenstelling.

Zandsuppleties hebben mogelijk effecten op drieteenstrandlopers en kustbroedvogels als dwergstern, bontbekplevier en strandplevier, welke beschermd zijn via de VR [Mulder *et al*., 2005]. Zowel in de winter als voor- en najaar bevindt zich een groot deel van de Oost-Atlantische flyway-populatie van drieteenstrandlopers in Nederland. In het voor- en

najaar zijn de hoogste aantallen te vinden op de zand- en wadplaten van de Waddenzee en Zoute Delta, terwijl in het midden van de winter juist de grootste aantallen te vinden zijn op de Noordzeestranden van de Waddeneilanden. In de Waddenzee en Zoute Delta neemt recent het aantal sterk toe, terwijl er op de Noordzeestranden sprake is van stabiele of licht afnemende aantallen. Het is mogelijk dat dit, naast andere factoren, door de zandsuppleties wordt veroorzaakt. Voor de drieteenstrandloper zijn zes Natura 2000-gebieden aangewezen, waarvan er drie in de invloedsfeer van zandsuppleties liggen: Noordzeekustzone, Voordelta en Duinen van Goeree/Kwade Hoek. Het feit dat drieteenstrandlopers hier voornamelijk gedurende de wintermaanden aanwezig zijn, doet vermoeden dat de beste periode voor zandsuppleties april tot september is [Turnhout & Van Roomen, 2005].

Dat zandsuppleties significante gevolgen kunnen hebben voor de drieteenstrandloperpopulatie kan niet worden uitgesloten, maar is tot nu toe evenmin bewezen [Mulder *et al*., 2005]. Het is zeer aannemelijk dat er directe (verstoring: fysieke en geluidshinder) en indirecte (afname voedselaanbod) negatieve effecten zullen optreden. Er is zelfs al vastgesteld dat er een tijdelijke lokale afname van drieteenstrandlopers plaatsvindt als gevolg van het verdwijnen van de bodemdieren op de suppletielocaties. De gebleven drieteenstrandlopers op gesuppleerd strand kunnen te maken krijgen met langere foerageertijden [Peterson *et al*., 2002]. Voor de Noordzeestranden in de Voordelta is een significant negatieve relatie gevonden tussen de gesuppleerde strandlengte gedurende een kalenderjaar en de aantallen drieteenstrandlopers tijdens de volgende januaritelling. Hierbij is echter niet gekeken naar timing en wijze van uitvoeren van de suppleties [Turnhout & Van Roomen, 2005].

Mulder *et al*. (2005) hebben een voedselafname van 2-5% berekend als gevolg van strandsuppleties, uitgaande van een gelijke verdeling van gemshoornwormen en drieteenstrandlopers over het Nederlandse strand. Deze afname wordt groter naarmate er meer gesuppleerd wordt in voedselconcentratiegebieden. De effecten op de populatie drieteenstrandlopers zijn verder afhankelijk van eventueel beschikbaar voedsel op andere locaties (uitwijkmogelijkheden).

Op het gebied van bodemfauna is er verder onderzoek gedaan naar suppleties op Texel (1979) en Ameland (1980) [Dankers *et al*., 1983]. Op Texel werden alle bodemdieren, grotendeels gemshoornwormen, gedood. Twintig maanden na afloop van de suppleties werden pas weer de normale biomassa's bodemdieren aangetroffen. Op Ameland hadden de suppleties nauwelijks effect op de bodemfauna. De oorzaak van het verschil tussen beide locaties ligt waarschijnlijk in het feit dat het Texelse strand over de gehele breedte werd gesuppleerd, terwijl op Ameland voornamelijk tegen de duinen aan werd gesuppleerd.
Bij onderwatersuppleties op een aantal locaties in de Noordzee vond er na een jaar al herstel plaats van het bodemleven. Na twee jaar leek de samenstelling van de gemeenschap al weer enigszins op die van de referentiegebieden. Het herstel van de schelpdierenpopulatie, onder

meer van belang voor duikeenden, neemt meer tijd in beslag, ongeveer 2-5 jaar [Van Dalfsen & Essink, 1997; Essink, 1997].

Beschermde zeevogels als de zwarte zee-eend, de eidereend en de toppereend zijn afhankelijk van het eten van schelpdieren. Het is van belang dat de schelpdierbanken worden ontzien, omdat er anders een voedseltekort kan optreden voor deze soorten. De roodkeelduiker en de parelduiker duiken naar vis en kunnen last hebben van vertroebeld water als gevolg van suppleren, alhoewel deze kans zeer klein is aangezien het percentage permanent verstoord gebied slechts 0,08% en 0,02% is in respectievelijk de Noordzeekustzone en de Voordelta. Wel zijn deze soorten erg gevoelig voor verstoring. Significante gevolgen kunnen hier dan ook niet bij voorbaat worden uitgesloten [Mulder *et al*., 2005].

Kustbroedvogels als bontbekplevier, strandplevier en dwergstern kunnen ook verstoord worden door suppleties, er is echter slechts een beperkte overlap tussen broedlocaties en suppletielocaties. Voor deze vogels is het strand weliswaar de traditionele broedlocatie, maar door de intensieve strandrecreatie komen de vogels op de Nederlandse stranden nauwelijks meer aan broeden toe. Om significante effecten van toekomstige suppleties uit te sluiten, dient er rekening te worden gehouden met deze broedlocaties [Turnhout & Van Roomen, 2005].

In relatie tot de Vogelrichtlijn is het uiteindelijk voornamelijk van belang of effecten van zandsuppleties ook zichtbaar zijn op grotere schaalniveaus, dat wil zeggen individuele Natura 2000-gebieden of regio's (Waddengebied, Hollandse kust, Voordelta). Turnhout en Van Roomen (2005) vonden alleen in de regio Voordelta een significant negatief effect van zandsuppleties op de aanwezigheid van drieteenstrandlopers. Ze vermelden hierbij echter wel twijfels te hebben over de bruikbaarheid van de huidige beschikbare data: gerichte aanvullende veldexperimenten met frequente tellingen op de exacte locatie van de suppletie zullen hierbij nodig zijn.

Op zeezoogdieren kunnen suppleties ook effect hebben. Voor de bruinvis kunnen significante effecten niet bij voorbaat worden uitgesloten. Voor zeehonden is het van belang dat er niet op zeehondenligbanken wordt gesuppleerd. Significante effecten op permanent overstroomde zandbanken (1110) kan niet worden uitgesloten. Met name de morfologie zou kunnen worden veranderd door suppleties [Mulder *et al*., 2005].

Wanneer er in of nabij gebieden met habitattype 1140, 1310 of 2110 wordt gesuppleerd, kunnen deze beschermde habitats in kwaliteit achteruitgaan. Slikwadden en zandplaten zullen een morfologische verandering ondergaan, éénjarige pioniersvegetaties zullen bijvoorbeeld minder of niet meer overspoeld kunnen worden met zout water en embryonale wandelende duinen zouden in hun ontwikkeling verstoord kunnen worden.

Om de impact van zandsuppleties op het ecosysteem te beperken is er een aantal mitigerende maatregelen te bedenken [Speybroeck *et al*., 2004]:

- Keuze voor suppletiezand met dezelfde samenstelling/korrelgrootte als het natuurlijk aanwezige sediment;
- Direct na het aanleggen van de nieuwe zandlaag ploegen om snelle samenpakking te voorkomen;
- De zandsuppletie uitvoeren gedurende een periode waarin er weinig vogels en andere mobiele organismen aanwezig zijn;
- Keuze voor een aantal kleinere projecten in plaats van één groot zandsuppletieproject;
- Het gebruik van een zandsuppletietechniek aangepast aan de lokale natuurlijke situatie.

6.3 Effecten infrastructuur

Tijdens de aanleg van harde structuren (dijken, dammen) en gasleidingen en dergelijke wordt het natuurlijke ecosysteem en kuststructuur overhoop gehaald door onder meer graafmachines (zie figuur balgzand-bacton). Vogels worden verstoord, zowel fysiek als via geluid, en kunnen ter plaatse niet meer foerageren. Na de aanleg van een leiding of kabel zal na enige tijd de situatie geleidelijk weer min of meer de oude worden. Bij de aanleg van harde structuren is dit natuurlijk anders: in plaats van een zandige is er nu een harde (betonnen) ondergrond en een groot aantal oorspronkelijke bewoners zal er niet terug kunnen keren. Ook ontstaat er een sterke mate van rigiditeit, waardoor de natuurlijke dynamiek (en aanwas) niet meer plaatsvindt.

Gaswinning en -transport
De Balgzand-Bacton Leiding nabij Julianadorp zal alleen tijdens de aanleg voor verstoring op het strand zorgen. Volgens het MER van dit project zijn er op dat strand 'geen belangrijke natuurwaarden aanwezig, omdat recreatie en zandsuppletie reeds grote druk op het strand uitoefenen'. Er kan alleen wel tijdelijke verstoring optreden voor foeragerende en rustende vogels, wat niet onbelangrijk is aangezien het strand zich wel binnen het Vogelrichtlijngebied Noordzeekustzone bevindt. Volgens het MER is de verstoring evenwel van korte duur en is er voor de vogels voldoende ruimte om uit te kunnen wijken. Langetermijneffecten zullen er voor de vogelpopulaties niet zijn als gevolg van de werkzaamheden. Je kunt je echter wel de vraag stellen in hoeverre je een dergelijke redenering kunt blijven aanhouden bij projecten aan het strand. Zeker wanneer het een Vogel- en/of Habitatrichtlijngebied betreft [Witteveen + Bos, 2004].

In het Waddenzeegebied wordt gas gewonnen: het gevolg van deze gaswinning is met name bodemdaling van de Waddenzee zelf, maar ook de Noordzeekust van de waddeneilanden ondervindt deze bodemdaling, hoewel er verschillen zijn tussen de eilanden [Van der Valk *et al*., 2004]:

- De Noordzeekust van Vlieland wordt niet direct door bodemdaling beïnvloed en ligt op flinke afstand van een kleine bodemdaling in de kom van het Vlie: geen significante negatieve effecten;
- De kust van Terschelling zal een extra regressie van maximaal 10 meter ondergaan in een periode van 10 à 15 door (maximale) bodemdaling langs de Noordzeekust. Daarnaast kan er nog extra regressie optreden door bodemdaling in de vloedkom van het Borndiep;
- De kust van Ameland zal het sterkst worden beïnvloed door de gaswinning. De natuurlijke regressie (door zeespiegelrijzing) bedraagt reeds ongeveer 2m per jaar. Volgens het extreme bodemdalingscenario kan de extra regressie oplopen tot maximaal 1,8-3m per jaar op de Hon en 0,9-1,5m per jaar verder naar het westen;
- De kust van Schiermonnikoog zal bij het extreme bodemdalingscenario ook flink worden beïnvloed door de gaswinning in de kommen en buitendelta's van de Eilanderbalg en Lauwers. De kustregressie in de periode 2000-2025 kan hier oplopen tot maximaal 1,1-1,8m per jaar op de oostpunt en 0,55-0,9m per jaar in het centrale deel van de Noordzeekust;
- In de kom van het Schild op Rottumerplaat kan de extra kustregressie oplopen tot maximaal 0,2-0,6m per jaar of 0,3 à 0,5 maal de huidige regressie. Door bodemdaling in de Westereems kan hier nog 0,1-0,3m per jaar bijkomen. De extra kustregressie voor Rottumeroog wordt geschat op 0,1-0,3m per jaar.

Regressie van de Noordzeekust kan dus komen door directe bodemdaling ter plaatse, maar ook indirect door de zandhonger van de vloedkom.

Om de relatieve ernst van de bodemdaling door zandwinning te bepalen is een vergelijking gemaakt met de kustregressie als gevolg van de zeespiegelstijging (als gevolg van *global warming*) in de situatie van Ameland. Als gevolg van de bodemdaling zal in het jaar 2100 de extra regressie van de centrale kust minimaal 40-50m en maximaal 70-80m bedragen. De regressie door de zeespiegelstijging over de zelfde periode zal zijn 205m (huidige stijging), 400m (versnelde stijging) tot 567m (extreme stijging). Volgens Van der Valk *et al*. (2004) is het effect van zeespiegelstijging dus belangrijk groter dan dat van bodemdaling door gaswinning. Het afzonderlijk effect van bodemdaling is overigens nog altijd zo'n 6-28%.

6.4 Effecten recreatie en verkeer

Het is bekend dat vertrapping als gevolg van grote aantallen recreanten een bedreiging vormt voor duinvegetatie, maar er is weinig bekend van het effect van veel recreanten op het strandecosysteem omdat er weinig onderzoek naar gedaan is. Op Schiermonnikoog is voor het oog duidelijk dat recreatie effect heeft op de aangroei van vegetatie op het

groene strand, aangezien het bij de strandopgang kaalgeslagen is (figuur 6.2).



Figuur 6.2
Op het groene strand van Schiermonnikoog is het effect van betreding door strandrecreanten en dergelijke goed zichtbaar: direct bij de strandopgang is er een duidelijke inbreuk op het normale begroeiingpatroon [foto's: Google Earth].

Één van de weinige onderzoeken ter wereld naar de gevolgen van betreding voor bodemdieren is uitgevoerd door Jaramillo *et al*. (1996) in Chili. Hier werd een deel van een publiek strand voor twee maanden afgesloten en een vergelijking gemaakt van de ontwikkeling van het bodemleven tussen de twee stranddelen. Er werden hier geen significante verschillen aangetroffen tussen het open en gesloten stranddeel. Wel is er door Weslawski *et al*. (2000) aangetoond dat op populaire Poolse stranden het aantal strandvlooien wordt gedecimeerd door frequent strandbezoek. Tevens hebben zij gevonden dat regelmatige vertrapping (3000 stappen per m^2 per dag) het vermengen van afval met het sediment (tot 20-30cm diep) bevordert.

Hoewel de invloed van recreanten op bodemdieren nog grotendeels onduidelijk is, op het voorkomen van vogels en zeezoogdieren hebben recreanten zeker invloed. Kustvogels en zeehonden laten zich van hun foerageer- en rustgebied verjagen door de nabijheid van mensen.
Als gevolg hiervan is de drukbezochte Hollandse kust niet meer geschikt als rustplaats van zeehonden en zijn zij alleen nog te vinden in de, relatief, rustige Wadden- en Deltagebieden. Het is vastgesteld dat gewone zeehonden grote groepen mensen tolereren tot 150-500m. Een motorboot wordt op gemiddeld 1200m niet meer getolereerd. Voor andere motorvoertuigen zou hetzelfde kunnen gelden. Over het algemeen kan er niet exact worden vastgesteld wat het gevolg van verstoring is voor de zeehondenpopulatie, behalve wanneer jonge zeehonden worden gestoord tijdens het zogen. Hierdoor zullen ze ondervoed raken en daalt de overlevingskans [Brasseur & Reijnders, 1994].
Vogels zijn wat mobieler dan zeehonden en zullen tot op zekere hoogte blijven foerageren op stranden waar voedsel is, maar ook zij

ondervinden hinder als gevolg van strandrecreanten.
Drieteenstrandlopers rennen weg of vliegen op als er een mens in de buurt komt. De vogels vliegen op als de persoon binnen een bepaalde afstand komt (ongeveer 12m) en landen niet ver weg om niet te veel energie te verliezen en weer verder te kunnen foerageren. Dit laatste wordt onmogelijk naarmate er meer en meer recreanten op het strand te vinden zijn. De verjaging van drieteenstrandlopers vindt ook plaats wanneer er honden, paarden of motorvoertuigen naderen [Roberts & Evans, 1993]. In het Deltagebied werd het aantal mislukte nesten in 2002 voor de bontbekplevier en de strandplevier voor respectievelijk 7,2% en 2% door menselijke verstoring veroorzaakt (verder zijn de weersinvloeden van groot belang) [Meininger *et al*., 2003]. Door de geregelde aanwezigheid van mensen en loslopende honden is ook het aantal geschikte broedlocaties voor de strandplevier, noordse stern en dwergstern op Texel sterk gereduceerd. Het afzetten van deze gebieden en verplicht aanlijnen van honden in de broedperiode is belangrijke maatregel voor het behoud en herstel van deze soorten [Binsbergen, 2002].

Op diverse plaatsen op de wereld zijn onderzoeken uitgevoerd naar het effect van 4x4-terreinwagens op strandecosystemen. Dit is onder meer verzameld door een Zuid-Afrikaans consultancybureau [Atkinson & Clark, 2003]. Aangezien er weinig bekend is over de impact op de Nederlandse stranden (voertuigen worden zoveel mogelijk geweerd van stranden, maar er worden vergunningen verleend) en de resultaten van buitenlandse strandexperimenten hier niet zonder meer kunnen worden toegepast, volgt hieronder een algemeen overzicht van de aangetoonde gevolgen.
Voertuigen op het strand verplaatsen zand tot 5 cm per passage, afhankelijk van korrelgrootte en waterverzadiging. Deze verplaatsing kan landwaartse verstuiving bevorderen. Bovendien vindt er vermenging plaats van de natuurlijke sortering. Vloedmerken kunnen ook "uit elkaar worden gereden", waardoor primaire duinvorming wordt tegengewerkt. In het intergetijdengebied werden bij een experiment slechts weinig bodemdieren gedood, maar krabben kunnen wel sterke nadelige gevolgen hebben van 4x4's. Vogels kunnen worden verjaagd door voertuigen. De verbanning van 4x4-terreinwagens op een aantal specifieke stranden in Zuid-Afrika heeft erin geresulteerd dat enkele bedreigde vogelsoorten, de Afrikaanse zwarte scholekster (*Haematopus moquini*) en de Damara-stern (*Sterna balaenarum*), succesvoller hebben kunnen broeden. Voor de verbanning weken deze vogels vanwege de verstoring uit naar minder gunstige locaties, zoals rotsachtige eilandjes. Na de verbanning keerden de vogels al snel terug naar de geschiktere stranden. Het onderzoek heeft sterk bewijs geleverd dat 4x4's een significant negatief effect heeft op kustvogels, met name kustbroeders [website Capenature].

6.5 Effecten mechanisch reinigen en zandschuiven

Mechanische reiniging vindt plaats door middel van het afschrapen van de bovenste zandlaag (circa 10 cm) waarna dit zand wordt uitgeschud

en de grotere stukken in de reinigingsmachine achterblijven. Hierbij wordt meestal het vloedmerk, dat van belang is voor verschillende organismen, ook verwijderd [Janssen & Mulder, 2004].

Bij het mechanisch reinigen worden naast het onnatuurlijke afval ook algenresten (vloedmerk) verwijderd. Als gevolg hiervan verdwijnen onder meer strandvlooien én de vogels die van deze organismen leven [Brown & MacLachlan, 1990]. Volgens Llewellyn & Shackley (1996) heeft mechanisch strand reinigen een ernstig schadelijk effect voor ongewervelde organismen in en rond het vloedmerk, zowel op het gebied van soortendiversiteit als populatiegrootte. Het foerageergebied van beschermde vogelsoorten wordt tijdelijk in zijn geheel verwoest.

Bij de opbouw van paviljoens wordt er geregeld met zand geschoven om een zandbanket aan te leggen. Hierbij wordt er vanaf de waterlijn zand landwaarts geschoven, met mogelijk een verstorend effect voor het bodemmilieu [Janssen & Mulder, 2004]. Wind en water zorgen voor de natuurlijke sortering van zandkorrels, waarna het bodemleven ook een bepaalde sortering meekrijgt. Verschuiven van strandzand zorgt voor vermenging van de verschillende zandlagen met als gevolg ook een verstoring van het ecosysteem. Met bulldozers en shovels verhogingen aanbrengen in het zand (zgn. zandbanketten) zorgt er voor dat het strandprofiel steiler wordt gemaakt. Een steiler strandprofiel zorgt voor meer golfenergie op de kust, waardoor deze fysisch en ecologisch meer onder druk komt te staan [Greene, 2002]. Daarnaast zorgt het wegvagen van embryonale duinen (habitattype 2110) voor verhindering van natuurlijke duinvorming.

6.6 Effecten militaire activiteiten

Militaire activiteiten vormen voornamelijk geluidshinder waardoor de rust van vogels en zeehonden wordt verstoord. Vliegtuigen die overscheren en ontploffende projectielen produceren een hoog geluidsniveau. Uit een onderzoek naar kanoetstrandlopers uit 1992 bleek dat er zij opvlieggedrag vertonen wanneer straaljagers overvlogen. Dit resulteert in onnodig energieverlies. Door dit opvliegen verliezen ze kostbare foerageertijd waardoor er minder energie kan worden opgenomen. Er zijn ook onderzoeken die op gewenning duiden en lijken aan te geven dat wadvogels steeds minder schrikachtig op vliegtuigen reageren [website ZeeInZicht]. De Waddenvereniging heeft als standpunt dat in een internationaal natuurgebied als de Waddenzee helemaal geen militaire oefeningen thuishoren gezien de geluidsoverlast en verontreiniging het veroorzaakt. De Raad van State heeft het Ministerie van Defensie in 2003 de opdracht gegeven te onderzoeken wat de ecologische gevolgen zijn van de oefeningen. Tot op heden is hier nog geen nieuws over [website Waddenvereniging].

6.7 Effecten aanpak zwakke schakels, Ecobeach en andere projecten

Zwakke schakels
Bij de aanpak van de zwakke schakels in de Nederlandse kust zal er veel gebruik gemaakt worden van het op grote schaal aanbrengen van zand. Een dergelijke ingreep zal door de grote omvang vele malen meer impact hebben dan de reguliere zandsuppleties, in ieder geval over een groter gebied. De reguliere zandsuppleties zijn vooral bedoeld als compensatie van afgeslagen zand, echter bij het verhelpen van zwakke schakels gaat het om uitbreiding van de kust. Dit geldt bijvoorbeeld voor de kust ten noorden van Petten, waar de duinen en het strand zo'n 200 meter in zeewaartse richting wordt verbreed. Bij Noordwijk komt er een zeewaartse duinverbreding van 50 meter met een hoogte oplopend van 8,5 tot 11 meter. De Delflandse kust bij Ter Heijde zal ook met tientallen meters worden verbreed met een extra duinenrij. Langs de Zeeuwse kust zullen ook dergelijke strand- en duinverbredingen plaats gaan vinden. Door deze aanpassingen zullen de habitattypen 1110, 1140, 1310 en 2110 waar aanwezig vermoedelijk negatief worden beïnvloed.

Ecobeach
Het Ecobeach-project zal naar verwachting zorgen voor een versnelde aangroei van het strand bij Castricum. Deze aangroei zal sneller gaan dan natuurlijk het geval is, maar zal niet de impact hebben van een zandsuppletie: daarvoor gaat het toch te geleidelijk. Of het inderdaad een bruikbaar alternatief is voor zandsuppleties zal moeten blijken uit de pilotstudy's. Vooralsnog is echter nog niet voorzien in een monitoringprogramma om de invloed op het strandecosysteem te onderzoeken.

Vliegveld in de Noordzee
De aanleg van een kunstmatig eiland in de Noordzee zal kustmorfologische veranderingen tot gevolg hebben. Lokaal kan er sprake zijn van een stationaire of aangroeiende kust, maar ook afslaande kust kan ontstaan (dat dan weer met suppleties gecompenseerd moet worden). In luwtegebieden kan er sedimentatie plaatsvinden, terwijl er elders door stroomcontractie en erosie steilere oevers zullen ontstaan. Bij afslag zal in het aangrenzende duingebied de waterspiegel dalen met verdroging en een daling van de natuurwaarden als gevolg. Bij aanwas zal de grondwaterspiegel opbollen, maar niet persé met een toename van natuurwaarden als gevolg. Bij een afslagkust, die geregeld dient te worden onderhouden met zandsuppleties, zal slechts een beperkte levensgemeenschap kunnen ontstaan. Bij een aanwaskust zal dit beter gaan al naar gelang de rust die er plaatsheeft en de omvang van het ontstane gebied. Een nadeel van een aanwaskust is echter de afname in saltspray die er plaats zal vinden door verminderde golfwerking. Door de afname van saltspray zal verruiging optreden in het achtergelegen duingebied, zodat de natuurwaarden en typerende openheid zullen afnemen [Sanders *et al*., 2004].

6.8 Cumulatie van effecten

Uit bovenstaande paragrafen kan worden opgemaakt dat er slechts beperkt onderzoek gedaan is naar gevolgen van diverse activiteiten op het strand. Vanuit de Vogel- en Habitatrichtlijn worden nu beheerplannen opgesteld waarin in ieder geval voor de speciale beschermingszones monitoringprogramma's worden opgesteld ten behoeve van de rapportage aan de Europese Commissie. Dit kan beteken dat er structureel naar de gebieden gekeken gaat worden waardoor effecten van activiteiten ook waargenomen worden.

Daar waar er slechts beperkt naar enkelvoudige impacts is gekeken, daar is naar de cumulatieve effecten helemaal nog geen onderzoek gedaan. En juist de opeenstapeling van activiteiten en effecten zorgt voor hoge druk op het kustecosysteem en slechts een zeer beperkt aantal plaatsen dat (relatief) ongestoord is. Greene (2002) noemt een aantal manieren waarop cumulatie van effecten kan optreden:

- Herhaald voorkomen van dezelfde activiteit met hetzelfde effect in hetzelfde gebied;
- Het voorkomen van meerdere activiteiten met verschillende effecten in hetzelfde gebied;
- Synergisme: het voorkomen van meerdere effecten waarvan het gecombineerde effect soms zelfs groter is dan de som van de individuele effecten;
- Indirecte effecten: effecten die plaatsvinden na de activiteit of in een andere gebied dan waar de activiteit plaatsvindt (externe werking).

Juist deze cumulatie maakt dat de effecten van activiteiten moeilijk te kwantificeren zijn en dat deze eenvoudig kunnen worden onderschat. Het verdient aanbeveling om een onderzoek/monitoring-programma op te stellen en uit te voeren, specifiek gericht op de cumulatie van effecten op alle vier bovengenoemde manieren waarop cumulatie kan optreden.

The most devastating environmental effects may result not from the direct effects of a particular action, but from the combination of individually minor effects of multiple actions over time. One project may be administratively acceptable and have subtle effects on habitats and organisms, but numerous projects over time may exert multiple assaults that result in "death by a thousand cuts".

-U.S. Council on Environmental Quality

7 Conclusie

Cumulatie in de ruimte
De menselijke activiteiten op het strand zijn niet homogeen over de Nederlandse kust verdeeld. Er zijn op diverse plaatsen concentraties van verschillende activiteiten, die sterk gebonden zijn aan het thema 'recreatie'. Het gaat hier voornamelijk om de gerenommeerde badplaatsen en zomerse toeristentrekpleisters. Op deze "concentratielocaties" vindt over het algemeen een opeenstapeling plaats van relatief intensieve recreatie en bijbehorende recreatieondersteuning: aanwezigheid van strandpaviljoens (inclusief aanleg en onderhoudwerkzaamheden), mechanische reiniging en (sport)evenementen. Ook de uitvoering van zandsuppleties lijkt zich te concentreren op en voor recreatief drukbezochte stranden. Buiten de echte concentratiegebieden is het strand rustiger: hier vindt wel recreatie en zandsuppletie plaats, maar in (veel) mindere mate. De zandsuppleties zijn daarbij natuurlijk primair gekoppeld aan de zwakkere plekken in de kustverdediging. Op Schiermonnikoog, Rottumerplaat en Rottumeroog is tot nu toe nooit gesuppleerd. Recreatie is op Rottumerplaat en Rottumeroog niet toegestaan. Op Vlieland en Terschelling wordt zelden gesuppleerd. De Hollandse en Zeeuwse kust kennen enkele (relatief kleine) stukken waar nooit gesuppleerd wordt en waar tevens de recreatieve druk laag is.

Een min of meer autonome ontwikkeling als zeespiegelrijzing heeft, afgezien van verschillende wind- en stroomrichtingen, een homogeen effect, hoewel de impact op zwakke plekken in de kust groter zal zijn dan elders. Op een aantal Waddeneilanden zal de impact extra merkbaar zijn door de bodemdaling door gaswinning onder de Waddenzee. Het effect van zeespiegelstijging is groter dan het effect door bodemdaling. De afzonderlijke bijdrage van bodemdaling aan de kustregressie bedraagt nog altijd zo'n 6-28%.

Cumulatie in de tijd
Hoewel over cumulatie in de tijd van andere activiteiten dan zandsuppleties geen gegevens zijn geanalyseerd, is van de meeste activiteiten op het strand bekend dat ze jaarlijks terugkeren. De intensieve recreatie en de bijbehorende verschijnselen vinden ieder jaar plaats met als drukste periode de zomermaanden (als hoogseizoen wordt meestal half mei tot half september aangehouden). Als algemene trend wordt aangenomen dat het aantal toeristen dat jaarlijks het strand bezoekt stijgt. Strandpaviljoens worden ieder jaar begin voorjaar (maart/april) opnieuw opgebouwd en in het najaar weer afgebroken. In de provincie Noord-Holland zijn er concrete plannen om, onder een aantal voorwaarden, jaarrondpaviljoens toe te staan. Bij wijze van proef zijn er in Zandvoort reeds enkele permanente paviljoens.

Zandsuppleties vinden met minder regelmaat plaats, omdat dit afhankelijk is van de achteruitgang van bepaalde kustdelen. Wel wordt

op de ene plaats vaker gesuppleerd dan op de andere plaats. De frequentie waarin dit gebeurt kan ecologisch van belang zijn, gezien de aangenomen hersteltijd van vijf jaar voor het strandecosysteem na een suppletie. In de afgelopen 10 jaar is er op en voor diverse stranden vaker dan om de 5 jaar gesuppleerd. Diverse badplaatsen aan de Hollandse kust en enkele locaties op de Zeeuwse en Waddeneilanden hebben hier de afgelopen 10 jaar mee te maken gehad. Hier heeft het ecosysteem van branding en strand dus wellicht niet de benodigde hersteltijd gehad. Bij Callantsoog en Ter Heijde, twee locaties waar reeds geregeld werd gesuppleerd, zullen in de komende jaren de zwakke schakels aangepakt worden, waarbij nog grotere hoeveelheden zand zullen worden gesuppleerd dan tot nu toe voor regulier onderhoud nodig was.
In de afgelopen jaren heeft er een toename van de hoeveelheid gesuppleerd zand plaatsgevonden. De verhouding tussen hoeveelheid strand- en vooroeversuppleties verschoof in deze periode meer naar vooroeversuppleties. Mede naar aanleiding van de directe impact die een strandsuppletie voor de omgeving heeft.

Activiteiten in relatie tot beschermde gebieden
De beschermde gebieden (VHR doorgevoerd in Nb-wet, FF-wet) waarop strandactiviteiten invloed kunnen hebben zijn Noordzeekustzone, Voordelta en Kwade Hoek. Via externe werking zouden nog diverse duingebieden op de Waddeneilanden, de Hollandse kust en Zeeuwse eilanden beïnvloedt kunnen worden.
Zandsuppleties vinden wel eens plaats langs de Waddeneilanden Texel, Vlieland en Ameland (waarvan het strand tot sbz Noordzeekustzone behoort), zowel op de vooroever als het strand, maar vooral nabij druk bezochte stranden (en bewoonde en bedijkte gebieden). De Zeeuwse eilanden Goeree, Schouwen en Walcheren (het strand hoort bij sbz Voordelta) hebben geregeld te maken met strandsuppleties vanwege de smalle duinenrij en het smalle strand nabij bewoonde gebieden. Deze suppleties zullen waarschijnlijk ook in de toekomst nodig blijven en zullen worden opgenomen in de beheerplannen van sbz Voordelta. Op en boven Vlieland vinden geregeld schiet- en vliegoefeningen plaats.
De Waddeneilanden, met name Texel, hebben te maken met redelijk intensieve recreatie. Op enkele stukken strand op Ameland wordt ‘s zomers mechanisch gereinigd. De zuidkust van Walcheren heeft een drukbezocht strand. In iets mindere mate geldt dit ook voor (delen van) het strand van Westvoorne, Goeree, Schouwen-Duiveland en Noord-Beveland. Grote delen van deze stranden worden ’s zomers ook geregeld tot vaak mechanisch gereinigd.

Effecten op te beschermen natuurwaarden
Alle activiteiten op het strand hebben in meer of mindere mate gevolgen voor het ecosysteem. Recreanten en verkeer kunnen door hun aanwezigheid het foerageer- en/of rustgebied van vogels en zeehonden verstoren. Ook zorgt het betreden en berijden van het strand voor verstoring van morfologie, bodemdieren en vegetatie (habitattypen 1140 slik- en zandplaten en 1310 pioniersvegetaties met o.a. *Salicornia* spp.). Het schuiven met zand (voor zandbanketten, etc.)

en mechanisch reinigen van het strand kan hetzelfde effect hebben en bovendien kan primaire duinvorming (habitattype 2110 embryonale wandelende duinen) hierdoor verstoord worden. Het is echter nog onduidelijk of deze effecten ter plekke en ten opzichte van de gehele Noordzeekust significant zijn. De hersteltijd van het ecosysteem en de relatieve oppervlakte zijn hierin van belang.
De hersteltijd na een zandsuppletie wordt geschat op ongeveer vijf jaar. Afhankelijk van de locatie (vooroever of strand) worden bodemdieren bedekt, waardoor algehele sterfte optreedt onder de bedolven dieren. Wanneer dit rond het intergetijdengebied gebeurt, zal dit voedselverlies opleveren voor strandvogels zoals de onder de Vogelrichtlijn beschermde drieteenstrandloper, bonte strandloper en kanoetstrandloper. Of dit een significant effect heeft op de populatie van deze vogels hangt af van locatie en timing van de suppletie en voedselaanbod elders (uitwijkmogelijkheden).
Beschermde gebieden kunnen ook nadeel ondervinden van activiteiten buiten het eigenlijke gebied via externe werking. Zandsuppleties kunnen bijvoorbeeld ook achterliggende duingebieden mogelijk beïnvloeden door andere korrelgrootten (gevolgen voor de verstuiving en doorlaatbaarheid) en minerale samenstelling (meer of minder kalk, gevolgen voor zuurtegraad). De Kwade Hoek (en Duinen van Goeree), waar ter plekke geen of weinig activiteit is, heeft mogelijk wel nadelige gevolgen van de aanleg van de 2e Maasvlakte door verandering in stroming en invoer van zand en mineralen (externe werking).

Aanbevelingen
Er kunnen veel aannames worden gedaan wat betreft de invloed van strandactiviteiten op het strandecosysteem. Dit moet echter veelal noodgedwongen op basis van het gezond verstand worden gedaan, aangezien er slechts weinig concreet onderzoek is gedaan naar de gevolgen voor het ecosysteem, enkele uitzondering daargelaten. Het is nu belangrijk te onderzoeken of de invloeden van de diverse activiteiten ook werkelijk significant zijn, met name op het gebied van de verplichtingen ten aanzien van Natura 2000. De daartoe aangewezen speciale beschermingszones dienen zoveel mogelijk te worden ontzien, evenals de verschillende vogels die niet in hun gunstige staat van instandhouding mogen worden bedreigd. Daarom is het belangrijk te weten welke gevolgen bepaalde activiteiten kunnen hebben en hoe hiermee omgegaan kan worden (bijvoorbeeld via verboden of mitigerende maatregelen). Naast het "reguliere" onderzoek naar effecten zal er ook gekeken moeten worden naar het effect van de cumulatie van activiteiten. Daar is momenteel nog weinig van bekend. Wellicht dat er naast de opeenstapeling van effecten zelfs synergisme (som is groter dan de delen) plaatsvindt.

Gezien de huidige verdeling van strandactiviteiten over het Noordzeestrand (concentraties met veel activiteit, afgewisseld met rustiger stukken), kan het verstandig zijn om deze verdeling vast te leggen via zoneringen. Hierbij zullen de (economisch belangrijke) drukbezochte publieke stranden hun functie behouden (natuur heeft hier ook weinig/geen kans zich te ontwikkelen). De rustige(re) natuurlijke stranden, waaronder diverse stranden bij de Voordelta en

Noordzeekustzone, dienen rustig te blijven. Dus zoveel mogelijk (nieuwe) verstorende economische activiteiten weren en benodigde zandsuppleties inpassen via de beheerplannen. In de intermediaire gebieden zal plaatselijk een balans moeten worden gevonden. Op die manier zal de beschermde natuur een kans hebben om behouden te blijven en kan er ook in economische behoeften blijven worden voorzien.

Referenties

Atkinson, L.J. & B.M. Clark (2003).
Literature review of off-road vehicle (ORV) ecosystem impacts and management protocols and their relevance to South-Africa. *Anchor Environmental Consultants CC*.

Berendsen, H.J.A. (2005).
Fysisch-geografisch onderzoek: Thema's en methoden. *Koninklijke Van Gorcum, Assen*.

Binsbergen, A. (2002).
Rode Lijst van vogels op Texel. *Vogelwerkgroep Texel*.

Brasseur, S.M.J.M. & P.J.H. Reijnders (1994).
Invloed van diverse verstoringsbronnen op het gedrag en habitatgebruik van gewone zeehonden: consequenties voor de inrichting van het gebied. *IBN-rapport 13, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Wageningen*.

Brown, A.C. & A. MacLachlan (1990).
Ecology of sandy shores. *Elsevier, Amsterdam, 328 pp.*

CBS/Centraal Bureau voor de Statistiek (2005).
Toerisme en recreatie in cijfers 2005.

Dalfsen, J.A. van & K. Essink (1997).
Risk analysis of coastal nourishment techniques in The Netherlands. *Rapport RIKZ-1997.022. Rijkswaterstaat. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ.*

Dankers, N., M. Binsbergen & K. Zegers (1983).
De effecten van zandsuppletie op het strand van Texel en Ameland. *RIN-rapport 83/6, Texel*.

Essink, K. (1997).
Risk analysis of coastal nourishment techniques. Final evaluation report. *Rapport RIKZ-1997.031. Rijkswaterstaat. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ.*

IDON (2005).
Integraal Beheerplan Noordzee 2015 (Ministeries van VenW, LNV, EZ en VROM).

Gedeputeerde Staten Provincie Noord-Holland (2006).
Agenda Recreatie en Toerisme 2004-2007. Jaarrapportage 2005 en Uitvoeringsprogramma 2006. *Provincie Noord-Holland*.

Gemeente Zandvoort (2005).
Zandvoort in economische en toeristische cijfers: bespiegelingen over economische en toeristische ontwikkelingen. *Reg.nr. 2005/11214*.

Greene, K. (2002).
Beach Nourishment: A Review of the Biological and Physical Impacts. *Atlantic States Marine Fisheries Commission, Washington D.C.*
Holland (2005). *Kerncijfers: Toerisme & Recreatie – Editie 2005*.

Janssen, G.M. & S. Mulder (2004).
De ecologie van de zandige kust van Nederland. *Rapport RIKZ-2004.033. Rijkswaterstaat. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ.*

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

Jaramillo, E., H. Contreras & P. Quijon (1996).
Macroinfauna and human disturbance in a sandy beach of south-central Chile. Revista Chilena de Historia Natural 69: 655-663.

Jonker, S., J. Bijkerk, F. Sierdsma, P. Tydeman & G. Janssen (in prep.).
Gestrand tussen wal en schip. Strand geïntegreerd in kustbeheer: uitdaging voor wet- en regelgeving. *Rapport RIKZ-2006.023. Rijkswaterstaat. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ.*

Llewellyn, P.J. & S.E. Shackley (1996).
The effects of mechanical beach-cleaning on invertebrate populations. British Wildlife 7: 147-155.

Lindeboom, H, J. Geurts van Kessel & L. Berkenbosch (2005).
Gebieden met bijzondere ecologische waarden op het Nederlands Continentaal Plat. *Rapport RIKZ-2005.008. Rijkswaterstaat. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ. Alterra Rapport nr. 1109.*

Meininger, P.L., M.S.J. Hoekstein, S.J. Lilipaly & P.A. Wolf (2003).
Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2002. *RIKZ/2003.011. Rijkswaterstaat. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ.*

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer & Voedselkwaliteit.
Verschillende Aanwijzingsbesluiten voor Speciale Beschermingszones.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2000).
3e Kustnota. Traditie, trends en toekomst.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2003).
Procesplan Zwakke Schakels in de Nederlandse kust. Bestuurlijk Overleg Kust, 31 januari 2003.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2006).
Zoutkrant 2, juni 2006.

Ministeries van VROM, LNV, VenW en EZ (2006).
Nota Ruimte. Ruimte voor ontwikkeling.

Mulder, S., E.W. Raadschelders & J. Cleveringa (2005).
Een verkenning van de natuurbeschermingswetgeving in relatie tot Kustlijnzorg. De effecten van zandsuppleties op de ecologie van strand en onderwateroever. *Rapport RIKZ 2005.004. Rijkswaterstaat. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ.*

Os, A. van (2003).
Het Kennemerstrand: een ongewenste ontwikkeling? *Afstudeeronderzoek TU Delft.*

Otto, F. (NRIT, 2004).
Waarde (kust)recreatie. *Project Calprea. Rapport RIKZ/OS-2004.141x. Rijkswaterstaat. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ.*

Peletier, H. & G.M. Janssen (2004).
De levende natuur als ecosysteemvormer in kustgebieden. *Rapport RIKZ-2004.005. Rijkswaterstaat. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ.*

Pesch, J. van (2005).
"Oh, Scheveningen, wat zijt gij schoon!". *Scheveningen-Bad Gazet 173: september-oktober 2005.*

Peterson, C.H., L. Manning, J.S. Taylor & G.A. Johnson (2002).
How beach nourishment affects the habitat value of intertidal beach prey for surf fish and shorebirds and why uncertainty still exists. *Coastal Resources Commission.*

Provincie Noord-Holland.
Nieuwsbrief Kustvisie 2050 Augustus 2005 en *Nieuwsbrief Kustvisie 2050 Mei 2006.*

Provincie Zeeland (2006).
Ontwerp Kustplan Zuidwest Walcheren, juni 2006.

RIKZ/Rijksinstituut voor Kust en Zee (2002).
Naar integraal kustzonebeleid – beleidsagenda voor de kust.

Roberts, G. & P.R. Evans (1993).
Responses of foraging sanderlings to human approaches. Behaviour 126 (1-2): 29-43.

Roelse, P. (2002).
Water en zand in balans. *Rapport RIKZ-2002.003. Rijkswaterstaat. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ.*

Roth, H., E. Westra & M. Haak (2005).
Publieksonderzoek kustzorg: verslag van een onderzoek onder strandbezoekers en functionele relaties. *Ergo-rapport 1046.*

Sanders, M.E., P.A. Slim, H.F. van Dobben, R.M.A. Wegman & E.P.A.G. Schouwenberg (2004).
Effecten van eilandvarianten in de Noordzee op de ecologie van strand en duin. *Alterra-rapport 1092*.

Schelde Informatiecentrum (2006).
Schelde Nieuwsbrief 47, mei 2006.

Speybroeck, J., D. Bonte, W. Courtens, T. Gheskiere, P. Grootaert, J.P. Maelfait, M. Mathys, S. Provoost, K. Sabbe, E. Stienen, V. van Lancker, M. Vincx & S. Degraer (2004).
Studie over de impact van zandsuppleties op het ecosysteem. *Dossiernr. 202.165. Eindrapport*.

Smit, M.J. (1997).
Bebouwing in de zeereep. Een inventarisatie langs de Nederlandse Noordzeekust. *Rapport RIKZ-1997.007. Rijkswaterstaat. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ.*

Turnhout, C. van & M. van Roomen (2005).
Effecten van strandsuppleties langs de Nederlandse kust op Drieteenstrandloper en kustbroedvogels. *SOVON-onderzoeksrapport 2005/05*.

Valk, L. van der, W.D. Eysink & Z.B. Wang (2004).
Update inzichten gaswinning. Voorspelbaarheid van het Waddensysteem. *WL Delft Hydraulics*.

Weslawski, J.M., B. Urban-Malinga, L. Kotwicki, K. Opalinski, M. Szymelfenig & M. Dutkowski (2000).
Sandy coastlines – Are there conflicts between recreation and natural values? Oceanological Studies Vol. XXIX, No. 2: 5-18.

Witteveen + Bos (2004).
Balgzand-Bacton Leiding Milieueffectrapport Compleet Project – Samenvatting. *DTI reference number D/2149/2004*.

ZKA Consultants & Planners (2005).
TOER Teller 2004 Zuid-Holland (in opdracht van Provincie Zuid-Holland).

Contactpersonen/instanties
Dhr. A. Das/RWS Directie Noord-Holland
Dhr. R. Duijts/RIKZ Zee & Delta Waterkwaliteit
Dhr. J. Geurts van Kessel/RIKZ Zee & Delta Waterkwaliteit
Dhr. A. Heijer/Hoogheemraadschap Rijnland
Dhr. H. Lammers/RWS Noordzee
Mevr. A. Stokman/Provincie Noord-Holland
Dhr. W.O.M. van Damme/Waterschap Zeeuws-Vlaanderen
Mevr. Van Halst/strandpaviljoeneigenaar in Noord-Beveland
Dhr. K. van Ruiten/RIKZ Kust & Wadden Veiligheid
Mevr. Veer/Hoogheemraadschap Delfland

Dhr. S. Verbeek/Rijksuniversiteit Groningen afd. Ecologie

Internetsites
Ministerie van Verkeer en Waterstaat (www.verkeerenwaterstaat.nl)
Min. van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit (www.minlnv.nl)
Nationale wetgeving (http://wetten.overheid.nl)
Rijksinstituut voor Kust en Zee (www.rikz.nl)
Rijkswaterstaat Kustfoto's (www.kustfoto.nl)
Provincie Noord-Holland (www.noord-holland.nl)
Provincie West-Vlaanderen (B) (www.west-vlaanderen.be)
Provincie Zeeland (www.zeeland.nl)
Hoogheemraadschap Rijnland (www.rijnland.net)
Hoogheemraadschap Delfland (www.hhdelfland.nl)
Project Mainportontwikkeling Rotterdam (www.mainport-pmr.nl)
EUNIS (eunis.eea.eu.int)
Joint Nature Conservation Committee (www.jncc.gov.uk)
Coastwatch (www.coastwatch.nl)
ZeeInZicht (www.zeeinzicht.nl)
Kustzonebeleid (www.kustzonebeleid.nl)
Ecobeach (www.ecobeach.nl)
Stichting De Noordzee (www.noordzee.nl)
Blue Flag (www.blueflag.org)
KIMO (www.kimointernational.org)
Balgzand Bacton Gasleiding (www.bblcompany.com)
WaterINNovatiebron (www.waterinnovatiebron.nl)
Royal Haskoning B.V. (www.royalhaskoning.com)
Capenature (www.capenature.org.za)
Nationale VVV (www.vvv.nl)
Holland toerisme (www.holland.com)
Paal 17: strandpaviljoen De Zeester/De Buren (www.paal17.com)
Autostrand-lobby (www.autostrand.nl)
Wielemaker B.V. (www.wielemaker.nl)
Google Earth (earth.google.com)
Zoekwebsites strandactiviteit (www.kustgids.nl, strand.web.nl, www.strandagenda.nl)

Overige informatiebronnen
Provinciale Zeeuwse Courant 17 maart 2006

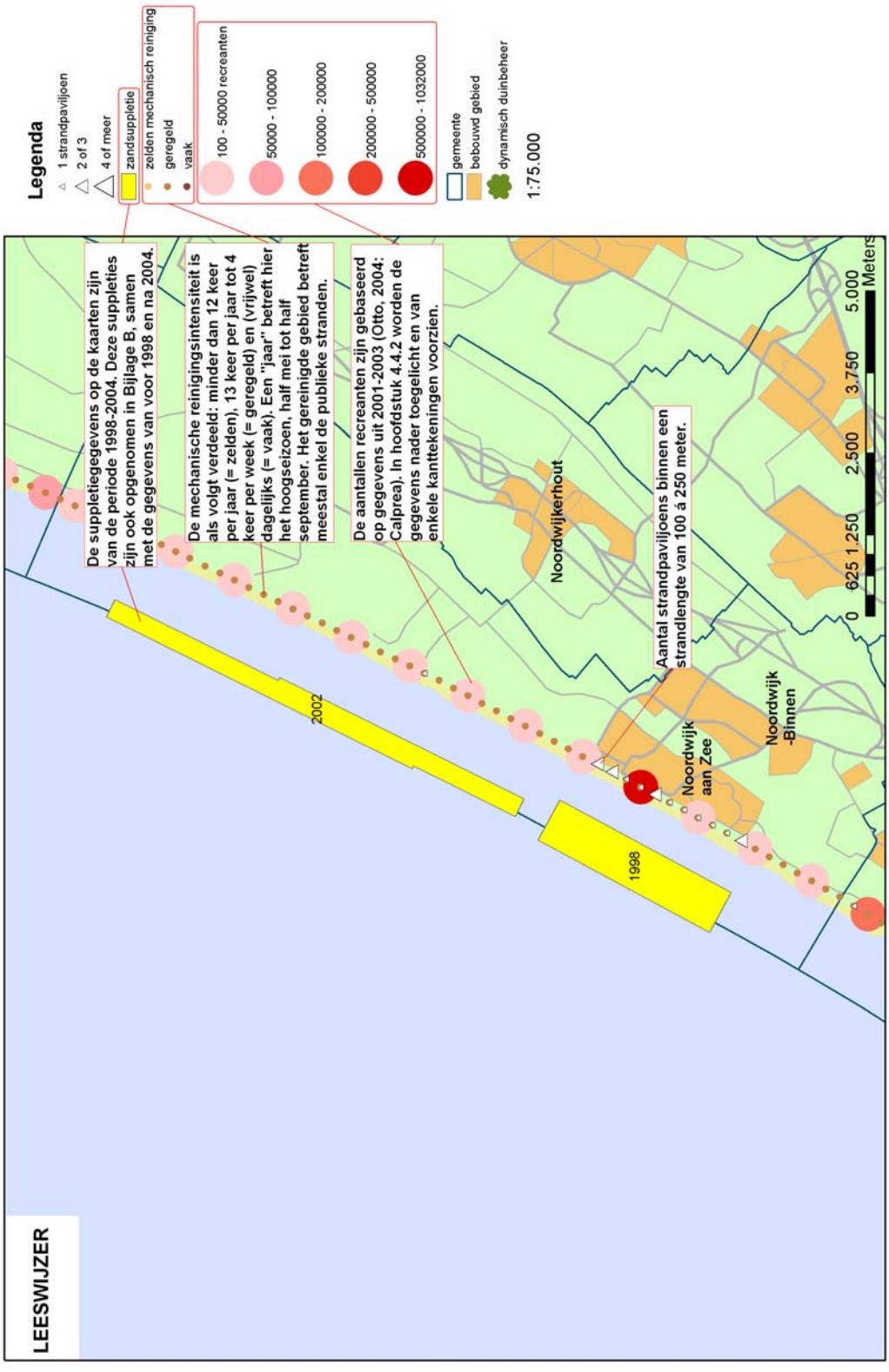
Geënquêteerde gemeenten

gemeente	*contactpersoon*
Schiermonnikoog	dhr S. Stamhuis
Ameland	dhr. B. Ziengs
Terschelling	dhr. E.M.P. Zijlstra
Vlieland	dhr. R. Lanting
Texel	dhr. J. Frederici
Den Helder	dhr. B. Schuur
Zijpe	mevr. M. Delis
Bergen	dhr. Kraan
Castricum	dhr. P. Travnicek
Heemskerk	mevr. A. Cruz

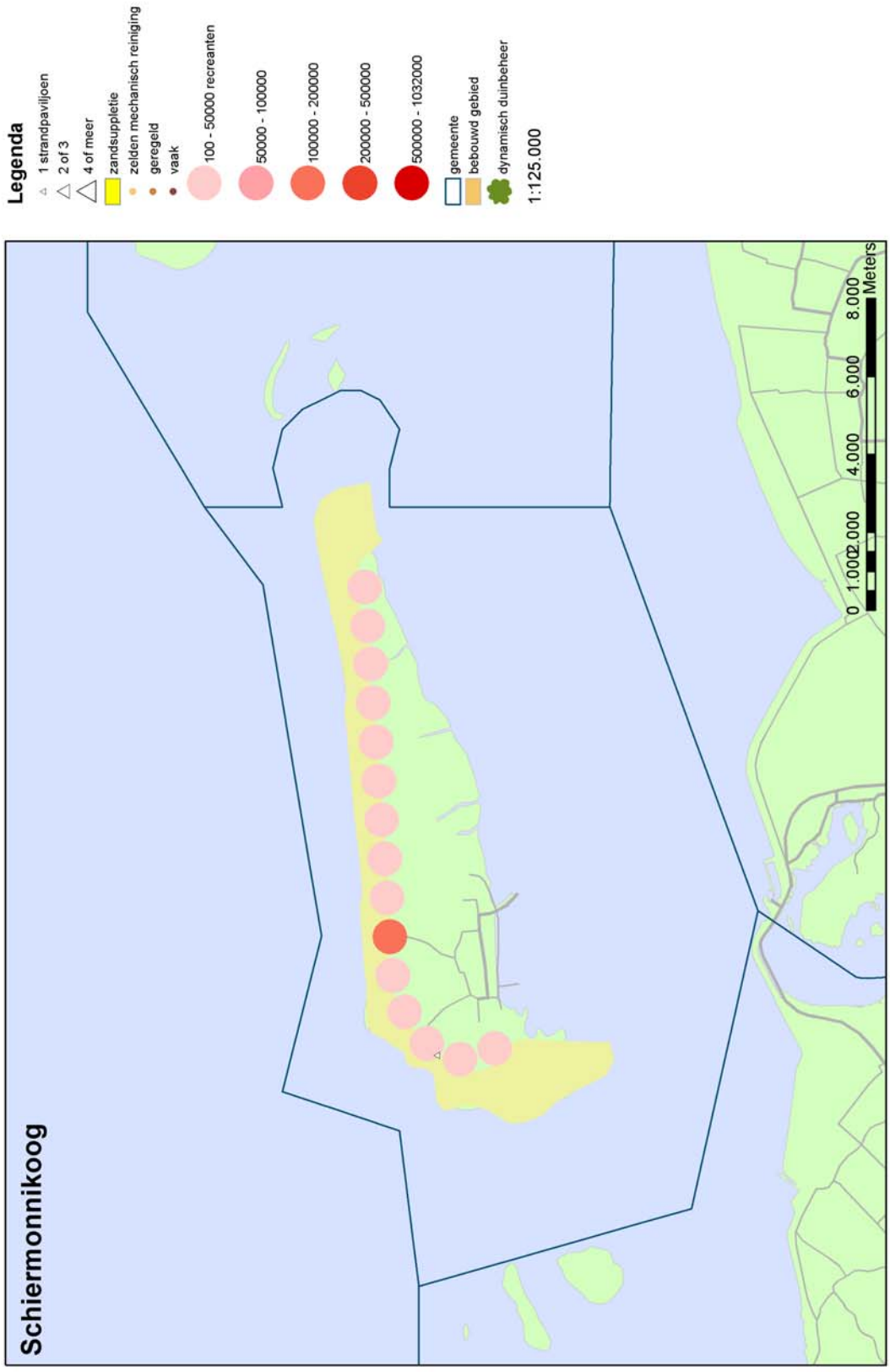
Beverwijk	dhr. A. Faber
Velsen	mevr. A. Rietveld
Bloemendaal	mevr. M. Kroone
Zandvoort	mevr. S. Bezuijen
Noordwijk	dhr. O. Krouwel
Katwijk	dhr. H. van Duijn
Wassenaar	dhr. R. Potjer
Den Haag	dhr. C.W. Teeuwisse
Westland	mevr. J. Zuiderwijk
Rotterdam	dhr. W. Wurtz
Westvoorne	mevr. J. de Leeuw
Goedereede	dhr. E. Roeland
Schouwen-Duiveland	mevr. C. Hornstra
Noord-Beveland	dhr. R. Lievessen
Veere	dhr. H. Davidse
Vlissingen	dhr. Dijkstra
Sluis	mevr. T. Maenhout

Bijlage A

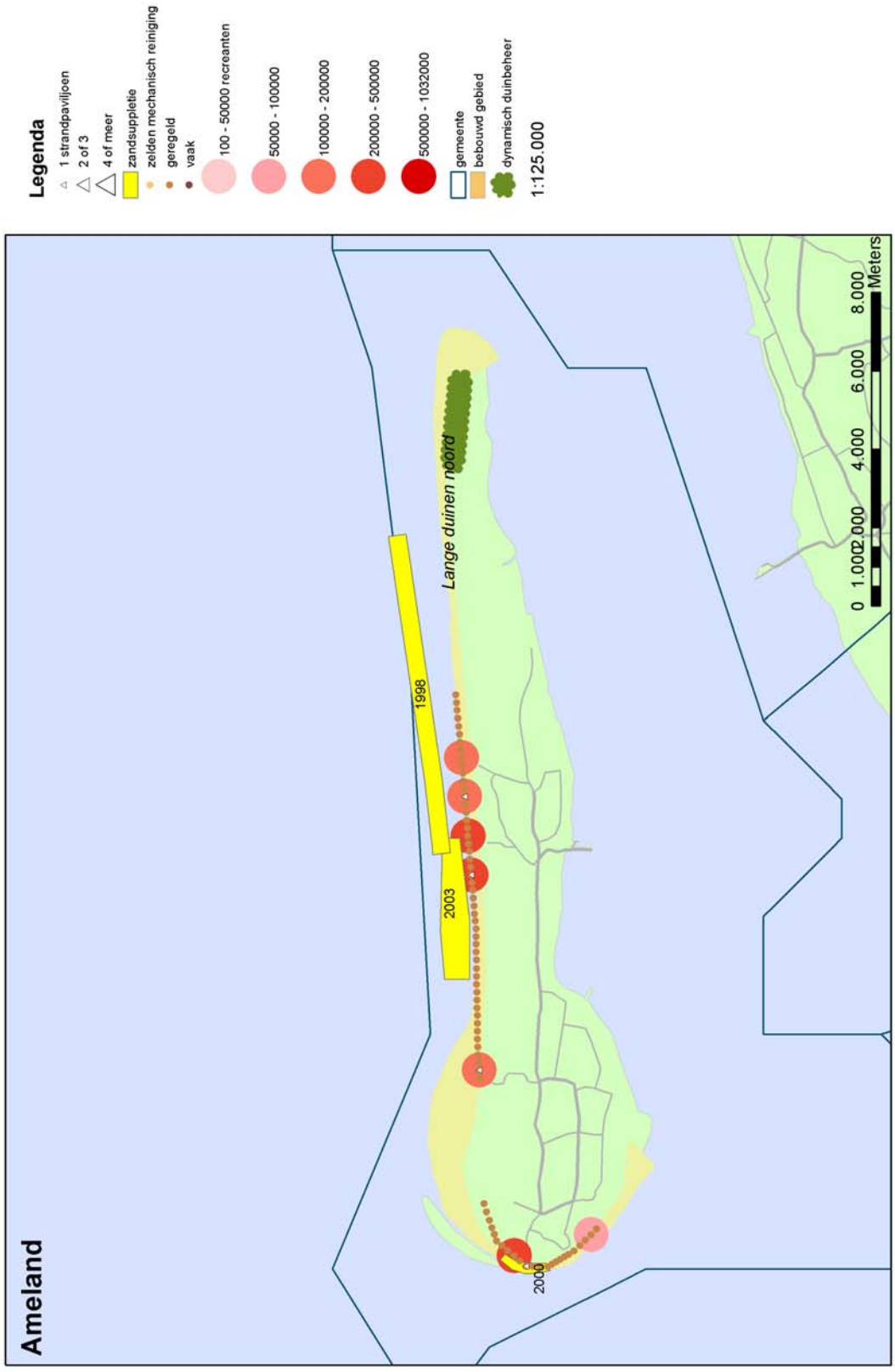
Leeswijzer voor de kaarten in deze bijlage



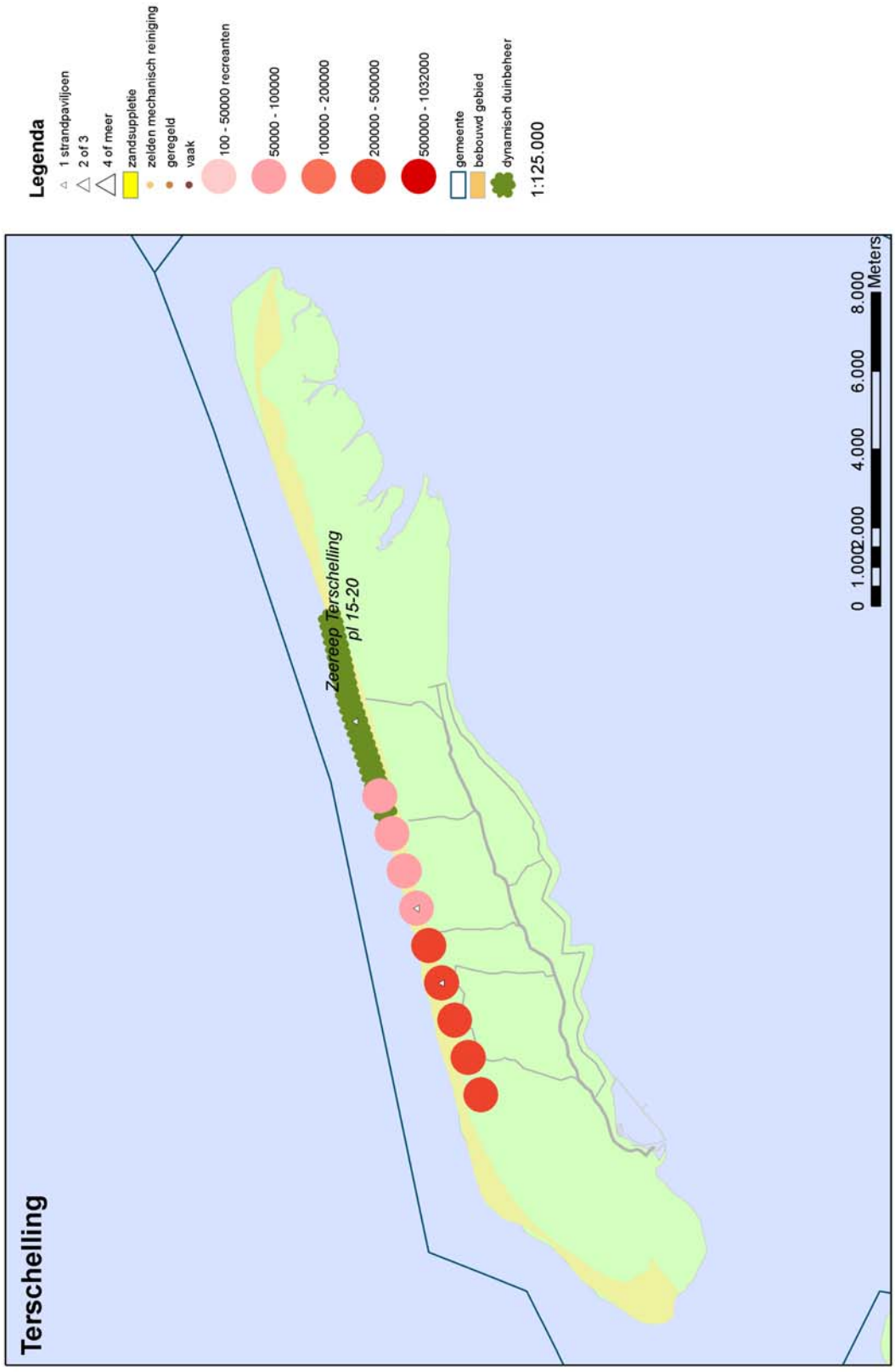
Kaart A1 Schiermonnikoog



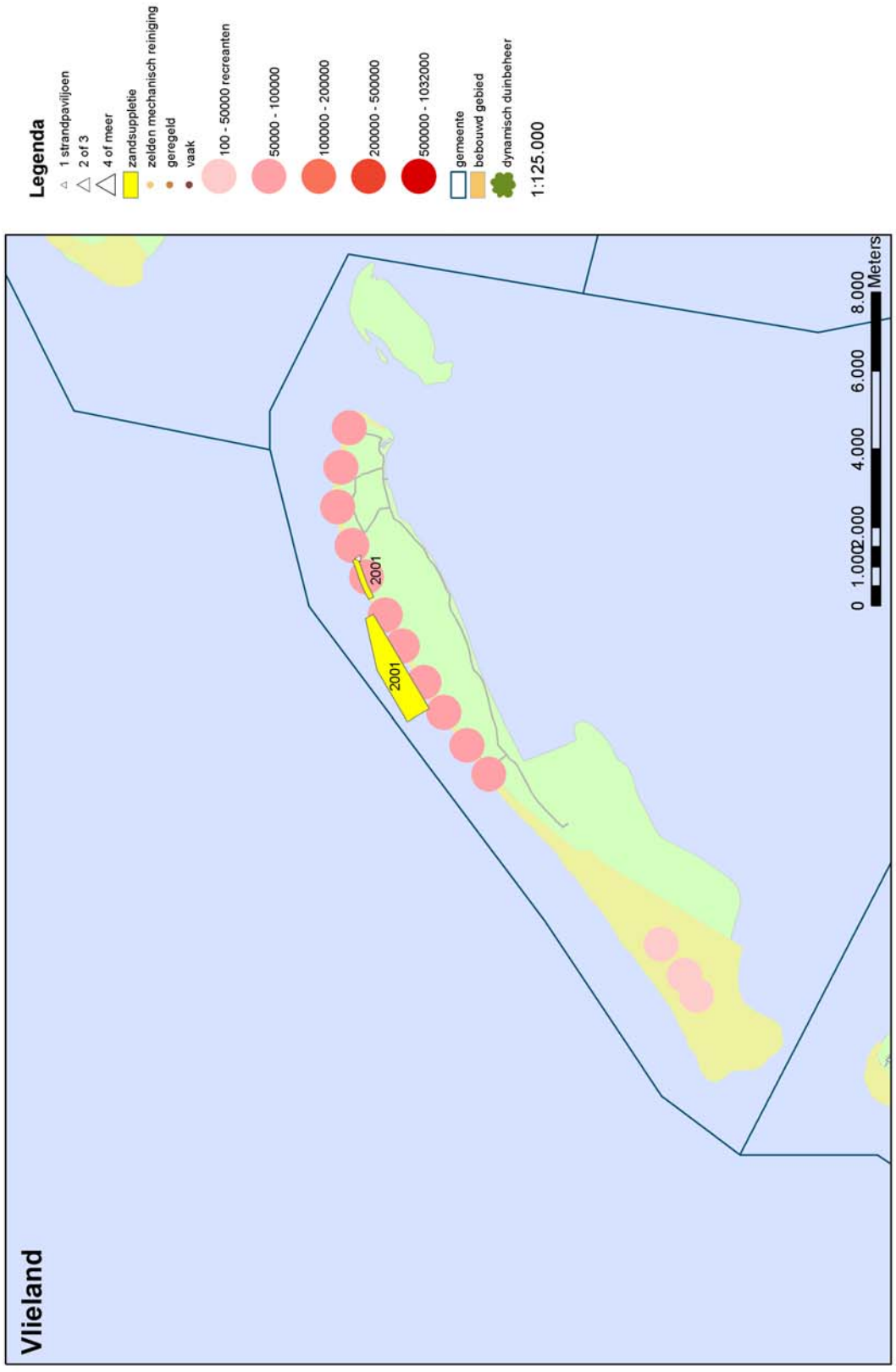
Kaart A2 Ameland



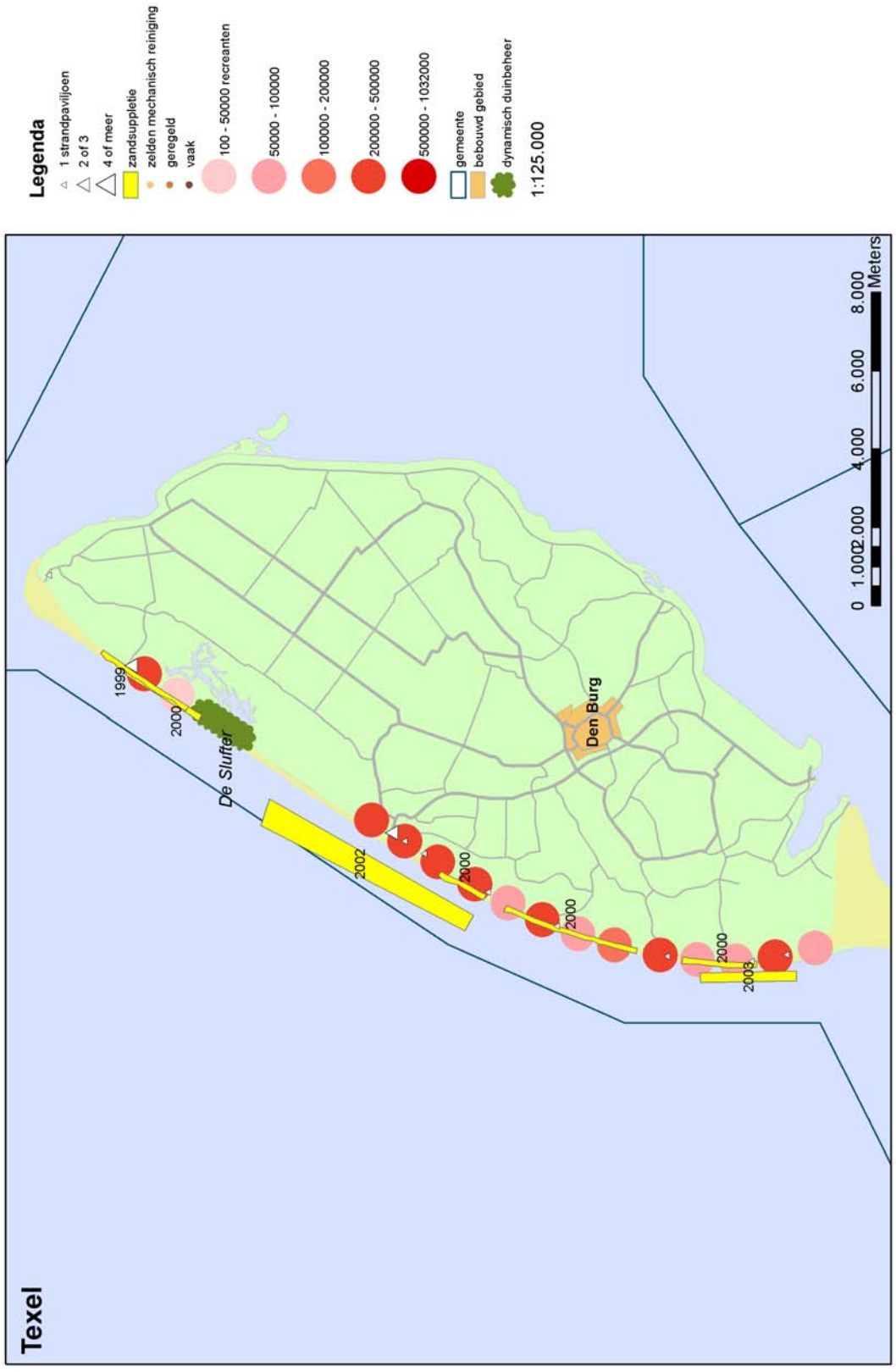
Kaart A3 Terschelling



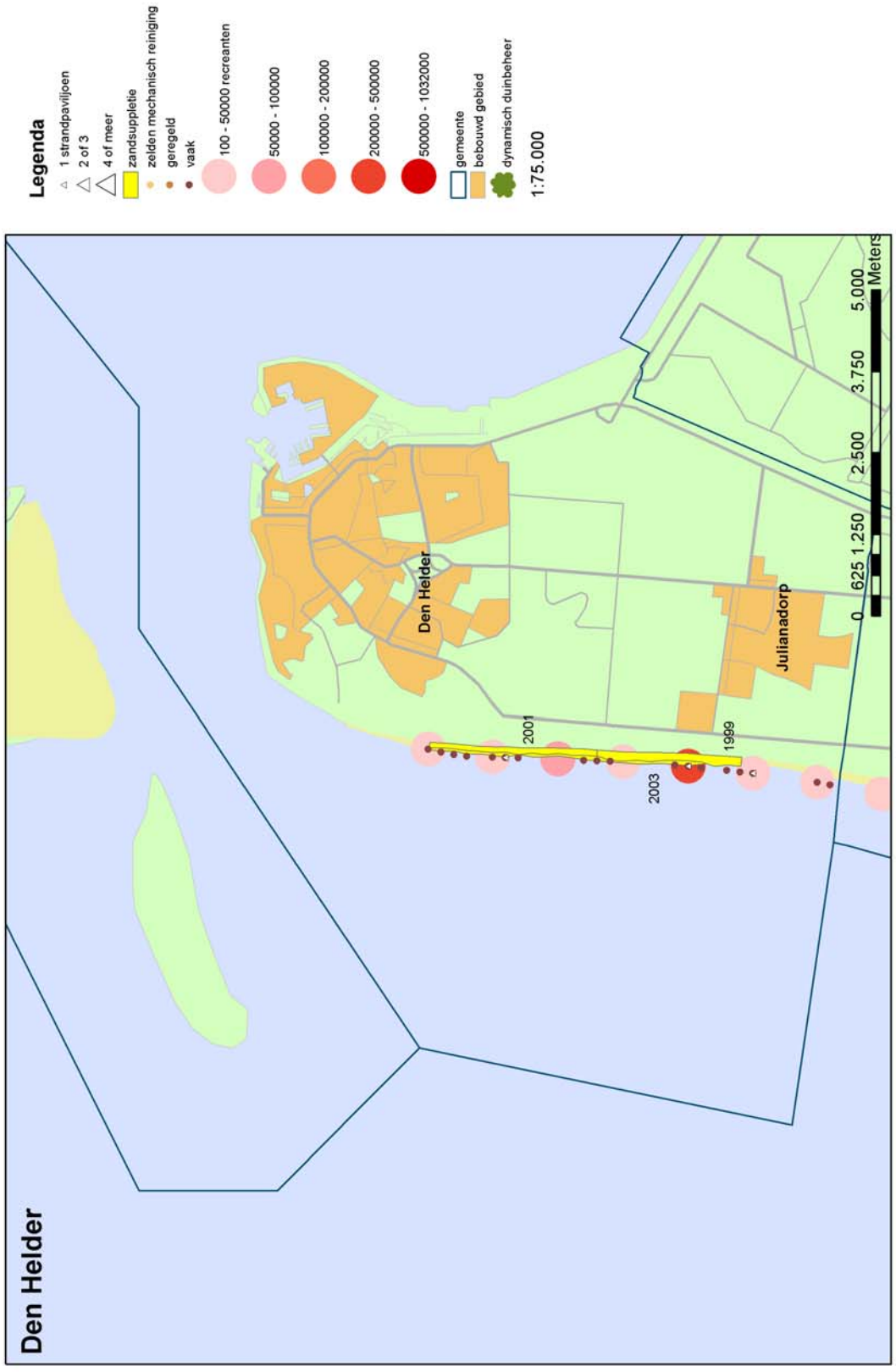
Kaart A4 Vlieland



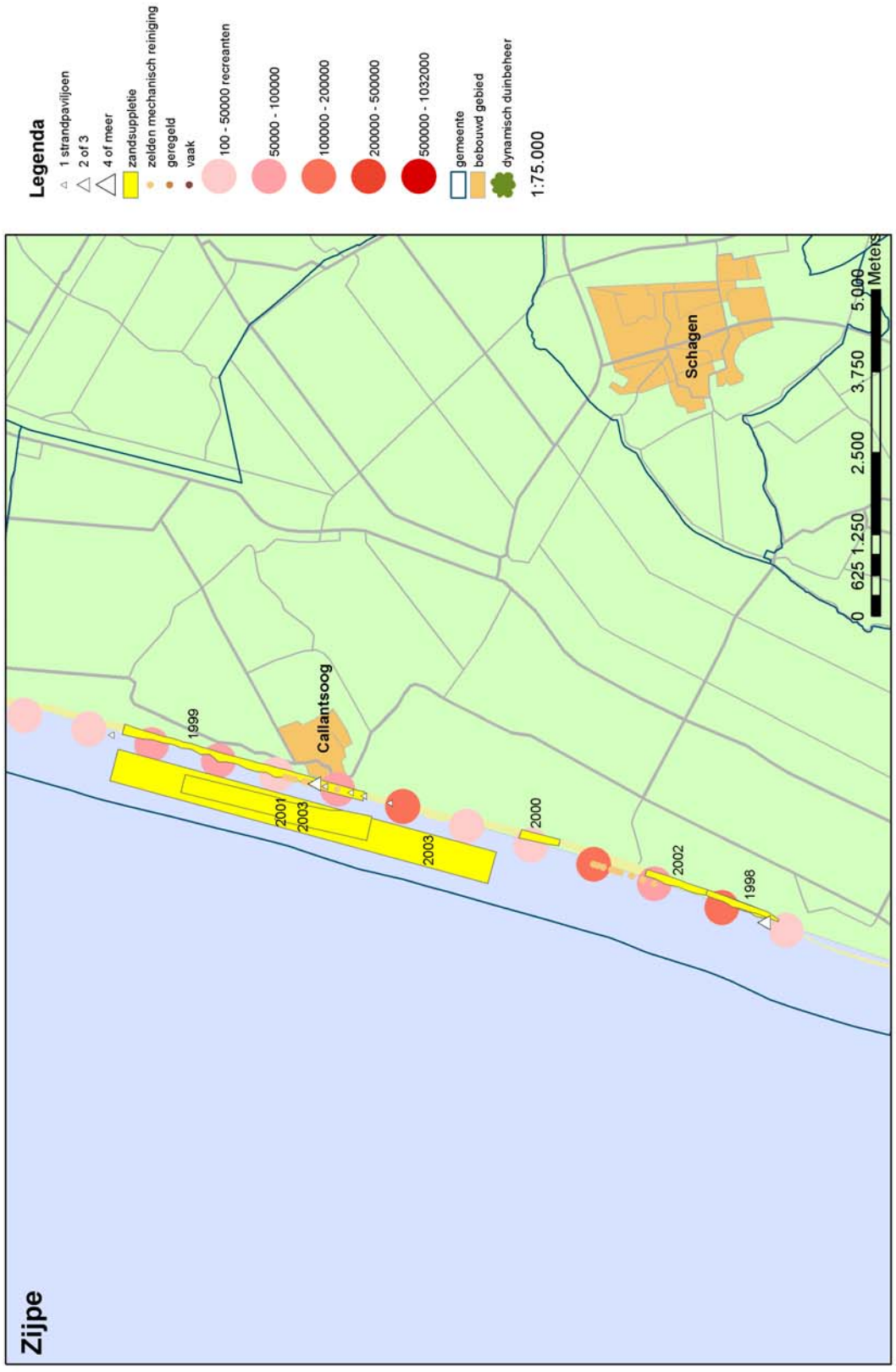
Kaart A5 Texel



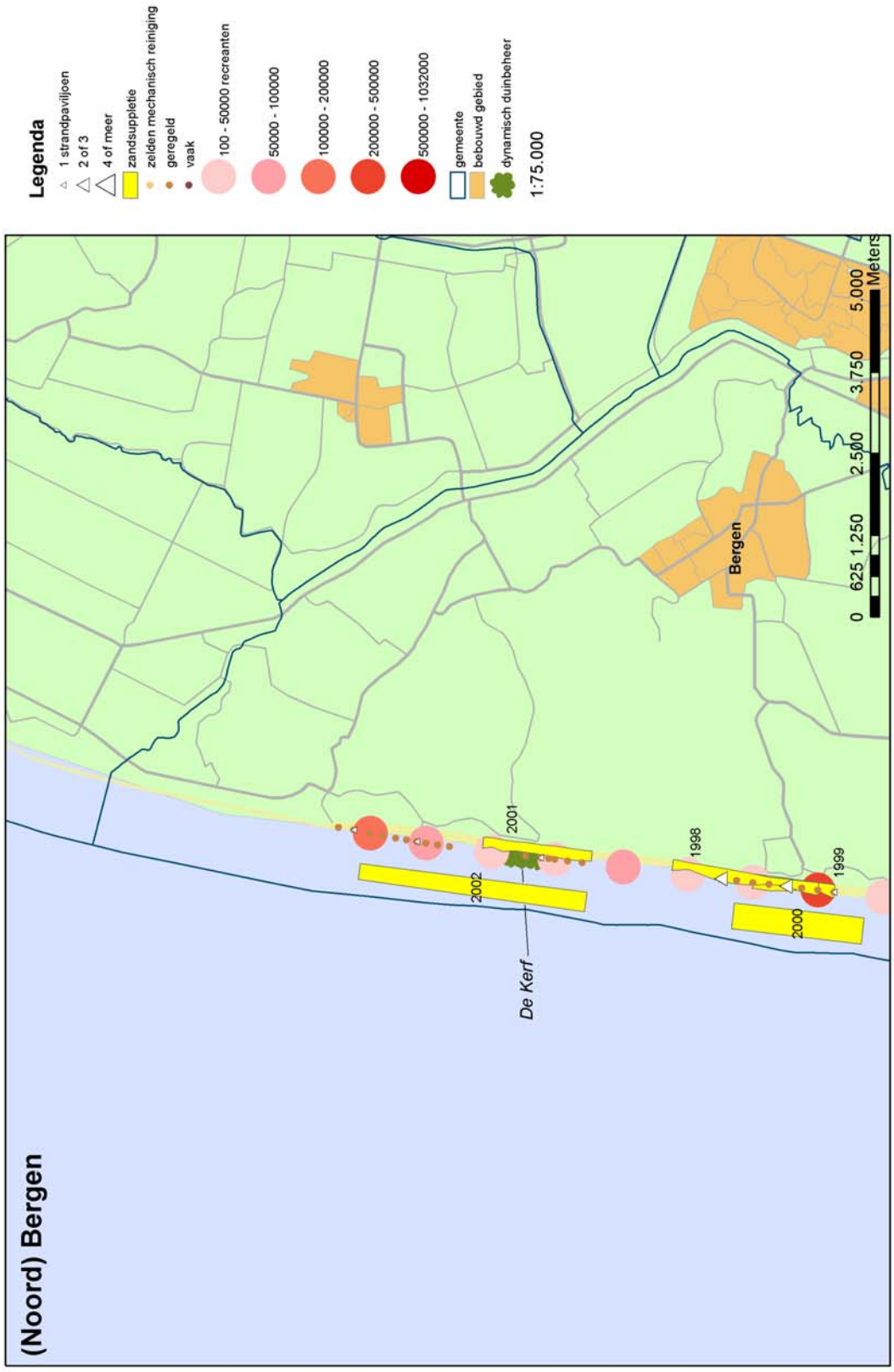
Kaart A6 Den Helder



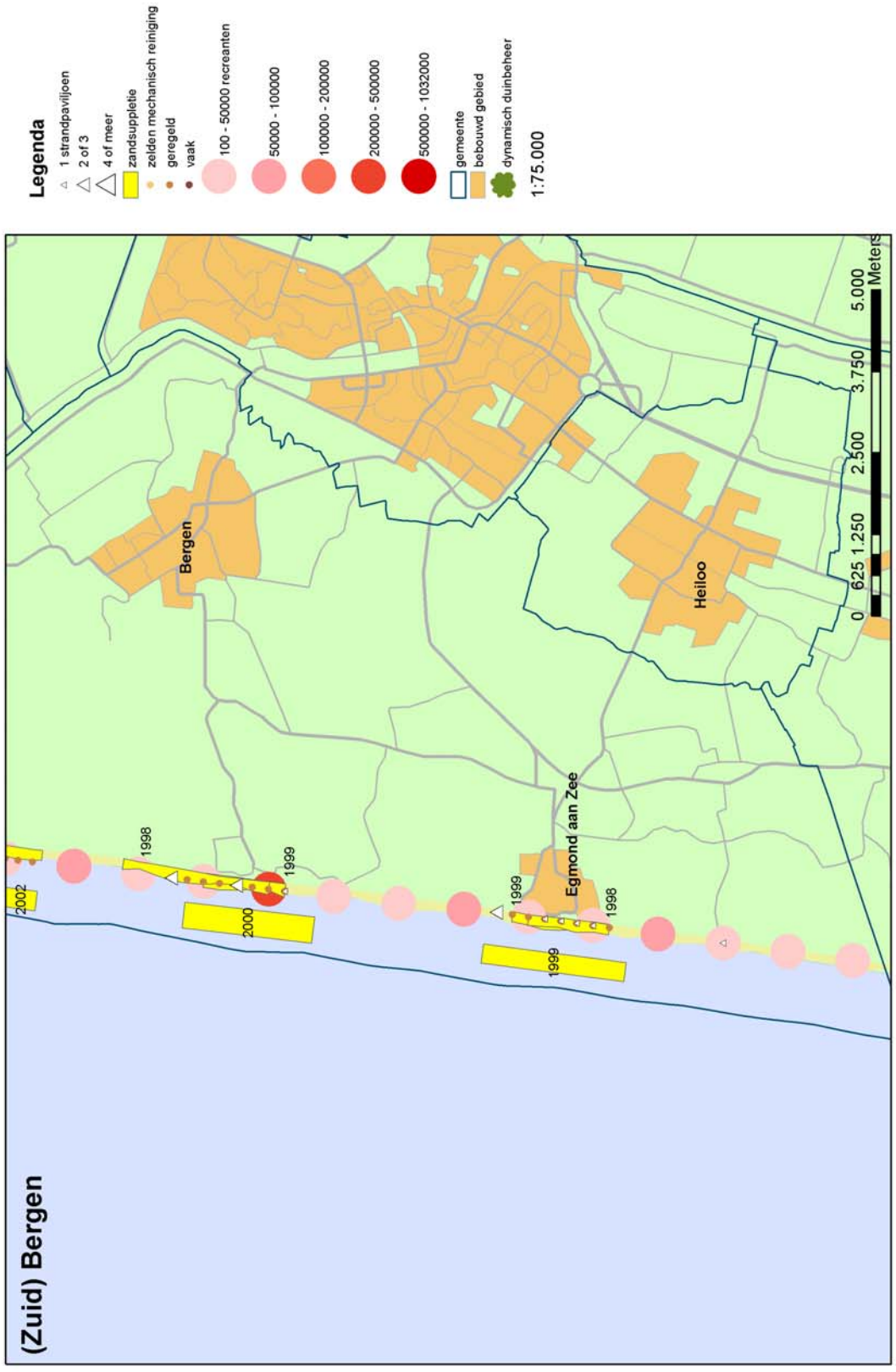
Kaart A7 Zijpe



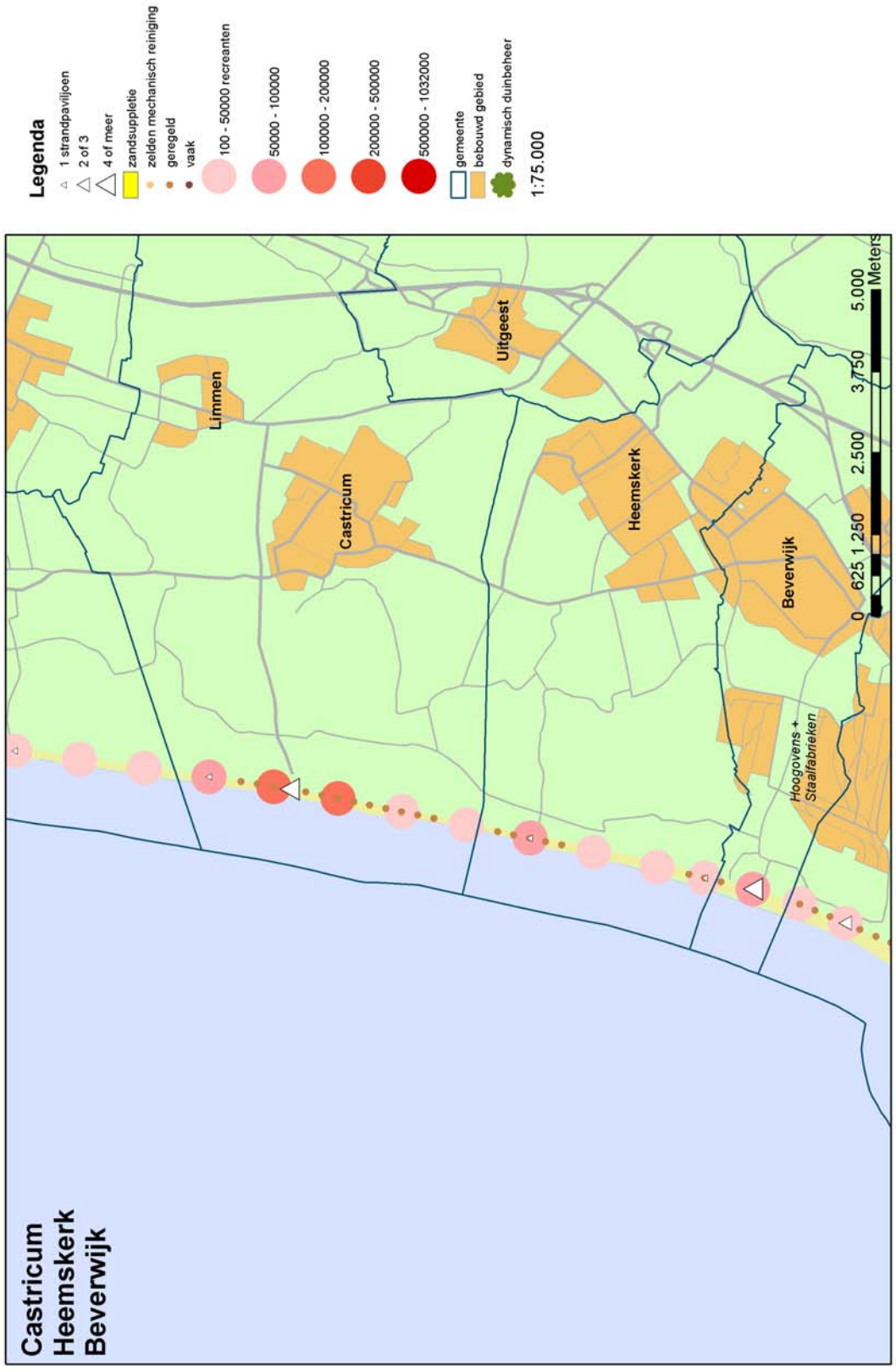
Kaart A8 (Noord) Bergen



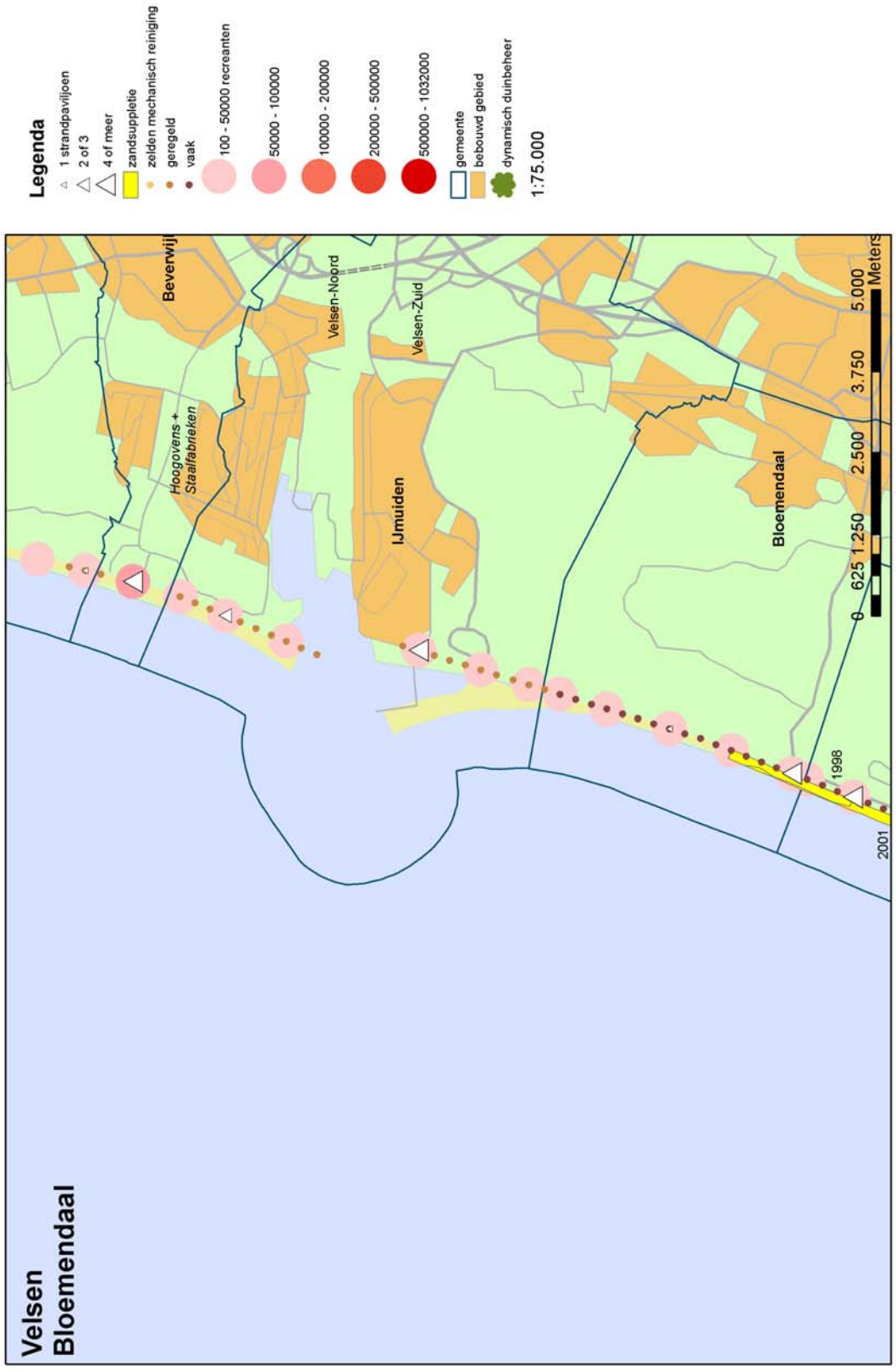
Kaart A9 (Zuid) Bergen



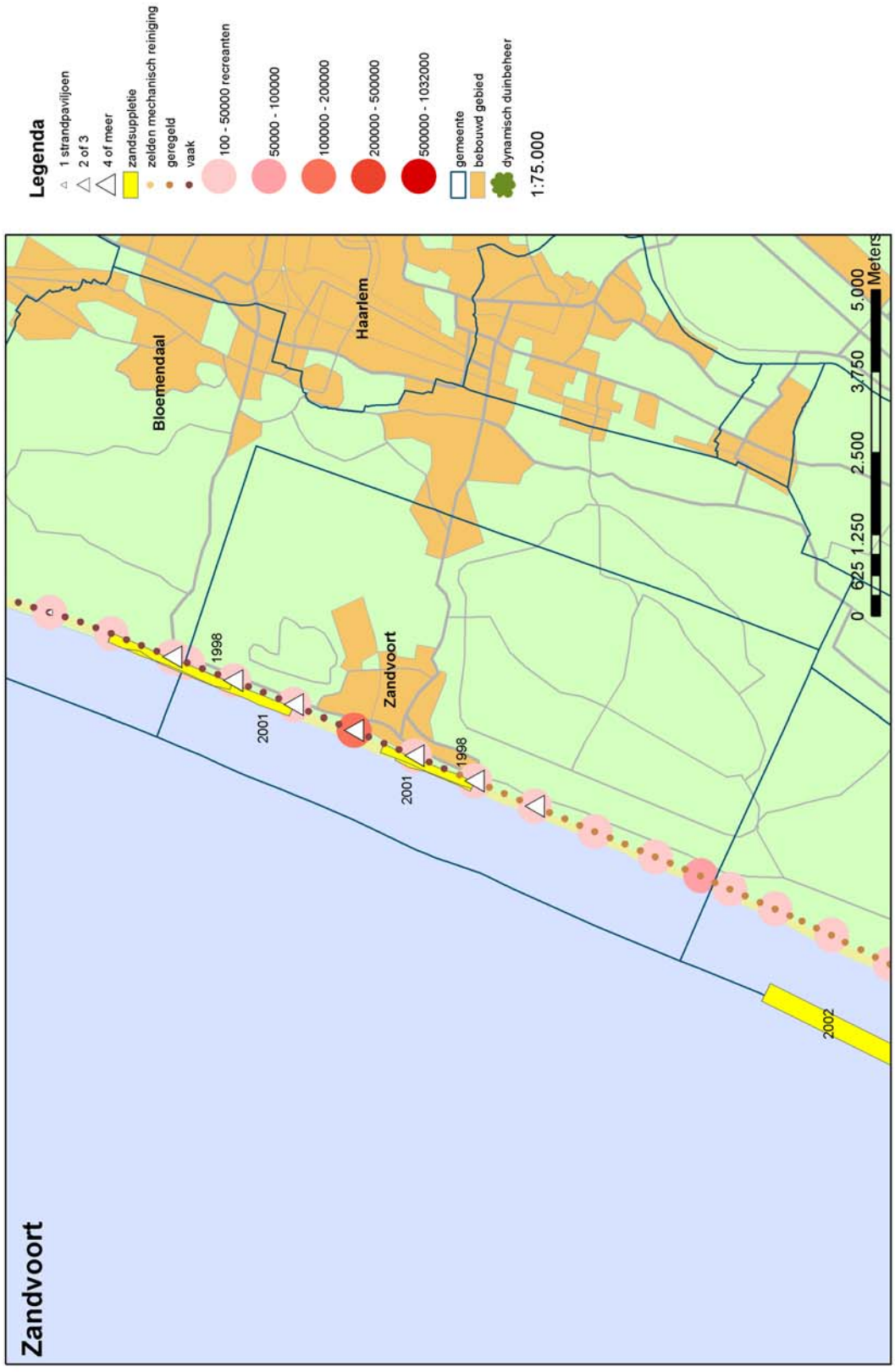
Kaart A10 Castricum, Heemskerk en Beverwijk



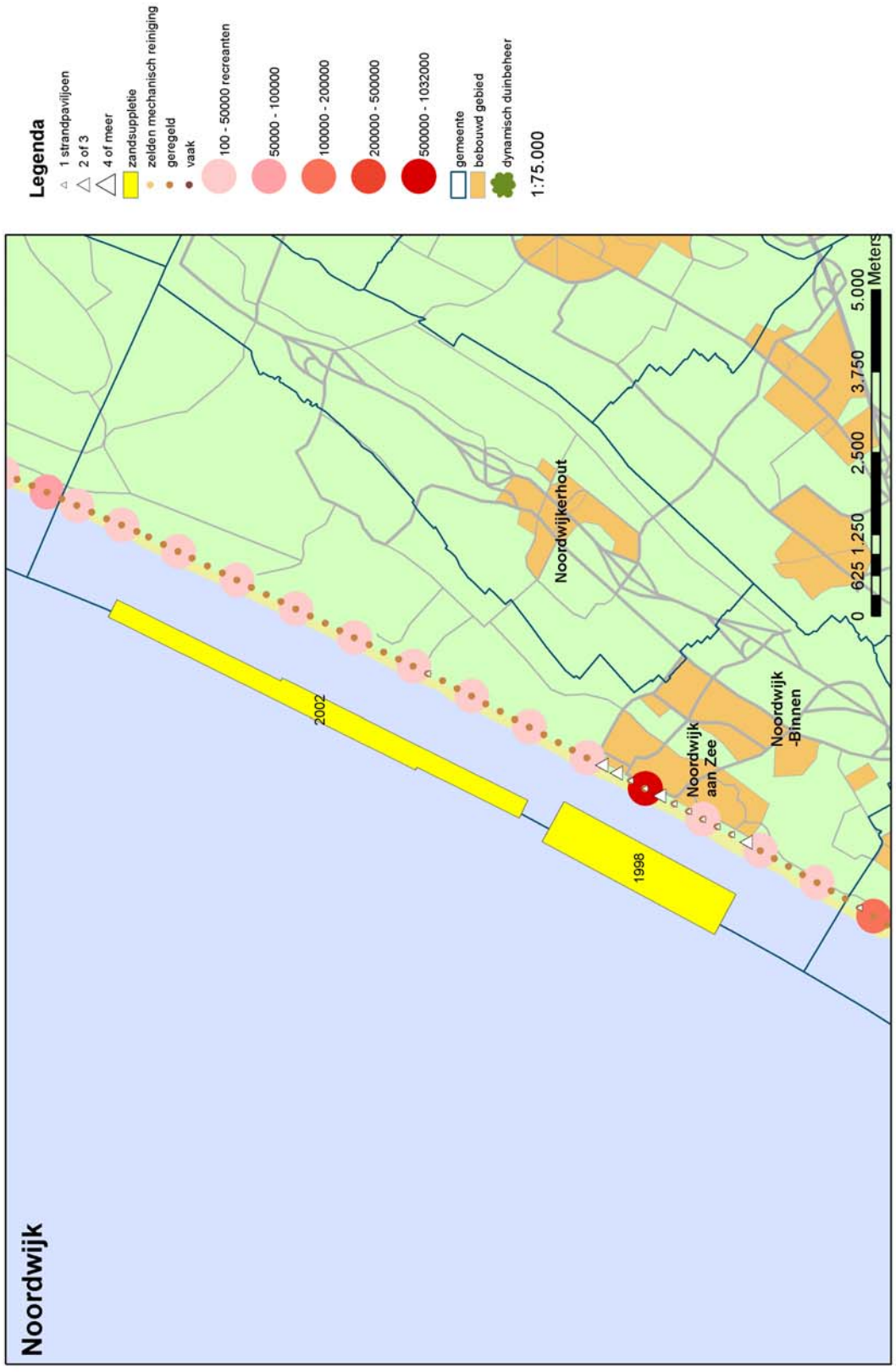
Kaart A11 Velsen en Bloemendaal



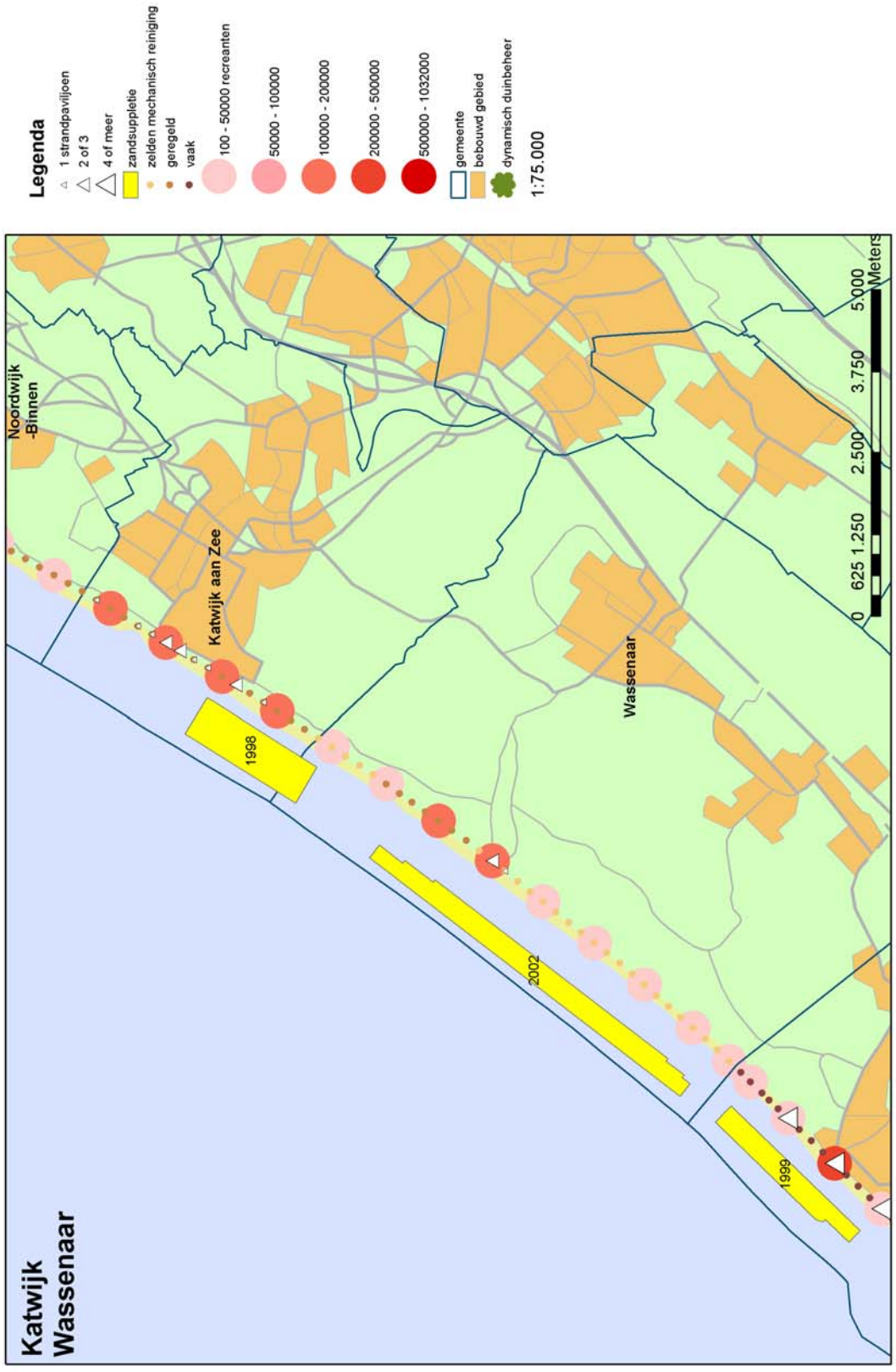
Kaart A12 Zandvoort



Kaart A13 Noordwijk



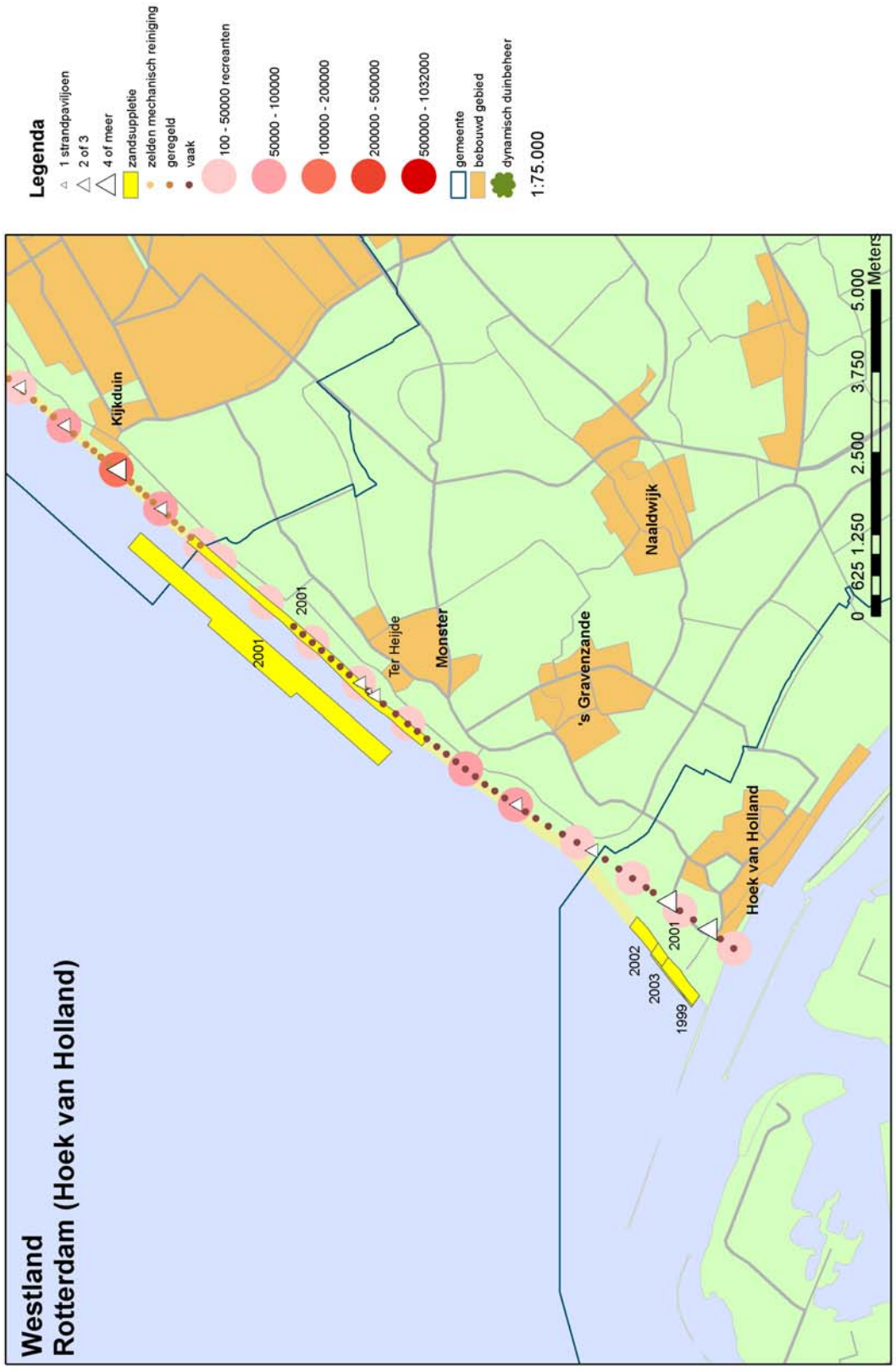
Kaart A14 Katwijk en Wassenaar



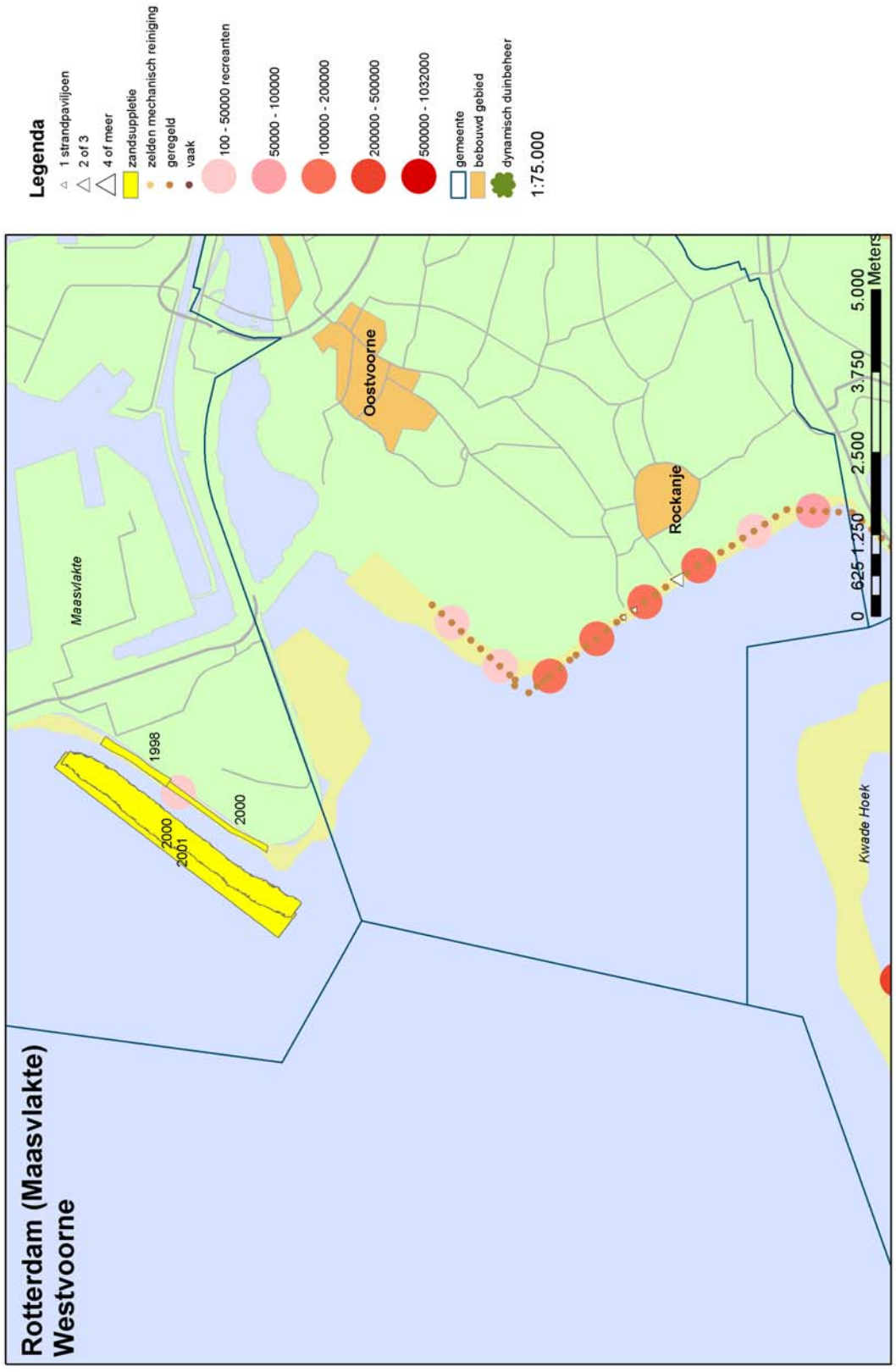
Kaart A15 ‘s Gravenhage



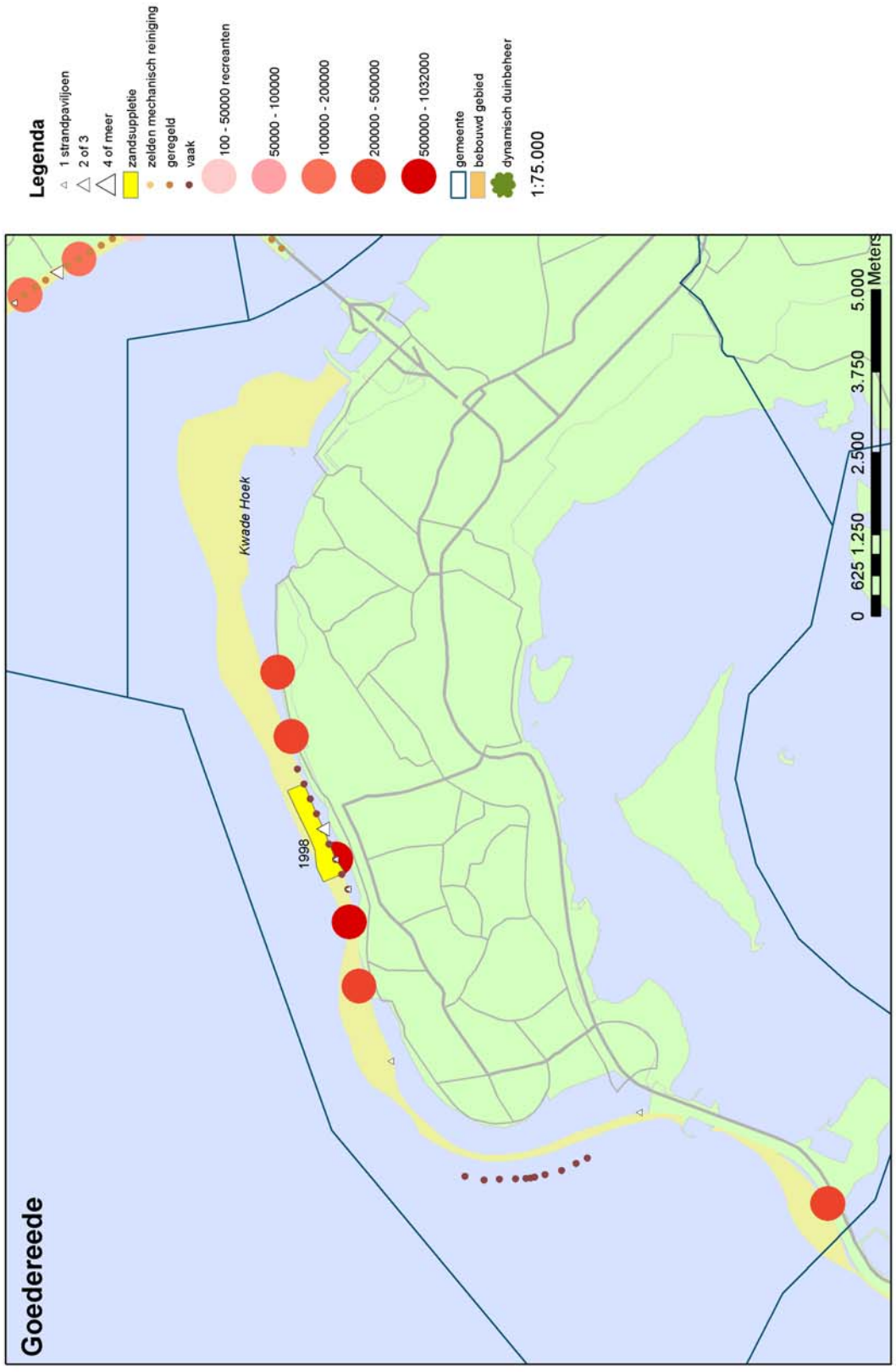
Kaart A16 Westland en Rotterdam (Hoek van Holland)



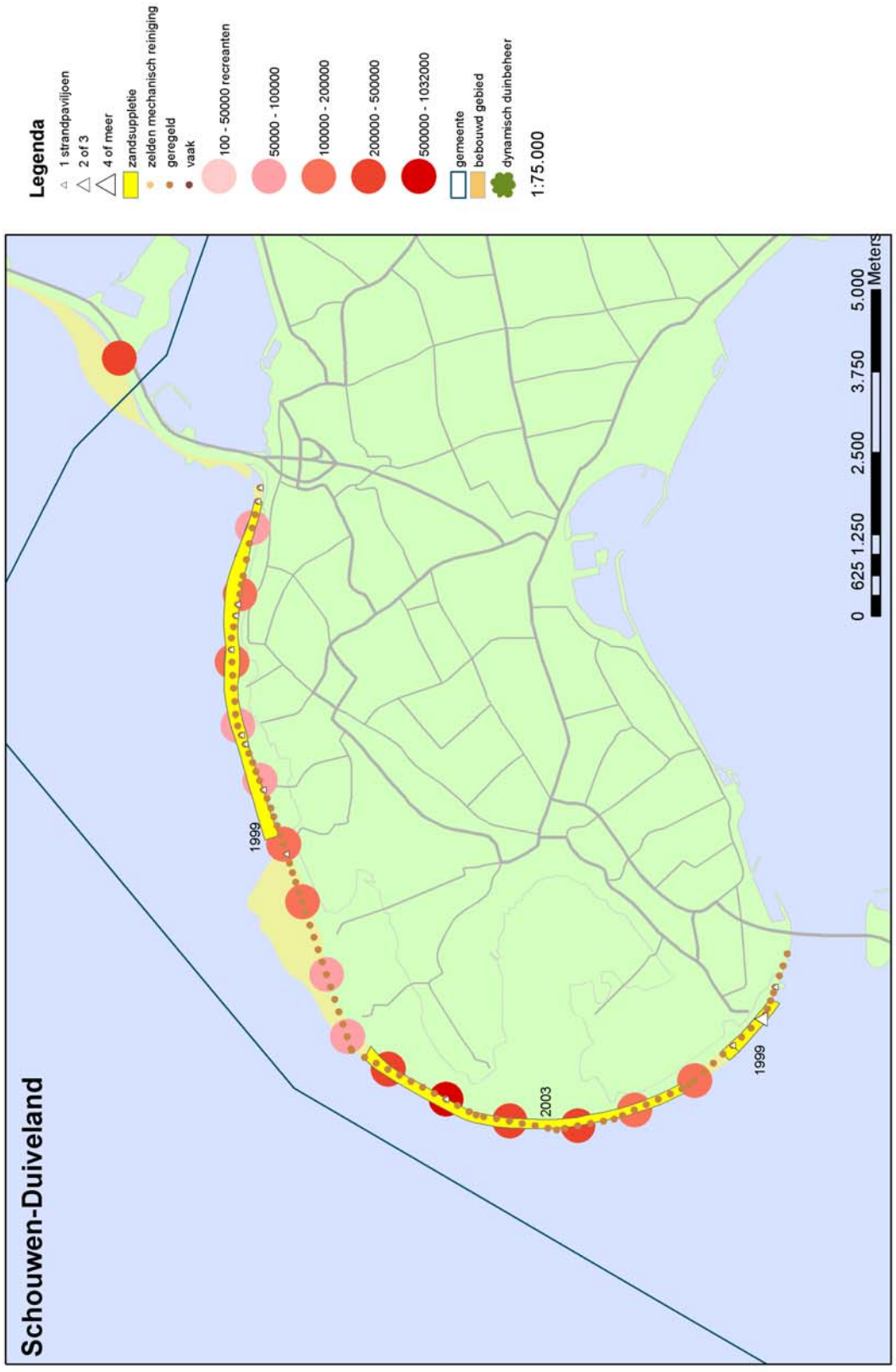
Kaart A17 Rotterdam (Maasvlakte) en Westvoorne



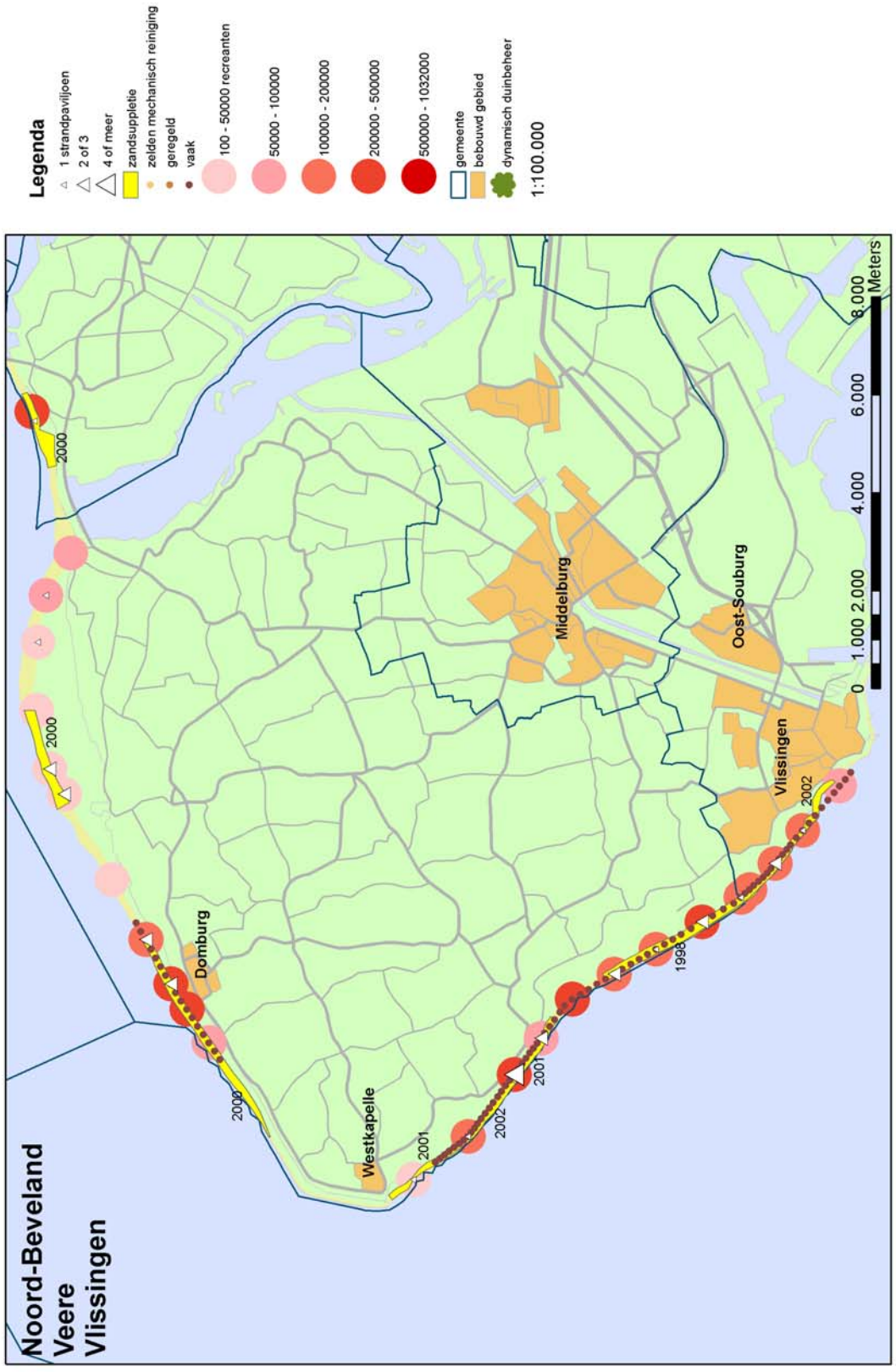
Kaart A18 Goedereede



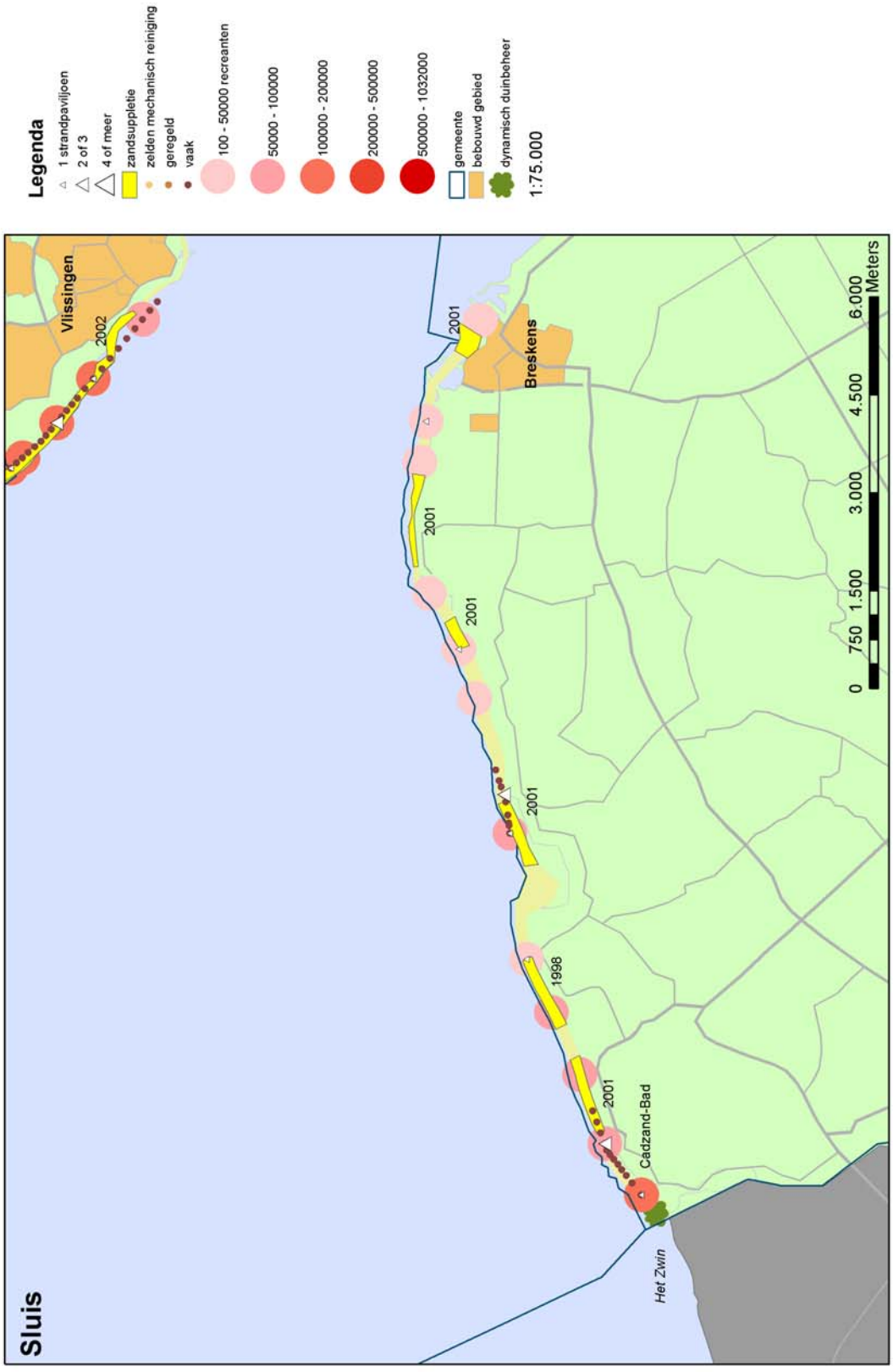
Kaart A19 Schouwen-Duiveland



Kaart A20 Noord-Beveland, Veere en Vlissingen



Kaart 21 Sluis



Bijlage B

B1 Zandsuppleties van vroeger tot en met 2006 [RWS-RIKZ].

kustvak	plaats/locatie	beginraai	eindraai	gereed	type ingreep	m3 gemeten
3 Ameland	Hollum	1	2,6	2000	strandsuppletie	401002
	Hollum	1,2	3	1997	strandsuppletie	510804
	Noord-west	2	3,2	2004	strandsuppletie	390000
	Ameland-midden	7	11	2000	anders	0
	Ballum	7,2	11,2	1996	strandsuppletie	1554514
	Midden	9,4	13,7	2003	onderwatersuppletie	1430000
	Ameland-midden	10	16	1980	zeewaartse duinverzwaring	2200000
	Ameland-midden	11,5	12,8	1992	duinverzwaring	230000
	Ameland-midden	11,5	19,6	1992	strandsuppletie	1442000
	Westerpad-Jan Sietzepad	12,4	17	1990	zeewaartse duinverzwaring	930000
	Ameland-midden	12	17	2006	strandsuppletie	1000000
	Ameland-midden	13	16	2006	onderwatersuppletie	1500000
	Ameland-midden	13	21	1998	onderwatersuppletie	2498125
	Oegepad-Paardepad	13,8	15,2	1990	landwaartse duinverzwaring	40000
	Ameland-west	48,6	49,6	1994	strandsuppletie	190000
4 Terschelling	Terschelling-midden	13,7	18,1	1993	onderwatersuppletie	2000000
5 Vlieland	Vlieland-oost	46,2	48,5	2001	onderwatersuppletie	1000000
	Noordzeestrand	46,72	48,44	1997	strandsuppletie	279621
	Oost	48,6	50,2	2005	onderwatersuppletie	1159145
	Vlieland-oost	48,9	50,1	2001	strandsuppletie	500000
	Noordoosthoek	53,7	54,4	1995	strandsuppletie	111000
	Noordoosthoek	53,7	54,4	1995	strandsuppletie	80000
	Noordoosthoek	53,7	54,4	1995	duinverzwaring	
	Noordoosthoek	53,7	54,4	1995	duinverzwaring	
	Vlieland-noordoost	53,74	54,6	1991	anders	
6 Texel	Texel-zuidwest	8,8	10,63	2005	strandsuppletie	301384
	Zuid-west/Den Hoorn	9	11,48	2003	onderwatersuppletie	1213103
	Texel-zuidwest	9,3	12,1	1994	strandsuppletie	761204
	Texel-zuid (1)	10,01	11,9	2000	strandsuppletie	357020
	Texel-zuidwest	10,38	11,43	1997	strandsuppletie	340038
	Texel-zuidwest	12,1	18,13	1993	strandsuppletie	2245231
	Texel-zuidwest (2)	12,98	16,44	2000	strandsuppletie	701731
	centrale kust	14	17,5	2005	onderwatersuppletie	2600000
	Westerslag	14,4	16,9	2006	strandsuppletie	1000000
	De Koog	15,26	18,73	1996	strandsuppletie	1490561
	De Koog	17	23	2002	onderwatersuppletie	5396832
	De Koog	17	23	2006	onderwatersuppletie	1500000
	Texel-west (3)	17,03	18,33	2000	strandsuppletie	245223
	De Koog	18,13	23,4	1991	strandsuppletie	2008898

	De Koog	18,13	24	1984	strandsuppletie	3021115
	De Koog	18,78	20,91	1997	strandsuppletie	658846
	De Koog	22,11	23,4	1996	strandsuppletie	493317
	Eierland	25,1	27,9	2004	onderwatersuppletie	2400000
	Eierland	25,4	28,2	1994	strandsuppletie	1331225
	Eierland	25,4	30,4	1985	strandsuppletie	2849721
	Westkust (Eierland)	25,5	27,8	2000	strandsuppletie banket	883683
	Eierland	25,6	30,61	1990	strandsuppletie	2543022
	Eierland	25,6	31,2	1979	strandsuppletie	3089668
	Eierland	26	28,6	1999	strandsuppletie	1219174
	Eierland	28,2	29,6	1995	strandsuppletie	835000
	Eierland	30	30,6	1995	strandsuppletie	300000
7 Noord-Holland	Den Helder	1	7,5	1993	strandsuppletie	615527
	Den Helder	1,5	5,68	2001	strandsuppletie	1290240
	Den Helder-Julianadorp	1,5	5,88	2003	strandsuppletie	1305458
	Den Helder	1,5	7,5	1996	strandsuppletie	400000
	Hollum	1,6	2,2	1979	strandsuppletie	300000
	Den Helder	3,28	5,68	1993	strandsuppletie	280000
	Julianadorp	3,95	6,28	1999	strandsuppletie	287480
	Groote Keeten	9,13	9,43	2003	onderwatersuppletie	12243
	Callantsoog	10	14	1999	strandsuppletie	144000
	Callantsoog	10	15,2	2006	onderwatersuppletie	1600000
	Callantsoog-Zwanenwater	10	16	2003	onderwatersuppletie	2572642
	Zijpe	10,01	12,13	1996	strandsuppletie	459000
	Callantsoog	10,825	13,725	1986	strandsuppletie	1242434
	Callantsoog	11	14	1991	strandsuppletie	538404
	Zijpe	11,08	14,01	2001	onderwatersuppletie	1499940
	Callantsoog	11,1	13,74	2004	strandsuppletie	216655
	Callantsoog	11,1	13,75	2003	strandsuppletie	438155
	Callantsoog	11,15	12,8	1979	duinverzwaring	470000
	Callantsoog	11,75	12,05	1986	duinverzwaring	77913
	Callantsoog	12,2	14,1	1996	strandsuppletie	459000
	Callantsoog	12,975	13,75	1976	duinverzwaring	342000
	Zwanenwater	13,755	18,1	1987	strandsuppletie	1695000
	Zwanenwater	14,7	17,84	1987	duinverzwaring	155000
	Zwanenwater	16,24	17,6	1995	strandsuppletie	306840
	Zwanenwater	16,26	16,88	2000	strandsuppletie	120000
	Petten	18	20,18	1991	strandsuppletie	371418
	Petten	18,27	20,35	2002	strandsuppletie	500561
	Petten	18,8	20,4	1995	strandsuppletie	361740
	Zijpe	19,25	20,5	1998	strandsuppletie	228901
	Petten	19,83	20,58	2003	strandsuppletie	230577
	Aansluitconstr. Petten	19,83	20,58	2004	strandsuppletie	98953
	Camperduin	25,62	26,41	2003	strandsuppletie	357788
	Aansluitconstr. Camperduin	25,65	26,41	2004	strandsuppletie	194955
	Schoorl	26	30,05	1997	strandsuppletie	547000
	Egmond-Camperduin	26,2	38,5	1992	strandsuppletie	1472640
	Camperduin	26,5	30	2002	onderwatersuppletie	1972272

	Bergen	28,32	30	2001	strandsuppletie	511127
	Bergen aan Zee	30,05	31,05	1997	anders	132690
	Bergen aan Zee	31,05	33,5	1998	strandsuppletie	352000
	Bergen	31,5	35	2005	onderwatersuppletie	1500000
	Bergen aan Zee	32,25	33,75	1990	strandsuppletie	385774
	Bergen aan Zee	32,25	33,75	1990	banket	60000
	Bergen aan Zee	32,25	34,25	2000	onderwatersuppletie	994000
	Bergen	32,5	33,5	2005	strandsuppletie	300000
	Bergen aan Zee	32,5	33,75	1999	strandsuppletie	205793
	Bergen aan Zee	32,625	33,625	1995	strandsuppletie	306000
	Bergen aan Zee	32,75	33,25	2000	strandsuppletie	225000
	Bergen aan Zee	32,9	33,5	1994	strandsuppletie	100683
	Bergen-Egmond	34,5	35,75	1997	strandsuppletie	158000
	Egmond aan Zee	36,2	40,2	2004	onderwatersuppletie	1606056
	Egmond	36,25	38,8	1997	strandsuppletie	314000
	Egmond	36,9	39,1	1999	onderwatersuppletie	880100
	Egmond	37	38,5	1990	strandsuppletie	323318
	Egmond	37	39,5	2005	strandsuppletie	500000
	Egmond	37,25	38,75	1995	strandsuppletie	306000
	Egmond	37,25	38,75	1999	strandsuppletie	214515
	Egmond	37,5	38,75	1998	strandsuppletie	244442
	Egmond	37,65	38,6	1992	strandsuppletie	69225
	Egmond	37,85	38,2	1994	strandsuppletie	106343
	Egmond	38	38,8	2000	strandsuppletie	207445
	Castricum	46,5	48,5	2005	strandsuppletie	500000
	Heemskerk	49,65	50,425	1997	strandsuppletie	304450
	Heemskerk	50,425	51	1996	strandsuppletie	180050
	IJmuiden	57	57	1967	strandsuppletie	1500000
8 Rijnland	Bloemendaal	60,5	63,35	1994	strandsuppletie	255076
	Bloemendaal/Z-voort (1)	61,5	63,5	1998	strandsuppletie	193378
	Bloemendaal	61,5	64,5	2001	strandsuppletie	603630
	Bloemendaal	62	63,25	1990	strandsuppletie	261682
	Zandvoort	62,5	62,75	1962	anders	
	Zandvoort-noord	62,75	65,75	2005	onderwatersuppletie	
	Zandvoort	65	67,3	1994	strandsuppletie	334147
	Zandvoort-zuid	65,75	67,75	2004	onderwatersuppletie	891644
	Bl-daal/Zandvoort (2)	66	67,5	1998	strandsuppletie	
	Zandvoort	66,25	67,5	2001	strandsuppletie	248093
	Noordwijkerhout	73	80	2002	onderwatersuppletie	3000000
	Noordwijk	80,5	83,5	1998	onderwatersuppletie	1266028
	Noordwijk-Katwijk	81,5	89	2006	onderwatersuppletie	750000
	Katwijk	87,5	89,5	1999	onderwatersuppletie	753350
	Wassenaar	89	97	2006	onderwatersuppletie	1000000
	Wassenaar	91	93,5	1996		500000
	Wassenaar	91	97	2002	onderwatersuppletie	3000000
	Wassenaar	94	96,5	1997	strandsuppletie	552800
	Wassenaar	94,25	96,25	1994	strandsuppletie	700000

9 Delfland	Scheveningen	97	101	1996	strandsuppletie	800000
	Scheveningen	97,73	100,5	1999	onderwatersuppletie	1425780
	Scheveningen	97,81	101,39	1991	strandsuppletie	1005699
	Scheveningen	98,5	101,5	1975	strandsuppletie	700000
	Scheveningen	98,75	101,25	1985	strandsuppletie	250000
	Scheveningen	98,75	101,25	1985	banket	80000
	Scheveningen	99	101	1981	strandsuppletie	10000
	Scheveningen	99	101	1982	strandsuppletie	15400
	Scheveningen	99	101	1987	strandsuppletie	8000
	Scheveningen (Keizerstraat)	99,3	101,1	2004	strandsuppletie	778500
	Scheveningen	100	101,5	1969	strandsuppletie	45000
	Scheveningen	100,5	101,5	1953	strandsuppletie	70000
	Ter Heijde	106,23	112,21	1993	strandsuppletie	1143000
	Kijkduin-Ter Heyde	107,4	112,5	2001	onderwatersuppletie	3581899
	Ter Heijde	107,5	112,5	1997	strandsuppletie	834000
	Ter Heijde	107,73	113,19	2003	strandsuppletie	1252797
	Ter Heijde (on)verdedigd duin	107,73	113,19	2004	strandsuppletie	1150000
	Ter Heijde	107,73	115,61	1986	strandsuppletie	1900000
	Ter Heijde	107,73	115,61	1986	landwaartse duinverzwaring	1300000
	Kijkduin-Ter Heyde	108	112	2001	strandsuppletie	801178
	Monster	108	113	2005	onderwatersuppletie	1014364
	Ter Heijde	112,21	114,5	1995	strandsuppletie	300000
	Ter Heijde	113,15	114,85	1997	onderwatersuppletie	1028950
	Hoek van Holland	114	118,75	1993	strandsuppletie	463000
	Hoek van Holland	115,7	118,75	1971	strandsuppletie	18940000
	Hoek van Holland	115,7	118,75	1977	strandsuppletie	870000
	Hoek van Holland	115,7	119	1976	strandsuppletie	1500000
	Hoek van Holland	117	118	1998	strandsuppletie	0
	Hoek van Holland	117	118	2002	strandsuppletie	0
	Hoek van Holland	117,5	118,5	2000	strandsuppletie	200000
	Hoek van Holland	117,5	118,5	2001	strandsuppletie	0
	Hoek van Holland	117,5	118,5	2003	strandsuppletie	213606
	Hoek van Holland	117,5	118,5	2004	strandsuppletie	230000
	Hoek van Holland	117,75	118,5	1999	strandsuppletie	200680
	Hoek van Holland	117,75	118,75	1990	strandsuppletie	183000
	Hoek van Holland	117,75	118,75	1991	strandsuppletie	223000
	Hoek van Holland	117,75	118,75	1992	strandsuppletie	560000
	Hoek van Holland	117,75	118,75	1994	strandsuppletie	200000
	Hoek van Holland	117,75	118,75	1995	strandsuppletie	200000
	Hoek van Holland	117,75	118,75	1996	strandsuppletie	200000
	Hoek van Holland	117,75	118,75	1997	strandsuppletie	200000
	Hoek van Holland	118	118,5	1988	strandsuppletie	200000
	Hoek van Holland	118		1989	strandsuppletie	100000
10 Maasvlakte	Slufterdam	6	10,02	2002	onderwatersuppletie	1000000
	Slufterdam	6,41	10,54	2000	onderwatersuppletie	1100000
	Slufterdam	6,5	10,02	1997	strandsuppletie	2724113
	Slufterdam	7	8,3	1999	strandsuppletie	1266254
	Slufterdam	7	10,15	1996	strandsuppletie	2045197

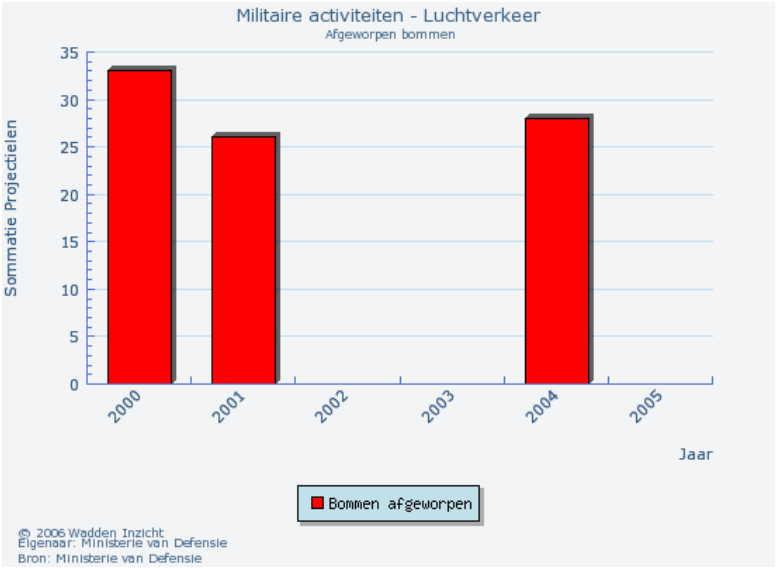
	Slufterdam	7,5	10	2005	strandsuppletie	1728100
	Slufterdam	7,81	10,02	2001	strandsuppletie	600190
	Slufterdam	9	10,4	1991	strandsuppletie	100000
	Slufterdam	9,01	10,11	1992	strandsuppletie	1150000
	Brielse Gatdam	11,5	13,4	1979	strandsuppletie	150000
11 Voorne	De Punt-noord	8	8,8	1974		
	Rockanje	8	14	1984	zeewaartse duinverzwaring	3400000
	De Punt	8,8	12,5	1977	strandsuppletie	1045000
	De Punt	8,8	12,5	1977	depot	55000
	De Punt-noord	9	9,4	1973	duinverzwaring	
	De Punt-Rockanje	9,4	13,4	1987	duinverzwaring	3000000
	De Punt-noord	9,6	10,4	1973		
	Voorne	9,6	16	2005	strandsuppletie	795114
	De Punt-zuid	10,5	12,5	1973	strandsuppletie	250000
	De Punt-zuid	10,6	13,6	1973		
	Zuidwestkust Voorne	11,6	14,4	1983	strandsuppletie	440000
	omgeving paal 13	11,8	13,6	1993	strandsuppletie	160000
	Rockanje	12,6	13,6	1974	strandsuppletie	110000
	Rockanje	12,6	13,6	1974	duinverzwaring-strandsuppl.	110000
	Zuidwestkust Voorne	12,6	15,2	1974	strandsuppletie	150000
	Rockanje-zuid	13,8	14,8	1974		
	Rockanje	14,4	15,4	1986	duinverzwaring	1000000
	Rockanje-zuid	15	16	1970		
12 Goeree	Noordkust Goeree	4	6	1970	duinverzwaring	200000
	Noordkust Goeree	5,75	9,75	1979	landwaartse duinverzwaring	1600000
	Goedereede	6	7,5	1978	landwaartse duinverzwaring	
	Flaauwe Werk-kop Goeree	9,25	10,75	1998	strandsuppletie	745376
	Noordkust Goeree	9,75	11,25	1979	landwaartse duinverzwaring	2000000
	Flauwe werk (oost)	10,25	11,5	2004	strandsuppletie	
	Flaauwe Werk aansluiting	10,25	12	1994	strandsuppletie	505678
	Flauwe werk (west)	10,25	12,75	2004	strandsuppletie	920000
	Flauwe werk	13	15	1968	landwaartse duinverzwaring	800000
	Westhoofd	14,5	17,5	1974	strandsuppletie	2300000
	Westhoofd	14,5	17,5	1974	duinverzwaring	1000000
	Westhoofd	14,5	17,5	1977	strandsuppletie	1267000
	Westhoofd	14,5	17,5	1984	strandsuppletie	330000
	Westhoofd	14,5	17,5	1985	strandsuppletie	530000
	Zuidkust Goeree	14,75	17,25	1971		
	Westhoofd	15	17	1966	duinverzwaring	150000
	Westhoofd	15,01	16,01	1970	strandsuppletie	401000
	Westhoofd	15,01	16,01	1971	strandsuppletie	610000
	Westhoofd	15,5	18,75	2005	strandsuppletie	1150635
	Westhoofd	16,5	17,25	1972	duinverzwaring	100000
	Westhoofd	18,5	19	1976	duinverzwaring	50000
	Westhoofd-Brouwersdam	18,75	19	1972	duinverzwaring	100000
13 Schouwen	Noorderstrand	0,84	3,19	1990	zeewaartse duinverzwaring	415000

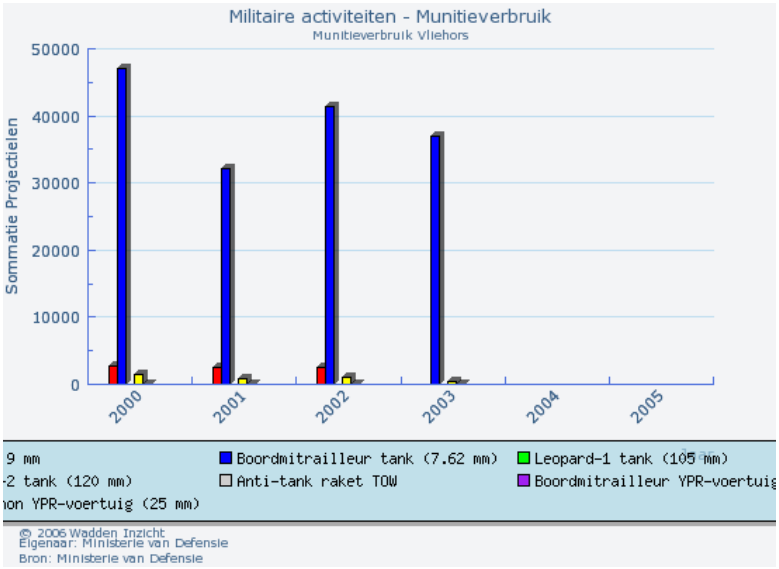
	Noorderstrand	0,84	3,19	1990	landwaartse duinverzwaring	15000
	Noorderstrand	0,95	6,415	1999	strandsuppletie	560000
	Renesse-I	1,16	2,1	2003	strandsuppletie	61912
	Noorderstrand	1,585	1,9	1994	strandsuppletie	89000
	Noorderstrand	2,585	2,925	1994	strandsuppletie	
	Renesse-II	3,27	4,77	2003	strandsuppletie	201847
	Renesse	3,67	6,43	1995	strandsuppletie	818000
	Westenschouwen-II	9,94	15,33	2003	strandsuppletie	125220
	Kop van Schouwen	11,58	12,83	1996	strandsuppletie	733000
	Westenschouwen	11,84	17,27	1991	strandsuppletie	2672983
	Kop van Schouwen	13,2	15,6	1987	strandsuppletie	1974000
	Kop van Schouwen	13,2	15,6	1987	onderwatersuppletie	
	Westenschouwen-I	15,98	17,28	2003	strandsuppletie	870237
	Burgh- en Westlandpolder	16,2	17,2	1999	strandsuppletie	105000
	Kop van Schouwen	16,37	17,32	1996	strandsuppletie	
	Burgh en Westlandpolder	17	17,41	1975	strandsuppletie	112000
15 Noord-Beveland	N-Beveland	1,35	4,05	2004	strandsuppletie	502353
	Onrustpolder	1,8	2,2	1973	strandsuppletie	210000
	Onrustpolder	2	3,6	2000	strandsuppletie	524470
	Onrustpolder	2,1	3,8	1996	strandsuppletie	435000
	Onrustpolder	2,2	3,65	1993	strandsuppletie	411000
16 Walcheren	Veersedam aansluiting	4,85	5,5	1993	strandsuppletie	225000
	Oranjezon	8,8	10,7	2004	strandsuppletie	399164
	Oranjezon	8,8	10,86	2000	strandsuppletie	322529
	Oranjezon	8,9	10,5	1996	strandsuppletie	464000
	Oranjezon	9,35	10,4	1993	strandsuppletie	287000
	Oranjezon	9,5	10,45	1984	landwaartse duinverzwaring	150000
	Oostkapelle	10	10,3	1990	strandsuppletie	20000
	Domburg	12,8	14,3	1992	strandsuppletie	637000
	Domburg	14,06	18,83	2000	strandsuppletie	886127
	Kom Domburg	14,3	15,85	1993	strandsuppletie	318000
	Kom Domburg	14,33	16,05	1994	strandsuppletie	453000
	Westkapelle-Domburg	14,65	18,85	2004	strandsuppletie	777565
	Kom Domburg	14,814	15,834	1989	strandsuppletie	201258
	Kom Domburg	14,814	15,834	1989	landwaartse duinverzwaring	9272
	Kom Domburg	14,814	15,834	1990	strandsuppletie	245517
	Westerschouwen	15,3	15,5	1987	strandsuppletie	
	Domburg golfveld	15,64	17,42	1992	strandsuppletie	
	Domburg golfveld	16,12	17,35	1990	strandsuppletie	
	Domburg golf-links	16,475	17,35	1986	zeewaartse duinverzwaring	200000
	Domburg golf-links	16,475	17,35	1986	landwaartse duinverzwaring	25000
	Domburg-Valkenisse	16,86	18,89	1995	strandsuppletie	550000
	Westkapelse Zeedijk	17,95	23	1986	dijkverzwaring	1300000
	Westkapelse zeedijk	18,14	21,85	1987	dijkverzwaring	
	Westkapelle-Zoutelande	21,8	25,9	1991	strandsuppletie	788000
	Walcheren-Zuidwest	21,8	34,7	2006	strandsuppletie	1400000
	Westkapelle-Zoutelande	21,85	27,065	1997	strandsuppletie	700000

	Westkapelle	21,9	23,8	2001	strandsuppletie	393000
	Westkapelle-Zoutelande	22,45	23,58	1988	landwaartse duinverzwaring	532360
	Westkapelle-Zoutelande	22,5	23,5	1991	depot	
	Boerenhof	22,55	23,54	1988	strandsuppletie	230000
	Westkapelle-Joossesweg	22,75	23,56	1984	zeewaartse duinverzwaring	90000
	Joossesweg	23,25	23,49	1975	landwaartse duinverzwaring	
	Joossesweg	23,25	23,54	1988	zeewaartse duinverzwaring	75000
	Joossesweg	23,25	23,54	1988	landwaartse duinverzwaring	18500
	Westkapelle-Zoutelande	23,645	24,937	1990	strandsuppletie	105000
	Westkapelle-Zoutelande	23,8	25,5	2001	strandsuppletie	462000
	Westkapelle	24,186	24,186	1988	landwaartse duinverzwaring	25000
	Zuidwest	24,7	25,3	2006	onderwatersuppletie	1000000
	Zuidwest	24,7	26,85	2005	onderwatersuppletie	2557807
	Zoutelande	24,8	25,8	1988	zeewaartse duinverzwaring	153000
	Westkapelle-Zoutelande	24,845	25,84	1988	landwaartse duinverzwaring	
	Zoutelande	25,4	27,1	2001	strandsuppletie	354000
	Dishoek	25,5	26,02	1995	strandsuppletie	54000
	Zoutelande-Vijgeter	25,93	27,83	1992	strandsuppletie	192000
	Zoutelande-Vijgeter	27,63	29,57	1993	strandsuppletie	619000
	Zuidwestkust Walcheren	28,2	33,95	1998	strandsuppletie	563550
	Zoutelande-Vlissingen	29,4	34,75	2002	strandsuppletie	1130000
	Dishoek 'Huvers'	29,5	29,7	1987	landwaartse duinverzwaring	30000
	Zoutelande	29,825	33,06	1995	strandsuppletie	463000
	Zoutelande-Vijgeter	30,5	31,68	1993	strandsuppletie	
	Vijgeter-Vlissingen	31,6	34,63	1992	strandsuppletie	169000
	Zwanenburg	32,6	33,4	1952	strandsuppletie	775000
	Dijk en Duin Zwanenburg	33,15	33,75	2004	strandsuppletie	67117
	Vlissingen badstrand	33,93	34,7	1997	strandsuppletie	125000
	Vlissingen	34	34,4	1952	onderwatersuppletie	50000
	Vlissingen	34	34,4	1966	onderwatersuppletie	32000
	Vlissingen	34	34,4	1975	strandsuppletie	45000
	Vlissingen	34	34,58	1991	strandsuppletie	
17 Zeeuws Vlaanderen	Breskens	0,17	0,87	2001	strandsuppletie	197000
	diverse locaties	0,3	15	2005	strandsuppletie	1000000
	Breskens	0,4	0,85	1971	strandsuppletie	206000
	Breskens	1,46	1,71	1971	anders	
	Breskens	1,885	3,08	1989	strandsuppletie	227000
	Breskens	1,885	3,08	1989	zeewaartse duinverzwaring	245000
	Breskens	1,885	3,08	1989	landwaartse duinverzwaring	926000
	Schooneveld	2	3	1996		130000
	Breskens-Schooneveld	2,4	3,12	1993	strandsuppletie	90000
	Breskens Schooneveld	2,6	4,2	2001	strandsuppletie	168000
	Breskens-Schooneveld	2,9	3,52	1997	strandsuppletie	185000
	Groede	5,07	5,7	2001	strandsuppletie	52000
	Groede	5,3	6,02	1989	strandsuppletie	437000
	Groede	5,3	6,02	1989	onderwatersuppletie	
	Adornispolder	8	9,2	2001	strandsuppletie	132000
	Adornispolder	8,06	9,18	1994	strandsuppletie	348000

Tienhonderdpolder	10,37	11,775	1998	strandsuppletie	314045
Tienhonderdpolder	10,4	11,1	1990	strandsuppletie	368000
Tienhonderdpolder	10,4	11,1	1990	onderwatersuppletie	
Tienhonderdpolder	10,4	11,1	1990	duinverzwaring	270000
Tienhonderdpolder	10,45	11,3	2001	strandsuppletie	123000
Cadzand	10,57	13,46	1994	strandsuppletie	560400
Tienhonderdpolder	10,68	10,92	1975	duinverzwaring	
Cadzand	11,25	13,45	1988	strandsuppletie+vooroever	936380
Cadzand	12	13,4	2001	strandsuppletie	258000
Cadzand (depot)	12,5	12,7	1988	duinverzwaring	93000
Cadzand	12,62	12,62	1984	duinverzwaring	
Cadzand-west	13,3	14,3	1990	strandsuppletie	319000
Cadzand-west	13,3	14,3	1990	onderwatersuppletie	319000
Cadzand-west	13,3	14,3	1990	zeewaartse duinverzwaring	54500
Kievitte-West	13,53	14,6	1997	strandsuppletie	95000
Zwin-noord	13,54	14,87	1992	strandsuppletie	67000
Cadzand-west	13,63	14,12	1979	landwaartse duinverzwaring	
Zwin-noord	13,63	14,17	1994	strandsuppletie	91000
Kievitte-west	14	14,01	1999	strandsuppletie	0
Kievitte-west			1990	strandsuppletie	388000
Kievitte-west			1990	duinverzwaring	388000
Nol van Ossenisse			1998	anders	70000

B2 Grafieken militair gebruik Vliehors

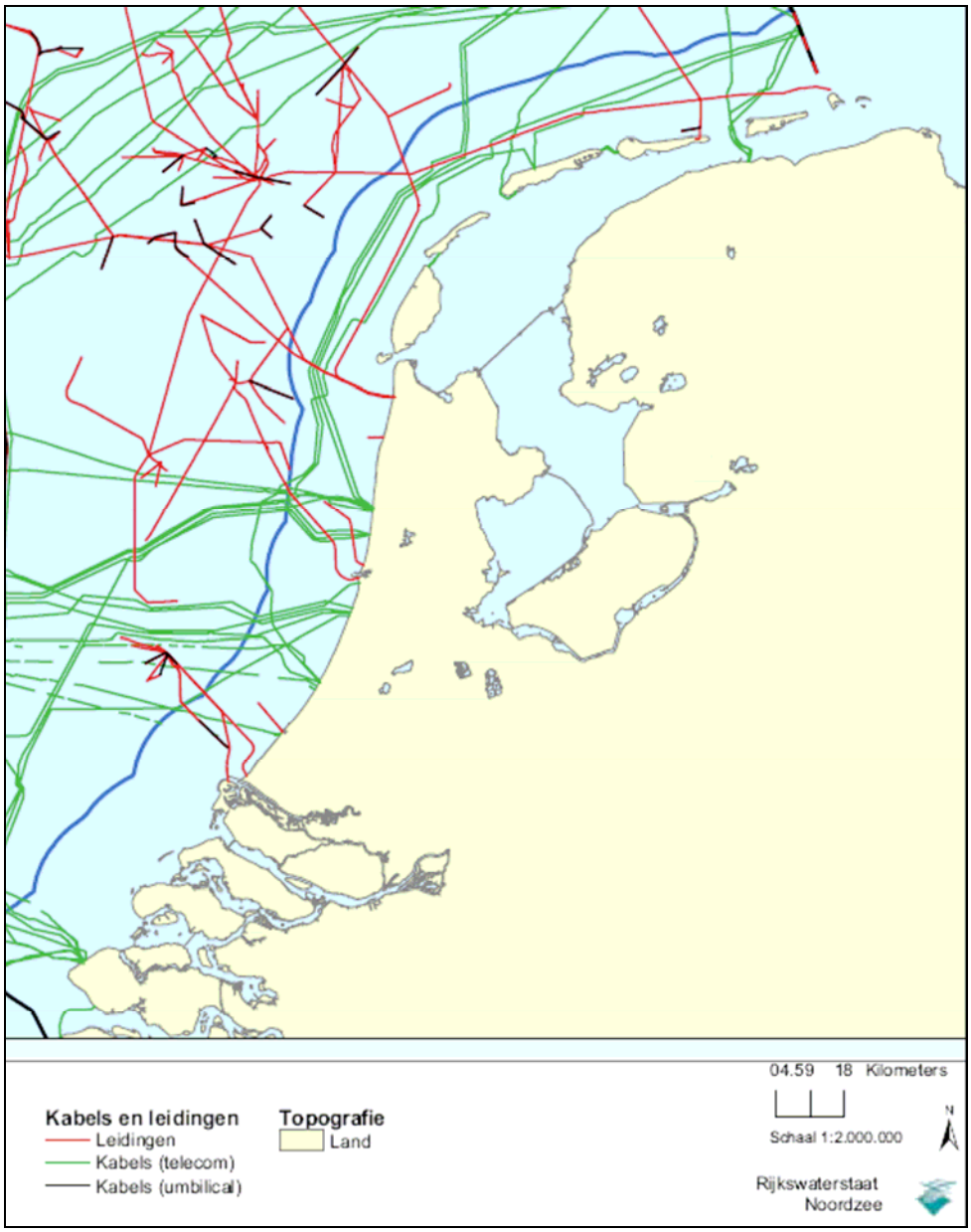




B3 Tabel mechanische strandreiniging

gemeente	reinigingslocatie	frequentie
Schiermonnikoog	x	x
Ameland	km-paal 48-4 en km-paal 6,8-17,2 / 15 km	25x per jaar
Terschelling	x	x
Vlieland	x	x
Texel	x	x
Den Helder	200m links/rechts bij elke strandslag (7)	mei t/m september ongeveer dagelijks
Zijpe	km-paal 16-20 / 3,5 km	2x per jaar (april, augustus), incidenteel vaker
Bergen	gehele strand	mei t/m september om de dag
Castricum	gehele strand	mei t/m september om de dag
Heemskerk	gehele strand	s winters
Beverwijk	x	x
Velsen	gehele strand	maart t/m oktober ongeveer dagelijks
Bloemendaal	gehele strand	mei t/m september ongeveer dagelijks
Zandvoort	gehele strand / 8,9 km	mei t/m september ongeveer dagelijks
Noordwijk	gehele strand	geregeld
Katwijk	gehele strand	10 tot 16 keer per maand
Wassenaar	gehele strand / 8,5 km (2,5 km publiek strand)	april gehele strand, in de zomer publieke strand vaker
Den Haag	gehele strand	hele jaar door
Westland	gehele strand	mei t/m september ongeveer dagelijks
Rotterdam	gehele strand HvH	mei t/m september ongeveer dagelijks
Westvoorne	gehele strand	mei t/m september 2 maal per week
Goedereede	km-paal 9-11 en 16-18	s zomers vrijwel dagelijks
Schouwen-Duiveland	gehele strand / 21 km	mei t/m september ongeveer dagelijks
Noord-Beveland	x	x
Veere	km-paal 22-34 / 12 km	mei t/m september ongeveer dagelijks
Vlissingen	gehele strand	mei t/m september ongeveer dagelijks
Sluis	gehele strand	mei t/m september ongeveer dagelijks

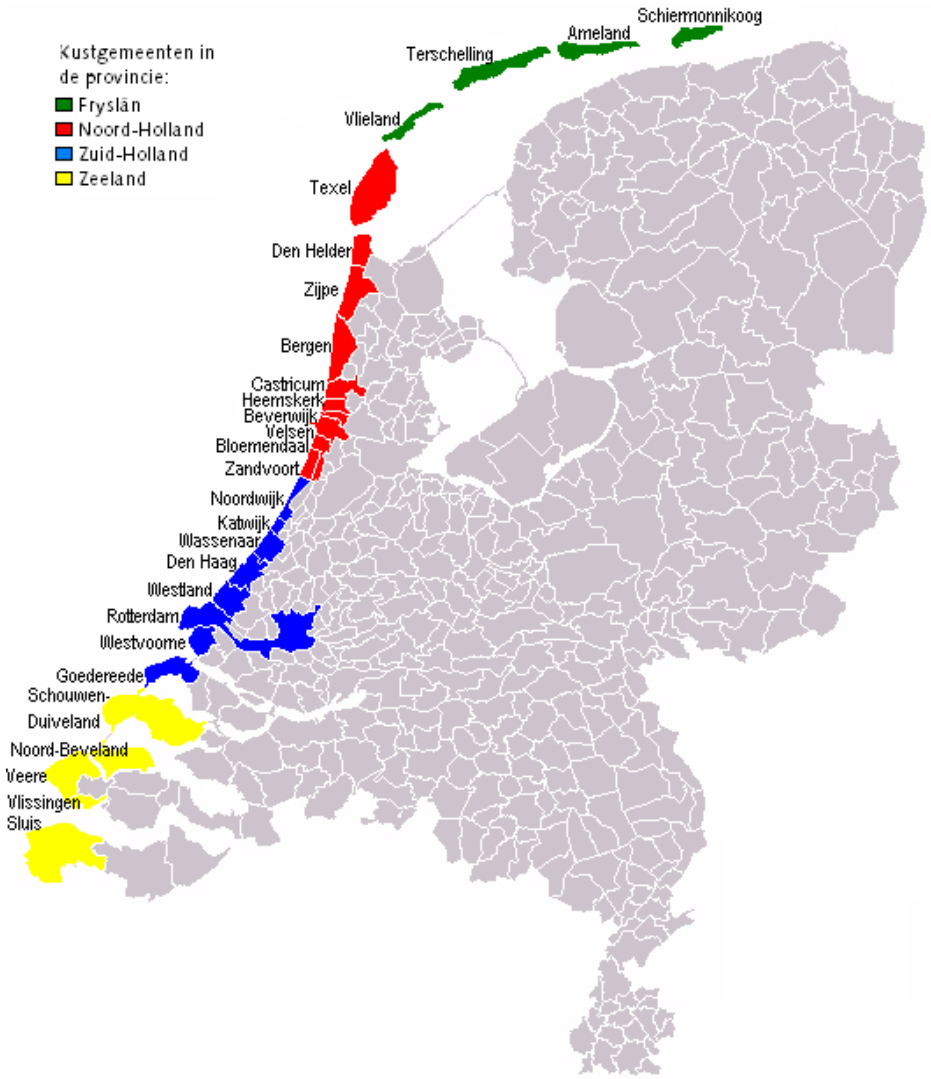
B4 Kabels en leidingen langs de Noordzeekust



Afkomstig uit IBN 2015.

Bijlage C

C1 Nederlandse gemeenten aan de Noordzeekust



C2 Overzichtstabel VHR-gebieden aan de Nederlandse Noordzeekust die beïnvloed kunnen worden door strandactiviteiten met aanwijzingscriteria (habitats en soorten) die op het strand van toepassing zijn.

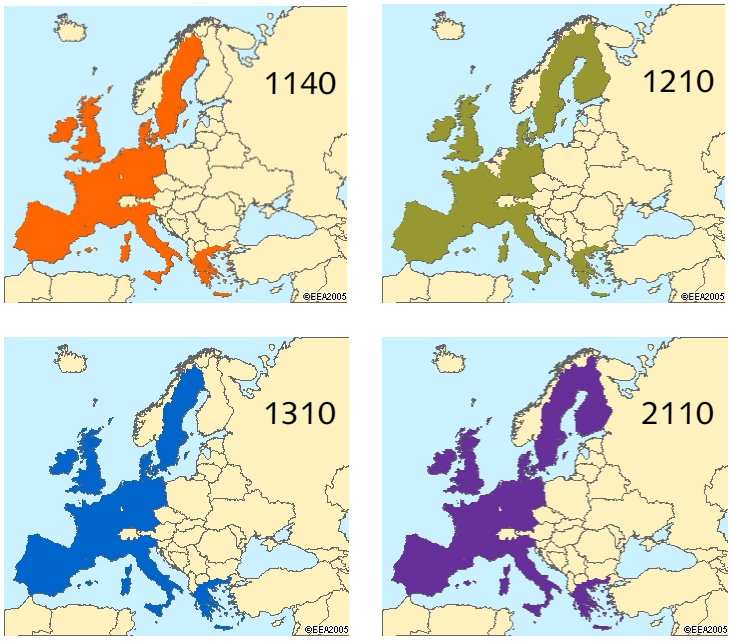
In de kolom uiterst rechts wordt aangegeven of het aansluit op een ander gebied (groen). Wanneer dit het geval is valt het daartussen gelegen strand ook onder één of beide gebieden.*

gebied	aangewezen/aangemeld onder	habitattype(n)	zoogdier- en/of vogelsoorten	tot waar reikt het VHR-gebied m.b.t. het strand?
Noordzeekustzone	VR/HR	1110	o.a. Grijze en Gewone Zeehond en Zilverplevier, Drieteenstrandloper, Bonte Strandloper en Kanoet	VHR-gebied tot aan duinvoet op eilanden, VR-gebied tot laagwaterlijn aan Hollandse kust
Duinen Schiermonnikoog	VR/HR	1310/2110	geen typische strandvogels	aansl. op Noordzeekustzone
Duinen Ameland	VR/HR	2110	geen typische strandvogels	aansl. op Noordzeekustzone
Duinen Terschelling	VR/HR	1310/2110	geen typische strandvogels	aansl. op Noordzeekustzone
Duinen Vlieland	VR/HR	1310	geen typische strandvogels	aansl. op Noordzeekustzone
Duinen Texel	VR/HR	1310/2110	geen typische strandvogels	aansl. op Noordzeekustzone
Duinen Den Helder-Callantsoog	HR	-	geen strandsoorten	tot aan duinvoet
Pettemerduinen/Zwanenwater	VR/HR	-	geen typische strandvogels	tot aan hoogwaterlijn
Duinen Schoorl	HR	-	geen strandsoorten	tot aan duinvoet
Noordhollands Duinreservaat	HR	2110	geen strandsoorten	tot aan duinvoet
Kennemerland-Zuid	HR	2110	geen strandsoorten	tot aan duinvoet
Coepelduynen	HR	-	geen strandsoorten	tot aan duinvoet
Solleveld	HR	-	geen strandsoorten	tot aan duinvoet
Voordelta	VR/HR	1110/1140/1310	o.a. Gewone Zeehond en Grote Stern, Visdief, Drieteenstrandloper, Bonte Strandloper, Steenloper en Bontbekplevier	VHR-gebied tot aan duinvoet op eilanden, aansluitend op HR-duingebieden, bij Kwade Hoek tot laagwaterlijn
Kwade Hoek	VR	-	o.a. Drieteenstrandloper, Bonte Strandloper en Bontbekplevier	tot aan laagwaterlijn, op VR Voordelta aansluitend
Duinen Goeree	HR	1310/2110	geen strandsoorten	tot aan laagwaterlijn, sluit aan op HR Voordelta
Voorne's Duin	HR	-	geen strandsoorten	tot aan duinvoet, sluit aan op HR Voordelta
Kop van Schouwen	HR	2110	geen strandsoorten	tot aan duinvoet, sluit aan op HR Voordelta
Manteling van Walcheren	HR	-	geen strandsoorten	tot aan duinvoet, sluit aan op HR Voordelta
Zwin	VR/HR	1310/2110	o.a. Grote Stern, Noordse Stern, Visdief en Dwergstern	tot aan de laagwaterlijn*

1110 = Permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken
1140 = Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten
1310 = Eenjarige pioniersvegetatie van slik- en zandgebieden (zoutminnende soorten)
2110 = Embryonale wandelende duinen

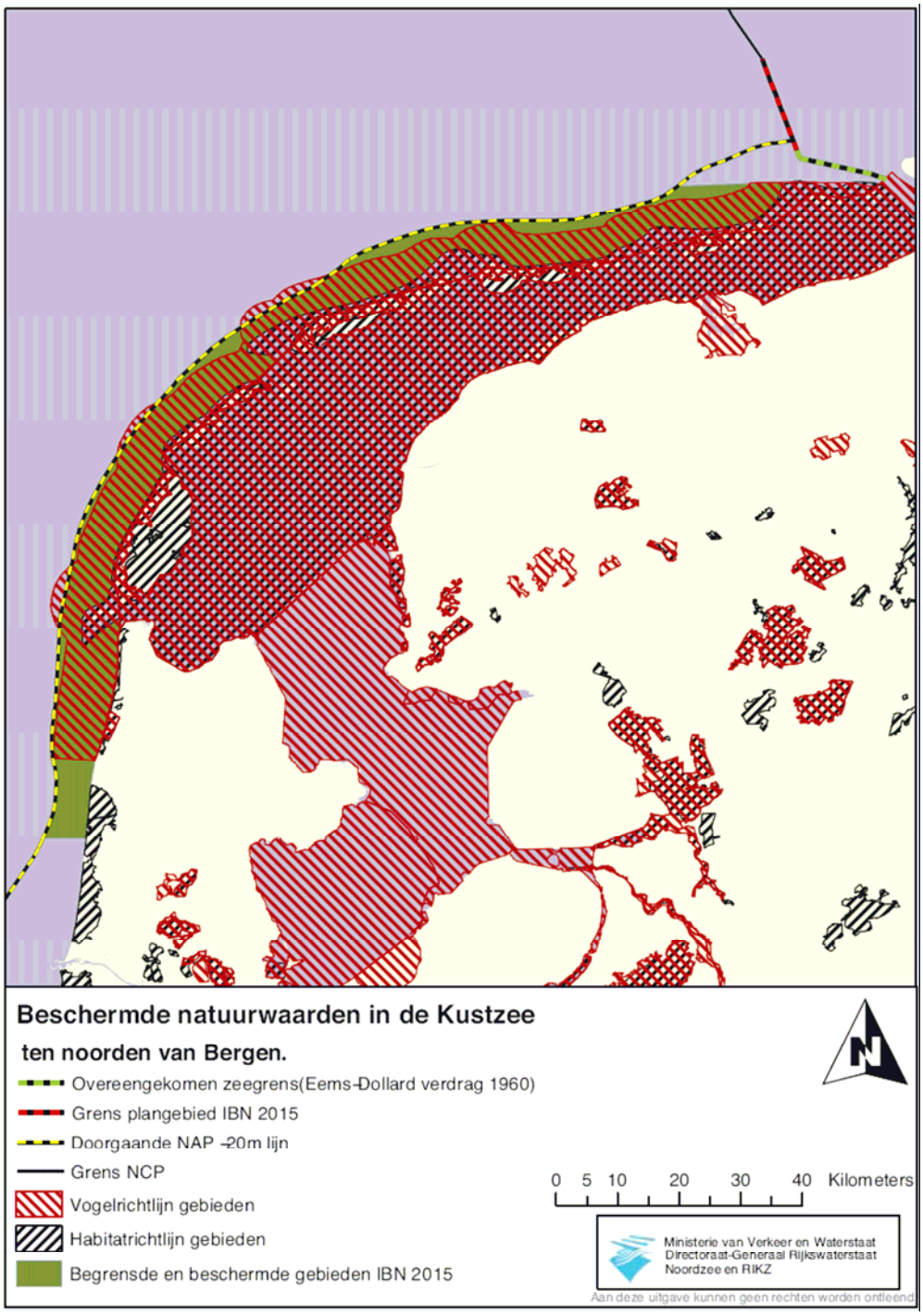
(deels) aansluitende begrenzing
niet aansluitende begrenzing
* Het Zwin heeft geen aansluiting op een ander gebied, maar het strand hoort wel bij het aangewezen gebied.

C3 Geografische verdeling in Europa van habitattypen die betrekking hebben op het strand [website EUNIS].

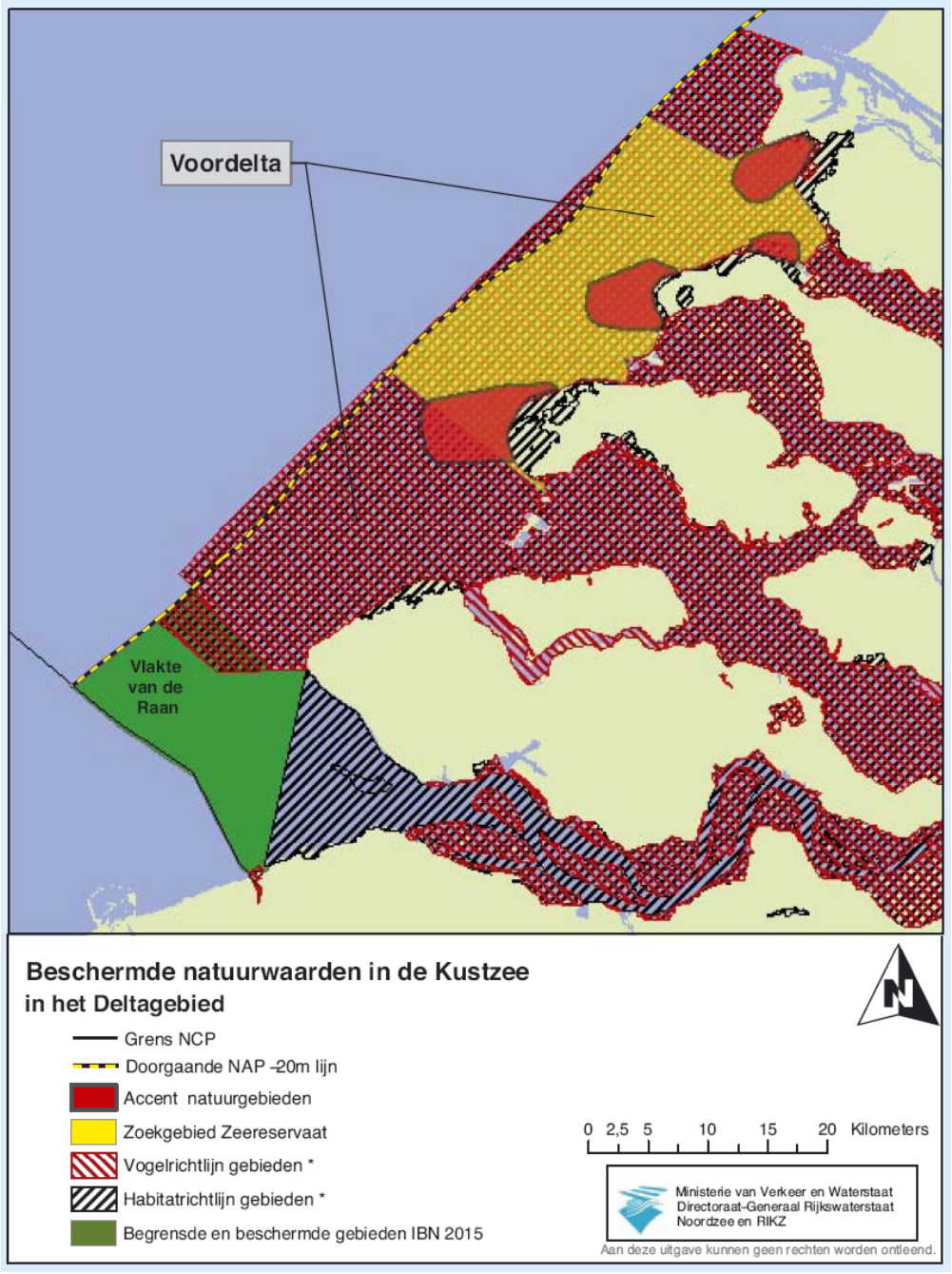


C4 Kaarten met aangewezen/aangemelde Speciale Beschermingszones en Marine Protected Areas

Beschermde gebieden in de Noordzeekustzone en omgeving [IBN2015].



Beschermde gebieden in de Voordelta en omgeving [IBN2015].



Bijlage D Disclaimers op RWS-RIKZ publicaties

Het Rijksinstituut voor Kust en Zee van Rijkswaterstaat (RWS-RIKZ) heeft de in deze publicatie opgenomen gegevens zorgvuldig verzameld naar de laatste stand van wetenschap en techniek. Desondanks kunnen er onjuistheden in deze publicatie voorkomen.

Het Rijk sluit iedere aansprakelijkheid uit voor schade die uit het gebruik van de hierin opgenomen gegevens mocht voortvloeien.