



Deltaphot. Middelburg

J. W. M. Kuijpers

Natuurtechnische milieubouw**in het kustgebied van Voorne**

In september 1987 werd door de minister van Verkeer en Waterstaat de grootschalige locatie voor de berging van baggerspecie uit de havens en vaarwegen rond Rotterdam, in de wandeling het slufterdepot genoemd, in gebruik gesteld. Rond dit depot is een aantal bijkomende werken uitgevoerd, waaronder enkele ten behoeve van de ontwikkeling van natuur en landschap. Op dit laatste aspect wordt in dit artikel nader ingegaan.

De grootschalige locatie voor de berging van havenslib uit de havens en vaarwegen rond Rotterdam is een gezamenlijk project van de Rijkswaterstaat en de gemeente Rotterdam. Het depot is een in zee uitstekende uitbouw van de Maasvlakte en bestaat uit een put van 29 m diep, omgeven door zanddammen van 24 m hoog (fig. 1). De totale oppervlakte van het depot is ca 260 ha, de grootste doorsnede is ca 1700 m. In dit depot kan gedurende 15 jaar het verontreinigde slib uit de havens en vaarwegen in het benedenrivierengebied worden opgeslagen, in totaal 150 miljoen m³ baggerspecie (Van Leeuwen, 1985).

Voorafgaand aan de besluitvorming over het depot zijn de te verwachten milieu-effecten diepgaand onderzocht. De resultaten van deze studie zijn vastgelegd in een projectnota/milieu-effectrapport (Gemeente Rotterdam et al., 1984). Onderzochte aspecten zijn onder andere: de verspreiding van ver-

ontreinigingen, de veranderingen in het zeegebied en de gevolgen voor de duinen van Voorne. Ook is in het milieueffectrapport aandacht besteed aan de afwerking en de inrichting van de dammen rond het depot. Bij dit project, waarbij ca 37 miljoen m³ zand is verzet, konden zonder al te veel extra moeite maatregelen voor een goede landschap- en natuurontwikkeling worden getroffen. Vooral ten aanzien van jonge successiestadia liggen voor natuurtechnische milieubouw in het van nature dynamische kustgebied goede mogelijkheden (Westhoff, 1985). Overigens is alleen zand gewonnen binnen het depot en, op de aanleg van een kleine geul na, niet in het omringende zeegebied. In het milieueffectrapport wordt een aantal mogelijke maatregelen genoemd om een betere aansluiting van het depot op de bestaande omgeving te verkrijgen. Dit zijn de aanleg van een 15-20 m hoge zanddam van het depot naar de bestaan-



de visuele afscherming ten noorden van het Oostvoornse Meer, een duinachtig profiel van de zanddammen rond het depot en natuurtechnische milieubouw aan de zuidoostzijde van het depot (fig. 1).

Hoofdlijn van de inrichting

De belangrijkste functies in de omgeving van het speciedepot zijn industrie, natuur en openluchtrecreatie (strand). In het Structuurschema Zeehavens is aangegeven dat de mogelijkheden voor een toekomstige uitbreiding van de Maasvlakte in zeewaartse richting open moeten blijven. Hierbij is in eerste instantie gedacht aan het bestaande zanddepot, maar ook een verdere uitbreiding in zeewaartse richting is niet uitgesloten. Dit betekent dat de inrichting van het gebied ten oosten en ten noorden van het depot hooguit een tijdelijk karakter kan hebben.

Het recreatieve gebruik van het strand langs de Maasvlakte heeft nooit een officieel karakter gehad. Het gebruik van werkwegen en van het strand zelf is gedoogd door de betrokken instanties, maar er is geen sprake van een officiële status. De reden hiervan is dat met name de gemeente Rotterdam beducht is voor beperkingen ten aanzien van het gebruik van de Maasvlakte als gevolg van de aanwezigheid van een druk bezocht strand. Door de aanleg van het speciedepot zijn de bestaande mogelijkheden op het strand van de Maasvlakte als zodanig verdwenen. Wel is aan de zeezijde van het depot een nieuw strand ontstaan en ligt ten noorden van het depot een nu nog brak binnenmeer met een oppervlakte van ca 70 ha dat in de loop der tijd langzaam verder zal verzoeten.

Bij de inrichting van de dammen is een van de uitgangspunten geweest dat compensatie zou moeten worden geboden voor de verdwenen recreatieve mogelijkheden langs de Maasvlakte. Met name het strand aan de westzijde van het depot zelf is hiervoor geschikt. De afstand tot eventueel toekomstige industrievestigingen op de (uitgebreide) Maasvlakte is hier immers het grootst. Voor de ontsluiting van dit strand moest gekozen worden tussen een weg ten noorden of ten zuiden van het depot. Vanwege de onzekere ontwikkelingen op het zanddepot (fig. 1), waar onder andere enkele afvaldepots zijn geprojecteerd, is gekozen voor een ontsluitings-

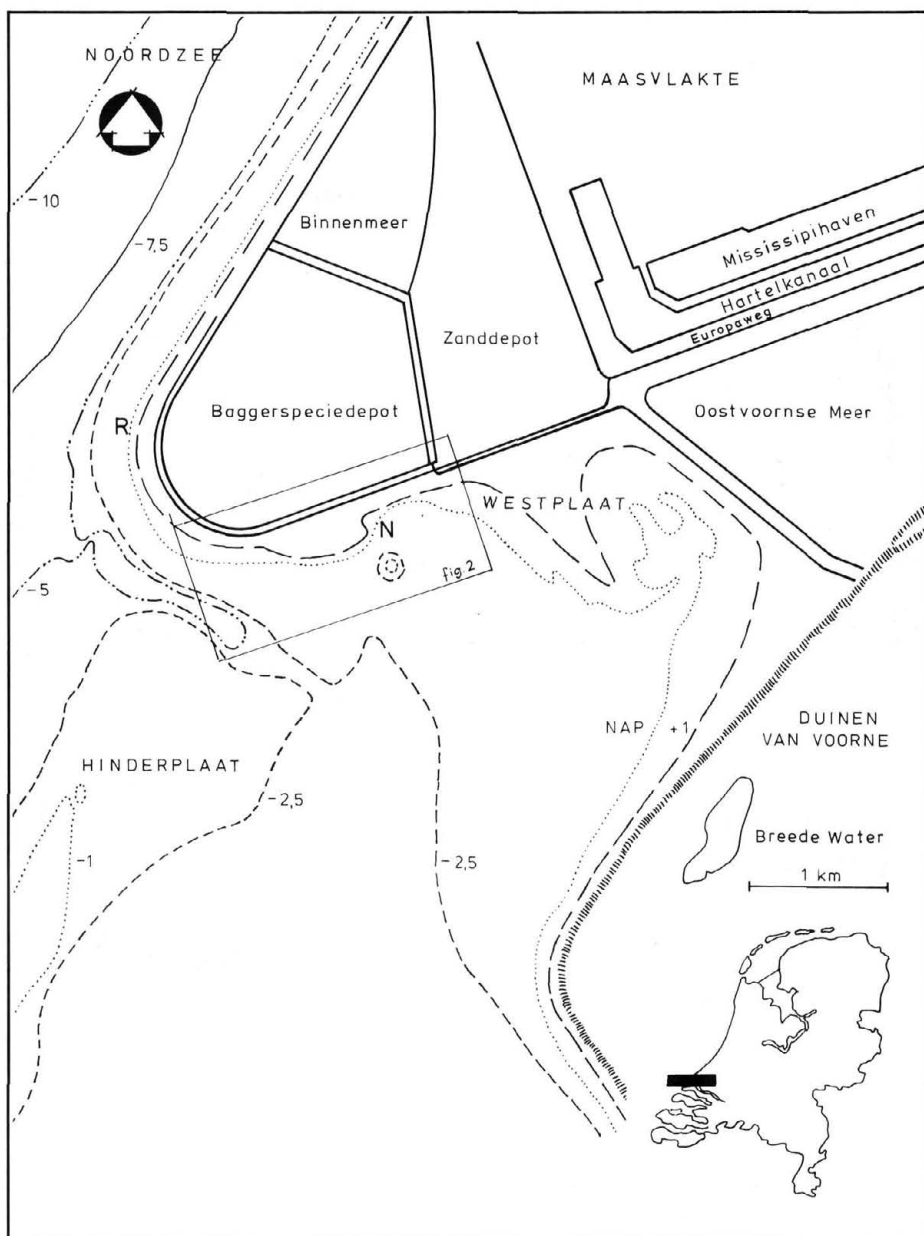


Fig. 1. De omgeving van de grootschalige locatie voor de berging van baggerspecie. Dieptelijnen in meters t.o.v. NAP.

R: recreatiestrand

N: gebied met natuurtechnische milieubouw

Location of the large scale disposal site for harbour silt. Depth lines in meters. NAP = mean sea level.

R: beach

N: newly constructed habitats

weg langs de zuidzijde van het depot. Voor het gedeelte op het zanddepot kon gebruik gemaakt worden van een reeds bestaande weg. Dit betekende wel dat deze weg langs het bestaande natuurgebied van de Westplaat en langs het aan te leggen natuurgebied zou voeren. Om verstoring van het natuurgebied door recreatieverkeer zo veel mogelijk te voorkomen, is aan de zuidzijde van de weg een zanddam aangelegd. De weg loopt op het zanddepot op een hoogte van + 5 m NAP. Langs de zuidostrand van

het depot stijgt hij tot + 10 m NAP en loopt daar dus tussen de 23 m hoge dam rond het depot aan de noordzijde en een afschermingswal langs het natuurgebied aan de zuidzijde. Op de zuidwestelijke punt van het depot stijgt de weg tot dicht onder de kruin van de ringdam (+ 21 m NAP), vanwaar de bezoeker een fraai uitzicht over zee en over de bij laag water droogvallende Hinderplaat heeft. Op de brede kruin van de ringdam zijn aan weerszijden van de weg 1600 parkeerplaatsen aangelegd. Via een



Foto 1: Duinvorming op het strand. Op de achtergrond het eiland.
Primary dunes on the beach. On the background the isle.

zestal trappen is het strand bereikbaar. Het strand ten noorden van het depot zal geen recreatieve bestemming krijgen. Recreatief gebruik van dit strand zal worden toegestaan, zolang dit niet in strijd is met de industriële bestemming van de (uitgebreide) Maasvlakte. Hetzelfde geldt voor het binnenmeer ten noorden van het depot. Al met al kan dus geconcludeerd worden dat de recreatieve mogelijkheden na een tijdelijke verslechtering tijdens de aanleg van het depot, in de definitieve situatie duidelijk beter zullen zijn dan vroeger.

Bij de uitwerking van de vormgeving van de dammen rond het depot is er vanaf gezien deze volgens een duinprofiel uit te voeren. Gezien de schaal van deze dammen zou er een zeer grote hoeveelheid zand nodig zijn om een enigszins duinachtig profiel te realiseren. Het duinprofiel moet namelijk altijd bovenop het technisch noodzakelijke minimumprofiel worden aangebracht.

Het gebied ten zuidoosten van het depot, dat aansluit op het bestaande natuurgebied van de Westplaat, krijgt als hoofdfunctie natuurgebied (foto 1). Mede op verzoek van het provinciaal bestuur van Zuid-Holland bereidt het ministerie van Landbouw en Visserij de aanwijzing voor van dit gebied tot staatsnatuurmonument.

Bij de inrichting van dit gebied zijn als uitgangspunten gehanteerd dat niet vooruitgelopen moest worden op een te verwachten spontane ontwikke-

ling, dat zoveel mogelijk aangesloten moest worden bij de bestaande of door de aanleg van het depot ontstane structuur en dat de hiervoor uit te voeren werken geen extra verstoring van het milieu mochten veroorzaken ten opzichte van de verstoring die toch al optrad door de aanleg van het depot.

Uitgangssituatie

Het Westplaatgebied bestaat uit een slijkige kom omgeven door een bij hoog water gedeeltelijk droogblijvende strandwal. Langs het zanddepot heeft zich een begroeiing ontwikkeld met veel overgangen tussen zout en zoet. De laagste delen zijn begroeid met Zeekraal (*Salicornia europaea*). Deze vegetatie gaat via Kweldergras- (*Puccinellia* ssp.) en Zeebiesbegroeiingen (*Scirpus maritimus*) over in een soortenrijke vegetatie met veel zeldzame soorten van natte duinvalleien. Aan de voet van het zanddepot liggen plaatselijk lage Biestarwegrasduintjes (*Elymus farctus*). Het slikkengebied is een belangrijk voedselgebied voor vogels. De belangrijkste soorten zijn Scholekster (*Haematopus ostralegus*), Bonte strandloper (*Calidris alpina*), Smient (*Anas penelope*), Tureluur (*Tringa totanus*) en Zilverplevier (*Pluvialis squatarola*).

Doelstelling

Als gevolg van kusterosie, duinverzwaring en deltawerken zijn geleidelijke overgangen tussen zoute en zoete milieus de laatste decennia sterk achteruit-

gegaan. In het kustgebied van Voorne waren dergelijke milieus voor de aanleg van de Maasvlakte en de afsluiting van het Brielse Gat op uitgebreide schaal aanwezig. In de duinen zelf is vooral na de aanleg van de Maasvlakte een succesie in de richting van bos en struweel opgetreden. Vooral de jongere successiestadia zijn sterk achteruitgegaan (Van der Linden et al., 1983). In een op natuurlijke wijze aangroeiend duingebied, wat het noordelijk deel van Voorne tot aan de jaren zestig was, blijft door de vorming van duincomplexen of duinenrijen op een strandvlakte steeds een volledig scala aan successiestadia bestaan. Omdat niet verwacht werd dat zich in het gebied tussen het depot en de kust van Voorne op natuurlijke wijze nieuwe duinvalleien zouden ontwikkelen, is gekozen voor het kunstmatig tot stand brengen van een zodanige abiotische uitgangssituatie dat als gevolg van natuurlijke processen binnen een periode van ca 10 jaar een uit het oogpunt van natuurbehoud waardevol kustmilieu kan ontstaan. Deze algemene doelstelling is uitgewerkt in de volgende punten:

1. Het vergroten van diversiteit in abiotische milieu-omstandigheden zoals de oppervlakte grensmilieus tussen droognat en zout-zoet.
2. Het tot stand brengen van een geschikte uitgangssituatie voor de vestiging van vegetatietypen van schorren, groene stranden en duinvalleien en de overgangen daartussen.
3. Het tot stand brengen van een geschikte hoogwatervluchtplaats voor steltlopers.
4. Het tot stand brengen van geschikte milieus voor de vestiging van broedkolonies van diverse kustgebonden vogelsoorten, waaronder sterns.
5. Het creëren van een sedimentatiemilieu ten behoeve van de uitbreiding van de oppervlakte intergetijgebied.

Voor de realisering van deze doelstellingen is langs de zuidoostelijke dam van het depot een aanzet gemaakt voor de ontwikkeling van een duinvallei en is op enige afstand hiervan een in eerste instantie geheel door water omgeven duincomplex aangelegd. Beide zijn aangelegd door het opspuiten van zand afkomstig uit de put van het depot. Deze werkzaamheden zijn uitgevoerd in de zomer van 1987. In de winter van 1987-1988 zijn nog enkele werken ten behoeve van de afwerking uitgevoerd en is beplanting aangebracht.



Duinvallei

Een natuurlijke primaire duinvallei ontstaat door de afsluiting van een strandvlakte als gevolg van de vorming van een nieuwe duinenrij. Dit is een proces waarbij de invloed van de zee geleidelijk minder wordt. Bij de aanleg van de kunstmatige duinvallei is gekozen voor een vallei die aan de oostzijde een open verbinding met de zee heeft. Hierdoor ontstaat door incidentele overspoeling met zout water, slibafzetting en dergelijke meer variatie in het milieu. Een dergelijke situatie is vergelijkbaar met die op de Kwade Hoek op Goeree. De vallei heeft een breedte van ca 175 m en een lengte van bijna 300 m (foto 2).

Uit botanisch oogpunt waardevolle begroeiingen komen onder dit soort omstandigheden voor bij een hoogteligging die overeenkomt met een overspoelingsfrequentie van 1 tot 25 keer per jaar. Bij de Maasvlakte is dit een hoogte van + 1.85 m NAP tot + 2.65 m NAP. Op grond hiervan is gekozen voor een hoogteligging van het grootste deel van de vallei tussen + 1.75 m NAP en + 2.50 m NAP, op een zodanige wijze dat in de lengterichting van de vallei een overspoelingsgradiënt ontstaat (fig. 2).

Voor de aanleg van de vallei is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van holoceen zand. Dit zand is aanwezig in de bovenste 15-20 m van de zeebodem. Ook de duinen van Voorne bestaan uit dit zand. De korreldiameter van dit zand (D 50) is ca 130 μ en het kalkgehalte is hoog (tot 10%). Voor bepaalde gedeelten was het om technische redenen niet mogelijk holoceen zand te ge-

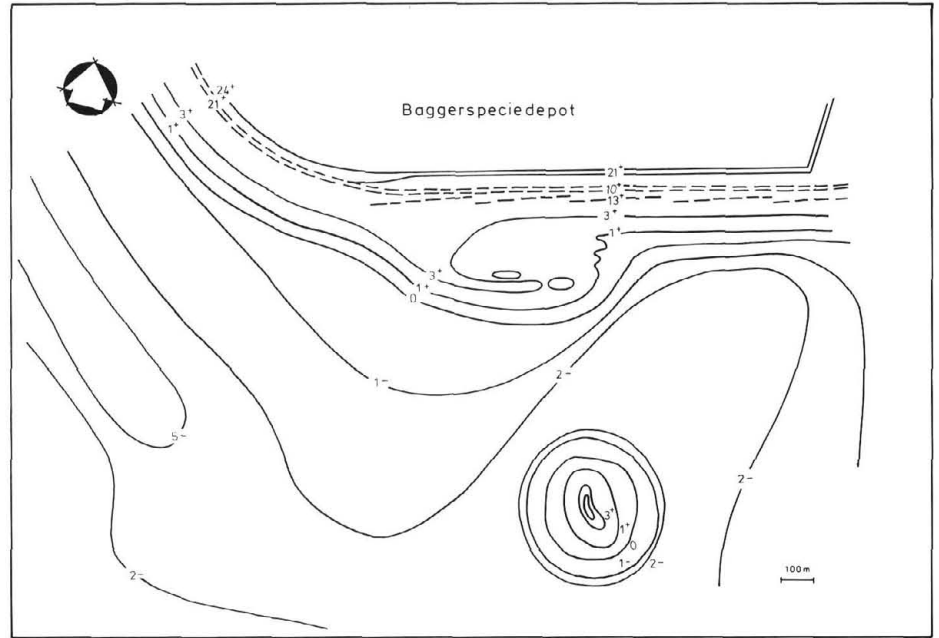


Fig. 2. Globale hoogtelijnen van het aangelegde natuurgebied in meters t.o.v. NAP, situatie najaar 1987.

High lines of the constructed habitats, situation autumn 1987. NAP = mean sea level.

bruiken. Dit is met name het geval voor het strand aan de zeezijde van de duinvalleien en voor delen van de dam aan de noordzijde van de vallei. Hiervoor is pleistoceen zand gebruikt dat aanwezig is op grotere diepten onder de zeebodem (20 tot 40 m). Dit zand is grover van korrel (D 50 = 250 μ) en heeft een lager kalkgehalte van ca 4%.

Om verstuiving tegen te gaan en de bodemvorming te stimuleren is in een deel van de vallei Biestarwegras aangeplant en in een ander deel Zandhaver (*Elymus arenarius*). De verwachting is dat deze pioniersoorten na verloop van

tijd zullen verdwijnen en worden vervangen door een vegetatie die overeenkomt met een vegetatie zoals die momenteel op de Westplaat wordt aangetroffen. De duinregel aan de zeezijde is beplant met Helm (*Ammophila arenaria*). Het gebruik van stuifschermen is achterwege gelaten, omdat hierdoor veelal rechtlijnige onnatuurlijke structuren ontstaan. De plantdichtheid is zodanig dat verstuivingsprocessen op kleinere schaal zeker in het begin mogelijk blijven.

Eiland

Van nature kunnen op zandplaten en strandvlakten onder invloed van wind en golven (half) cirkelvormige of ovale duintjes ontstaan. De natuurlijke ontwikkeling is afhankelijk van het profiel van de zandplaat of strandvlakte en de richting van het zandtransport. Omdat het aangelegde duincomplex mede bedoeld is als hoogwatervluchtplaats voor steltlopers en als broedgebied voor kustgebonden vogelsoorten, is het van belang dat het aan alle zijden omgeven is door water. Hierdoor wordt verstoring door recreanten en landroofdieren (bv. ratten) zoveel mogelijk voorkomen. Op een bestaande ondiepte is een eiland aangelegd dat boven de lijn van gemiddeld hoogwater een lengte heeft van bijna 200 m en een breedte van ca 100 m. Het hoogste punt is ca + 5 m NAP (fig. 2 en foto 3).



Foto 2: Het oostelijk uiteinde van de duinvallei.
The east end of the dune valley.

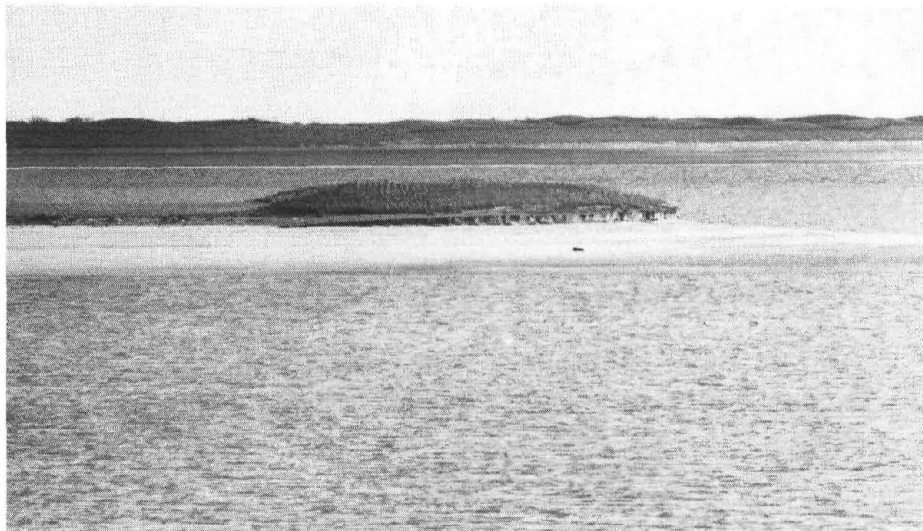


Foto 3: Het eiland. Aan de zeezijde (rechts) zijn duidelijk erosieverschijnselen te zien. The isle with erosion at the sea side (right).

Ook voor het eiland is grotendeels gebruik gemaakt van fijn holocene zand. Voor het strand aan de zeezijde is grof pleistocene zand gebruikt. Dit was nodig om te voorkomen dat de geul tussen het eiland en het slufsterdepot volledig zou dichtlopen. Met het grove zand kunnen veel steilere hellingen worden opgespoten dan met het fijne zand. Grof zand heeft bovendien het voordeel dat het minder gevoelig is voor erosie.

De hogere delen zijn beplant met Helm. Aan de oostzijde, waar door het gebruik van fijn zand een helling van ca 1: 100 is ontstaan, zal zich naar verwachting een schorvegetatie vestigen.

Toekomst

Door de aanleg van een duinvallei en een duincomplex is naar verwachting een aanzet gegeven voor de ontwikkeling van een waardevol natuurgebied. Via regelmatige vegetatiekarteringen en vogeltellingen wordt de ontwikkeling gevolgd. Over de feitelijke ontwikkeling van de vegetatie is op dit moment, minder dan twee jaar na de aanleg, nog nauwelijks iets te zeggen. In 1990 zal een eerste vegetatiekartering worden uitgevoerd. Hieruit zal moeten blijken hoe de zonering van zout naar zoet zich ontwikkelt en welke beheersmaatregelen eventueel nodig zijn. Tot die tijd beperkt het beheer zich tot het handhaven van de rust en het eventueel herstellen van de schade aan de helmaanplant. Verheugend is dat zich al in 1988 een vijftigtal paren van de Visdief (*Sterna hirundo*) op het eiland vestigde. Ook overzomerden toen enkele tientallen grote sterns (*Sterna sandvicensis*). In 1989 broedden op

het eiland o.a. 355 paar visdieven, 84 paar kluten (*Recurvirostra avosetta*) en 18 paar dwergsterns (*Sterna albifrons*). Enkele tientallen paren grote sterns deden een broedpoging, die echter als gevolg van predatie van de eieren door meeuwen niet tot succes leidde. Waarschijnlijk betrof het hier jonge onervaren vogels.

Het aantal steltlopers dat gebruik maakt van het Westplaatgebied vertoont sinds de aanleg van het baggerspeciedepot, waardoor het gebied meer beschut kwam te liggen, een stijgende lijn. Zo overschreden in het seizoen 1987-1988 de aantallen van vier vogelsoorten tijdens een of meer tellingen de 1%-norm: Tureluur, Kluut, Zilverplevier en Bontbekplevier (*Charadrius hiaticula*), terwijl dat in de veel langere periode 1973-1983

maar voor twee soorten het geval was (Kluut en Drieteenstrandloper (*Calidris alba*)). Overigens wordt het eiland nog maar door weinig vogels als hoogwatervluchtplaats gebruikt. De traditionele hoogwatervluchtplaats op de Westplaat is kennelijk nog steeds aantrekkelijker.

Volgens de prognoses die in het kader van het milieu-effectrapport zijn opgesteld, zal het gebied tussen het depot en de kust van Voorne langzaam aanzanden, waardoor het intergetijdgebied zich zal uitbreiden. Hierdoor zou op langere termijn een door kreken doorsneden slikken- en schorregebied kunnen ontstaan dat overeenkomsten vertoont met de Kwade Hoek en sommige delen van de Waddeneilanden. Het milieubouwproject zal aan dit geheel waarden toevoegen die van nature niet of pas op heel lange termijn zouden ontstaan. Op korte termijn is het niet uitgesloten dat enige erosie van met name het geïsoleerd gelegen duincomplex kan optreden. Tijdens stormen is dat ook al geconstateerd. In rustige perioden treedt echter weer sedimentatie op. Mocht de erosie overheersen, dan zal bezien moeten worden of gelijktijdig met het onderhoud van het speciedepot eventueel zandaanvulling zal moeten plaatsvinden. Het is echter niet de bedoeling een en ander tegen de natuurlijke dynamiek in koste wat het kost in stand te houden.

Op wat grotere schaal moet het gebied gezien worden als een onderdeel van de zogenaamde Voordelta, het ondiepe kustgebied voor de Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden. Als gevolg

Kluut



Bert Bos

van de deltawerken ontstaat hier een stelsel van zandbanken die ongeveer evenwijdig aan de kust loopt (Vertegaal & Van Ommering, 1989). De Hinderplaat is hier een voorbeeld van. Deze ontwikkeling is zodanig dat een afwachende houding voorlopig op zijn plaats lijkt. In het Structuurschema Natuur- en Landschapsbehoud is aangegeven dat in de Voordelta op daarvoor in aanmerking komende plaatsen gewenste ontwikkelingen via gerichte natuurbouw gestimuleerd zullen worden. Mocht hiertoe ooit worden overgegaan, bijvoorbeeld op het voormalige werkeiland Neeltje Jans zoals door Natuurmonumenten en het Zeeuws Landschap is voorgesteld, dan kunnen de ervaringen die bij de slufte worden opgedaan hierbij zeker van nut zijn.

Literatuur

Gemeente Rotterdam, Rijkswaterstaat, openbaar lichaam Rijnmond, 1984. Projectnota/milieu-effectrapport grootschalige locatie voor de berging van baggerspecie uit het benedenrivierengebied.

Leeuwen, P. van, 1985. Locatie voor berging baggerslib in 1987 operationeel I2. Bouwkunde en Civiele Techniek 5: 9-14.

Linden, J. M. van der, E. van Oosterhoud & D. van der Laan, 1983. Landschap en plantengroei van Voorne's kustgebied. Duin 6-1: 7-11.

Vertegaal, C. T. M. & G. van Ommering, 1989. Natuurontwikkeling in de Voordelta. De Levende Natuur (90)5: 158-164.

Westhoff, V., 1985. Natuurtechnische milieubouw of natuurbouw? De Levende Natuur 86: 136-138.

Dankwoord

Mevrouw ing. I. Bams en drs D. J. de Jong hebben het ontwerp tot in detail uitgewerkt. N. van Swelm verrichtte de vogeltellingen.

Summary

Habitat construction in the coastal area of Voorne

In the immediate surroundings of the large scale disposal site for harbour silt from the Rotterdam area a new habitat has been constructed for flora and fauna of a sandy coast. The disposal site consists of a 29 m deep pit excavated in the sea, surrounded by 24 m high sand dams. A small part of the sand out of the pit has been used to make an artificial dune slack of ca 5 ha and a small island. It is expected that early stages of succession will develop and that especially the island will be a breeding place for coastal birds like terns and waders.

Drs. J. W. M. Kuijpers
Mosroos 2
2651 XD Berkel en Rodenrijs

De kosten van extensieve begrazing met heideschape

E. W. G. van der Bilt



Fig. 1. Verspreiding over de provincie van 31 verschillende reservaten van de Stichting 'Het Drentse Landschap', waarin de beheersmaatregel 'extensieve begrazing met heideschape' wordt toegepast. Gemiddelde afstand tot de district-centra bedraagt 16,5 km.

The map of the Province of Drenthe with 31 different grazed nature-reserves of the Stichting.

Het voorgaande artikel (Van der Bilt, 1989) ging in op de wijze van uitvoering en de effecten van extensieve begrazing met heideschape. In het navolgende wordt inzicht geboden in de bedrijfseconomische aspecten van deze beheersvorm.

De bedrijfssituatie van de Stichting 'Het Drentse Landschap'

In de periode 1980-1988 werd door de Stichting in 31 verschillende, verspreid over de Provincie Drenthe gelegen heideservaten (fig. 1), extensieve begrazing met heideschape als beheersvorm ingevoerd. De 31 terreinen bevinden zich in een gebied van 40×50 km, een oppervlakte van 2000 km². De werkzaamheden werden binnen 2 verschillende districten, elk voorzien van een centrale werkschuur, georganiseerd.

De afstand tussen de districtscentra en de objecten bedraagt gemiddeld

