staatsbosbeheer

De duinen van Staatsbosbeheer

evaluatie van herstelbeheer in de kuststrook

Staatsbosbeheer

Missie

In de missie van Staatsbosbeheer staat het werken aan een duurzame leefomgeving voor mens, plant en dier centraal.
Om een blijvende relatie tussen mens en natuur te stimuleren kiezen we voor natuur die meerdere functies vervult en waarvan de mens onderdeel is.
Omdat Staatsbosbeheer als publieke organisatie er voor en namens de samenleving is, werken we actief samen met de Nederlandse burgers en de organisaties en instanties die hen vertegenwoordigen.

Doelstellingen

- Het in standhouden, herstellen en ontwikkelen van natuur-, bos-, landschaps- en cultuurhistorische waarden in de gebieden van Staatsbosbeheer.
- Het bevorderen van recreatie in zoveel mogelijk gebieden van Staatsbosbeheer.
- Het leveren van een bijdrage aan de productie van milieuvriendelijke en vernieuwbare grondstoffen zoals hout.

De duinen van Staatsbosbeheer

evaluatie van herstelbeheer in de kuststrook

B. van den Boom, J. Holtland & E. Lammerts

Met bijdragen van B. Takman, E. Harkema, M. Bilius, A. van Haperen, A. Smit, M. Witteveldt en H. Wondergem

Redactie E. Dawson

Staatsbosbeheer, 2004

Dankwoord

Voor hun bijdragen aan dit rapport willen wij graag de volgende personen bedanken:
Erwin Al, Bas Arens, Hans Boll, Hans van den Bos, Frans Erinkveld, Luc Korpel, Jasper Kuipers, Freek Mayenburg, Marijn Nijssen, Boudewijn Odé, Mathhijs Schouten, Piet Schipper, Erik van der Spek, Steven Verbeek, Wout Wolverda, Theo Zeegers, Freek Zwart en, niet in de laatste plaats, alle opzichters en boswachters die ons begeleid en ondersteund hebben bij de veldbezoeken aan hun terreinen.

Ten geleide

Staatsbosbeheer is in 1899 opgericht met als taak staatsbossen te beheren en aan te leggen op gronden die niet geschikt waren voor landbouw. Deze werkzaamheden werden drie decennia later, in 1929, uitgebreid met een natuurbehoudstaak. Natuurbehoud ging in die tijd alleen over natuurbescherming; de invloed van de mens moest zo veel mogelijk uit de natuur gebannen worden. Het woord natuurbeheer kende men in die tijd dan ook nog niet. Halverwege de twintigste eeuw is daar verandering in gekomen. Het werd duidelijk dat de mens niet alleen maar verarming van de natuur veroorzaakt, maar er ook goed kan doen. Traditionele landbouwpraktijken zorgden er namelijk voor dat soortenrijke plantengemeenschappen ontstonden. Dit waren landschappen die ook de moeite van het beschermen waard waren. Maar, in deze tijd, halverwege de twintigste eeuw, ontstond er ook een probleem: de negatieve invloeden van buitenaf, zoals verdroging, verzuring en vermesting, veroorzaakte een achteruitgang in natuurwaarden. Om het verdwijnen van planten en dieren te voorkomen, waren ingrepen door de mens noodzakelijk. Dit is het moment dat het herstelbeheer in natuurterreinen in Nederland zijn intrede heeft gedaan (Schouten en Van Ool, 2002).

Nu, ongeveer zestig jaar later, is in nagenoeg alle terreinen van Staatsbosbeheer een keur aan maatregelen uitgevoerd om planten en dieren te beschermen. Van heides tot vennen en van bossen tot hoogvenen zijn herstelmaatregelen uitgevoerd. Zo ook in de duinen. En daar richt dit rapport zich op. De ervaring die met de projecten in de duinen is opgedaan, is van grote waarde voor de natuur en voor beheerders. Deze ervaring maakt steeds meer duidelijk over het functioneren van het duinecosysteem, en leert hoe het beheer in de toekomst effectiever ingezet kan worden. Dit rapport laat zien wat de kwaliteit van de duinen van Staatsbosbeheer anno 2004 is en bundelt de huidige kennis en ervaring.

Het rapport is als volgt opgebouwd. In de Inleiding wordt een korte introductie over duinen en duinvalleien gegeven. Daarnaast staat in dit hoofdstuk een achtergrond over herstelmaatregelen en de aanleiding van de evaluatie. Hoofdstuk 2 laat zien welke factoren een rol spelen in de Nederlandse duinen. Er wordt ingegaan op de relatie tussen abiotische factoren (fysische geografie en landschapsecologie) en de flora en fauna. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een overzicht van de knelpunten die de oorzaak zijn voor de achteruitgang in biodiversiteit in de Nederlandse duinen. In hoofdstuk 3 worden de methoden die bij de evaluatie zijn gebruikt kort besproken. De gegevens die in dit project zijn verzameld, worden per project weergegeven in hoofdstuk 4. Per project wordt een aantal aspecten als de uitgangssituatie, de knelpunten, doelen en resultaten besproken. Elke beschrijving sluit af met een beoordeling van het project. Hoofdstuk 5 behandelt de analyse van de verzamelde informatie. Hierin wordt het beheer van de duinen van Staatsbosbeheer beschreven. Het uitgangspunt hiervoor zijn de knelpunten die in paragraaf 2.5 zijn genoemd. In hoofdstuk 6 en 7 worden de Conclusie en discussie en de Aanbevelingen gegeven. Het rapport sluit af met de literatuurlijst en een bijlage.

Inhoudsopgave

6 **1. Inleiding**
6 1.1 Duinen en duinvalleien: een introductie
7 1.2 OBN en andere beheersprojecten
9 1.3 Aanleiding en doel van deze evaluatie

10 **2. De Nederlandse duinen: achtergrondinformatie**
10 2.1 Fysische geografie van de Nederlandse duinen
11 2.2 Landschapsecologie van de Nederlandse duinen
18 2.3 Flora en vegetatie van de Nederlandse duinen
18 2.3.1 Flora
19 2.3.2 Vegetatietypen
20 2.3.3 Vegetatiesuccessie en vegetatiepatronen
23 2.4 Fauna van de Nederlandse duinen
24 2.4.1 Broedvogels in de duinen
26 2.4.2 Insecten in de duinen
27 2.4.3 Herpetofauna in de duinen
28 2.4.4 Thermofiele duinfauna in de knel
28 2.5 Knelpunten in de duinen
28 2.5.1 Atmosferische depositie
29 2.5.2 Aantasting van het grondwater
30 2.5.3 Afname dynamische processen op landschapsniveau

31 **3. Methoden**
31 3.1 Afbakening van onderzochte duinterreinen
31 3.2 Gegevensverzameling
33 3.3 Beoordeling van de projecten

34 **4. Resultaten per project**

110 **5. Analyse: Beheer van de duinen door Staatsbosbeheer**
110 5.1 Knelpunten en maatregelen
110 5.2 Verstuiving
110 5.2.1 Knelpunten
111 5.2.2 Schaalniveaus
111 5.2.3 Maatregelen
111 5.2.3.1 Zeereepverstuiving
113 5.2.3.2 Binnenduinverstuiving
115 5.3 Hydrologie
115 5.3.1 Knelpunten
116 5.3.2 Schaalniveaus
117 5.3.3 Maatregelen
117 5.3.3.1 Grondwater- en oppervlaktewaterafhankelijke systemen
120 5.3.3.2 Zeewaterafhankelijke systemen
121 5.4 Vegetatie
121 5.4.1 Knelpunten
123 5.4.2 Schaalniveaus
124 5.4.3 Maatregelen

126 **6. Conclusies en discussie**
126 6.1 Verstuiving
127 6.2 Hydrologie
128 6.3 Vegetatie

130 **7. Aanbevelingen**

132 **8. Literatuur**

135 **Bijlage - niet onderzochte beheersprojecten**

1. Inleiding

1.1 Duinen en duinvalleien: een introductie

De duinen vormen biologisch zeer waardevolle ecosystemen, die velen tot de verbeelding spreken en dat altijd al gedaan hebben. Reeds in 1910 verscheen het album Blonde Duinen van Jac. P. Thijsse. Blonde Duinen was een lofzang op de soortenrijkdom en variatie van de Nederlandse duinen, en in Thijsses tijd moet dit ook eens te meer het geval zijn geweest. Als plantensoorten die een wandelaar wel in duinvalleitjes aan kan treffen, noemt hij onder andere orchideeën als Hondskruid *(Anacamptis pyramidalis)*, Grote muggenorchis *(Gymnadenia conopsea)*, Groenknol-orchis *(Liparis loeselii)* en Honingorchis *(Herminium monorchis)*. Maar de tijden zijn veranderd. De genoemde plantensoorten staan tegenwoordig allen op de Rode Lijst voor de Nederlandse Vaatplanten, categorie 1 of 2 (respectievelijk 'zeer sterk bedreigd: op het punt van verdwijnen' en 'sterk bedreigd'). Voor de Grote muggenorchis vermeldt Thijsse dat deze in zijn tijd "in het geheel niet zeldzaam" was. Figuur 1 toont daarentegen de verspreiding van de Grote muggenorchis vanaf 1975. Dit kaartbeeld spreekt boekdelen; de achteruitgang is dramatisch. Bij de heruitgave van Thijsses Blonde Duinen in 1976 vermeldt dr. P. Zonderwijk in het Ten geleide dan ook: "Tal van plant- en diersoorten zijn thans helaas niet meer zo algemeen. Het Hondskruid is ondertussen zeer zeldzaam geworden in de duinen. Wat de besproken vogels betreft, geldt dit met name voor de Boomleeuwerik, Roodkopklauwier, Nachtzwaluw en Griel. Ook de vermelde dozijnen zonnende zeehonden op de zandbanken voor de kust zijn zeer sterk in aantal afgenomen". En Thijsse merkt zelf reeds op: "Vlak bij de barre zee liggen vaak de mooiste duinvalleitjes. De grond is er wat lager, haast altijd vochtig. Ja, waar de waterleidingen hun verderfelijk werk nog niet hebben verricht, blinken er heldere meertjes, omzoomd met boschjes van duindoorn en berken". Waterwinning, luchtvervuiling en bemesting hebben in de afgelopen eeuw inderdaad op grote schaal geleid tot vergrassing en verzuring van het open droge duin en tot verdroging, verrijking en verzuring van de voedselarme duinvalleivegetaties.

figuur 1
Verspreiding van Grote muggenorchis vanaf 1975 (bron: Stichting FLORON).

Er is echter ook goed nieuws. Ondanks de historische achteruitgang behoren de duinen nog steeds tot de soortenrijkste en meest gevarieerde ecosystemen van ons land. Nog steeds vormen de duinen zowel in geomorfologisch als ecologisch opzicht een van de gaafste landschappen van Nederland. In Nederland komt 36.708 hectare open duin voor. Dit oppervlak betreft alle duinvegetaties, inclusief open zand in het kustgebied, maar nog exclusief duinbossen. Daarvoor moet naar schatting nog eens 15.000 hectare worden bijgeteld, waarmee Nederland uitkomt op een oppervlakte duinen van zeker 50.000 hectare. Dit betekent dat bij benadering 10% van het Europese duinoppervlak in Nederland ligt. De Noordwest-Europese duinen vormen een slechts hier en daar onderbroken duinzone vanaf Calais (Noord-Frankrijk) tot Skagen (Noord-Denemarken), en Nederland heeft een centrale positie in deze duinzone. Nederland heeft dan ook een bijzondere verantwoordelijkheid voor dit landschapstype: de duinen, kwelders en schorren vormen bij uitstek onze natuurgebieden van internationale allure. Tal van zeldzame vegetatietypen zijn tot de duinen beperkt. Dit betreft droge vegetaties zoals vele plantengemeenschappen uit de Klasse der Droge Duingraslanden en vochtige vegetaties zoals de Knopbies-associatie en andere plantengemeenschappen van duinvalleien. Maar liefst 221 plantensoorten die op de Rode Lijst (2000) staan komen voor in de duinen, en 50 van deze 221 Rode lijstsoorten komen zelfs uitsluitend of voornamelijk voor in de duinen. In Tabel 1 staat een overzicht van de Rode Lijst-plantensoorten die hun zwaartepunt in de Nederlandse duinen hebben, zie volgende pagina. In de bijlage is een totaallijst opgenomen met alle plantensoorten van de Rode Lijst die in de Nederlandse duinen zijn aangetroffen.

Meer dan een kwart, een kleine 30%, van het oppervlak aan Nederlandse duinen wordt beheerd door Staatsbosbeheer. Staatsbosbeheer probeert al decennialang om de milieukwaliteit en daarmee de natuurkwaliteit van haar (duin)terreinen te verbeteren. Er zijn in de loop van de tijd dan ook tal van herstel- en omvormingsmaatregelen in de duinen genomen. In deze beheersevaluatie wordt het effect van deze ingrepen onder de loep genomen.

1.2 OBN- en andere beheersprojecten

In de twintigste eeuw is de biodiversiteit in heel Noordwest-Europa sterk achteruit gegaan. Dat geldt zeker ook voor Nederland en binnen Nederland voor nagenoeg alle landschapstypen. Voor het grootste deel is deze achteruitgang het gevolg van de verslechterde milieukwaliteit. In de Nederlandse duinen is de verscheidenheid aan planten- en diersoorten afgenomen door processen zoals zoetwaterwinning, lozingen van afvalwater op het oppervlaktewater en luchtvervuiling door uitstoot van verkeer, fabrieken en de landbouw. Tal van kwetsbare planten en dieren zijn daardoor verdwenen. Eind jaren tachtig zijn verschillende activiteiten gestart om de kwaliteit van het milieu te verbeteren. Deze verbeteringen leiden in veel gevallen niet meteen tot herstel van de natuur. We zitten namelijk met een erfenis uit het verleden: de natuur is verzuurd, verdroogd of vermest. Om de natuurkwaliteit te herstellen is het nodig maatregelen uit te voeren die deze verdroging, verzuring en vermesting tegengaan.

buffercapaciteit van de bodem aan te vullen: toevoer van kalkrijk grondwater vanuit omringende duingebieden, aanwezigheid of inwaaien van gebufferd zand en periodieke inundatie met brak water (Bakker *et al.*, 2000). De levensduur kan verder verlengd worden door extensieve begrazing, maar de ervaringen hiermee zijn wisselend. In jonge Knopbiesvegetaties kunnen runderen en konijnen met name in droge zomers een negatieve invloed hebben op de vitaliteit van diverse kenmerkende soorten (onder andere Knopbies *(Schoenus nigricans)*, Moeraswespenorchis *(Epipactis palustris)*, Vleeskleurige orchis *(Dactylorhiza incarnata)* en Groenknolorchis *(Liparis loeselii)*). Soorten zullen echter niet verdwijnen onder konijnenbegrazing. In oudere Knopbiesvegetaties kunnen konijnen juist een positieve bijdrage leveren aan de soortenrijkdom. Zolang Kruipwilgstruweel in Knopbiesvegetaties onder invloed van begrazing niet hoger wordt dan 20 à 30 centimeter en niet te dicht is van structuur, kunnen veel kenmerkende soorten van het Knopbiesverbond zich handhaven, mits de bodem voldoende gebufferd is tegen verzuring en de stikstofbeschikbaarheid laag is (Olff *et al.*, 1993). Ook zijn er proeven gedaan met het plaggen van duinvalleien. De resultaten hiervan zijn vaak positief tot zeer positief. Onder gebufferde omstandigheden komen er Knopbiesachtige vegetaties terug, en onder zuurdere omstandigheden vegetaties van het Dwergbiezen-verbond en het Oeverkruid-verbond. Specifieke ontwikkelingen worden besproken bij de betreffende gebieden.

Duinriet

Uit de natte en zure vegetaties met Zwarte zegge *(Carex nigra)* zal zich gewoonlijk bij verdere ophoping van organisch materiaal in het Waddendistrict de Associatie van Kraaihei en Gewone dophei ontwikkelen. De natte heides zijn gevoelig voor verdroging, waarbij Pijpenstrootje *(Molinia caerulea)* de overhand kan krijgen. In het algemeen zijn deze gemeenschappen echter redelijk stabiel en verdere successie treedt niet gauw op. Toch kan deze heide bij verdergaande verdroging overgaan in de Associatie Kraaihei (Westhoff & Van Oosten, 1991) met vaak een hoge bedekking van Kruipwilg. Uiteindelijk zullen de heidestruiken steeds verder plaatsmaken voor Kruipwilg en ontstaan er struwelen. In het duindistrict ontbreekt de heidefase. De oude meer of minder verzurende valleien komen in een Kruipwilgfase met Rondbladig wintergroen *(Pyrola rotundifolia)* als kenmerkende soort. Bij een gericht maaibeheer kan deze fase zich vrij lang handhaven. Zodra het maaibeheer ophoudt, zet een struweel- en bosontwikkeling in, die binnen 10-15 jaar leidt tot een Wilgen of Berkenbos, waarin Wintergroen zich nog langdurig kan handhaven en waarin op meer gebufferde bodems ook Keverorchis *(Listera)*, Bosaardbei *(Fragaria vesca)* en diverse andere bosplanten kunnen voorkomen. Op enkele plaatsen op met name Texel en Voorne is de buffering door het toestromende grondwater zo sterk, dat de ophopende organische stof niet echt leidt verzuring, maar dat er gebufferde moerasomstandigheden ontstaan die lijken op die in het laagveengebied. Kenmerkende soorten voor deze ontwikkeling zijn Padderus (Juncus subnodulosus), Dotterbloem *(Caltha palustris)*, Waterdrieblad *(Menyanthes trifolia)* en Grote Boterbloem *(Ranunculus lingua)*.

Enigszins parallel aan de gehele natuurlijke successiereeks loopt het ontstaan van ruigtevegetaties. Deze vegetaties kunnen uit vrijwel ieder vegetatietype direct ontstaan door externe, veelal onnatuurlijke storingen. De meest voorkomende ruigtes in de duinvalleien zijn de Duinrietruigtes, die kunnen ontstaan door plotselinge verdroging en verhoogde mineralisatie. Door kustlijnverschuiving en aangroei en afbraak aan duinen in de omgeving kunnen de omstandigheden natter of droger worden. Deze veranderingen gaan vaak geleidelijk, zodat de vegetatie zich hieraan goed kan aanpassen. Bij een verhoging van de waterstand onder invloed van een aangroeiende kust, kunnen Kleine zeggevegetaties en Rietlanden zich lang handhaven zonder te veranderen in struweel. Dit is waarschijnlijk het geval in enkele natte valleien en plassen in de Kroon's polders op Vlieland. Andere processen als verzuring, eutrofiëring en ophoping van humus zijn op zichzelf natuurlijke processen. De invloeden van milieuverontreiniging hierop zijn waarschijnlijk gering, maar mogelijk wel tot oorzaak dat de successie richting struweel versneld wordt.

2.4 Fauna van de Nederlandse duinen

Er bestaat een fundamenteel verschil in habitateisen tussen flora en faunagroepen. Waar plantensoorten afhankelijk zijn van de terreincondities op één specifieke standplaats, zijn veel diergroepen afhankelijk van verschillende typen habitats die een rol spelen in verschillende aspecten van hun dag- of levenscyclus. Wanneer een van deze habitattypen degradeert of uit de duinen verdwijnt, kan dit afname of het verdwijnen van de diersoort tot gevolg hebben, onafhankelijk van beschikbaarheid en kwaliteit van de overige vereiste terreintypen. Zo geldt bijvoorbeeld voor veel soorten dagvlinders dat ze afhankelijk zijn van de aanwezigheid van hun specifieke waardplant(en), van voldoende overige nectarleveranciers en van de aanwezigheid van beschutte rustlokaties. Amfibieën hebben een waterfase waarin ze zich voortplanten en een landfase waarin de rest van hun levenscyclus zich voltrekt, en zijn afhankelijk van de aanwezigheid van beide componenten in hun territoria. Naast deze afhankelijkheid van een complex aan terreintypen, zijn veel diersoorten ook gevoeliger dan plantensoorten voor aspecten zoals vegetatiestructuur en vegetatieheterogeniteit.

Vegetatiestructuur en vegetatieheterogeniteit zijn voor veel diersoorten essentieel voor de overleving.

2.4.1 Broedvogels in de duinen

Een voorbeeld van een soort die sterk in de duinen is achteruitgegaan ten gevolge van veranderingen in de structuur van de vegetatie is de Tapuit *(Oenanthe oenanthe)*. De Tapuit is een broedvogel van open (duin)graslanden met lage begroeiing, afgewisseld door kale zandige plekken. Tapuiten broeden in konijnen- en grote muizenholen in de grond en bemachtigen hun voedsel, insecten en andere ongewervelden, overwegend rennend: het is een uitgesproken loopvogel (SOVON, 2002). Vanwege dit foerageergedrag is de Tapuit dus afhankelijk van open terreinen. Door verstruweling en dichtgroeien van duingraslanden is de Tapuit in de Nederlandse duinen sterk achteruitgegaan. Ook in gebieden waarvan is aangetoond dat er niet minder prooidieren aanwezig zijn, maar waar de vegetatiestructuur wel is veranderd door verstruweling kan de Tapuit letterlijk niet meer 'uit de voeten', en is hij verdwenen (Nijssen *et al.*, 2001; Van Turnhout *et al.*, 2003).

Terreintypen zoals open, zandig grasland en stuivende zeereep zijn de afgelopen decennia sterk achteruitgegaan in de duinen. Dit heeft grote effecten gehad op flora en vegetatie, maar mogelijk zelfs nog grotere effecten op faunagroepen zoals bijvoorbeeld duinbroedvogels. Door hun afhankelijkheid van een complex aan habitattypen en vegetatiestructuren, zijn nagenoeg alle broedvogels die kenmerkend zijn voor de Nederlandse duinen sterk achteruitgegaan en soorten als Velduil *(Asio flammeus)*, Blauwe kiekendief *(Circus cyaneus)*, Grauwe Klauwier *(Lanius collurio)*, Tapuit, Sprinkhaanrietzanger *(Locustella naevia)*, Bergeend *(Tadorna tadorna)* en Griel *(Burhinus oedicnemus)* worden ernstig bedreigd of zijn uit de duinen verdwenen. Bos- en struweelvogels zoals Boomleeuwerik en Nachtegaal vertonen daarentegen juist een toename in de Nederlandse duinen. De Nachtegaal heeft sterk geprofiteerd van de toename van geschikt habitat als gevolg van verstruiking van de duinen (Van Turnhout *et al.*, 2003). Door verruiging en rietvorming van veel duinvalleien vertonen ook typische rietvogels zoals de Sprinkhaanrietzanger een toename in de duinen.

Grauwe klauwier als graadmeter voor insectendiversiteit

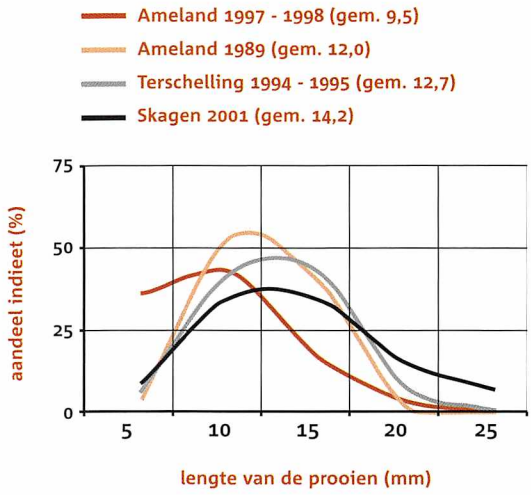
In de eerste helft van de vorige eeuw was de Grauwe klauwier *(Lanius collurio)* een algemene broedvogel in heel Nederland, inclusief de Nederlandse duinen. Sindsdien is de populatie echter sterk afgenomen. Al decennia lang wordt in West-Europa achteruitgang of zelfs het verdwijnen (Groot-Brittannië) van populaties gemeld. Voedsel blijkt de sleutelfactor te zijn voor een hoog broedsucces en daarmee voor de populatieontwikkeling van de klauwier. Een divers spectrum van grote ongewervelden is nodig om gedurende de hele dag en het hele seizoen over voldoende voedsel te beschikken om jongen groot te brengen. Het verdwijnen van prooisoorten uit een terrein heeft tot gevolg dat de klauwieren het steeds moeilijker krijgen bij het grootbrengen van hun jongen en tenslotte uit een terrein verdwijnen (Lemaire et al., 1996; Kuper et al., 2000; Nijssen et al., 2001; Beusink et al., 2003).

De Nederlandse duinen vormden tot in de jaren vijftig van de vorige eeuw een van de laatste bolwerken van de Grauwe klauwier. Sindsdien is de duinpopulatie sterk afgenomen, eerst in de vastelandsduinen en vanaf het begin van de jaren tachtig ook op de waddeneilanden. In 1997 en 1998 vond het laatste broedgeval plaats in een binnenduinrand op Ameland. De voedselecologie van de broedparen op Ameland in 1997 en 1998 is vergeleken met die van vroegere broedgevallen op Ameland en Terschelling en met die van groeiende en stabiele klauwierpopulaties in de duinen bij Skagen (Denemarken), het Bargerveen en Duitsland (Kuper et al., 2000; Nijssen et al., 2001; Beusink et al., 2003). Uitvliegsucces van de laatste paren op Ameland was laag (gemiddeld 2 vliegvlugge jonge) in vergelijking met andere gebieden (3-4 vliegvlugge jongen).
Dit suggereert een limiterend voedselaanbod. De gemiddelde prooigrootte in het dieet van zowel adulten als nestjongen van de laatste broedparen op Ameland bleek kleiner in vergelijking met de andere gebieden en hetzelfde gebied eind jaren tachtig (figuur 7). Ook het prooiaanbod uitgedrukt in aantal soorten, aantal individuen en biomassa bleek op Ameland kleiner dan in het Bargerveen, waar de populatie Grauwe klauwieren spectaculair gegroeid is na vernattingsmaatregelen (Esselink et al., 1995). Verruiging van de duinen leidt tot het verdwijnen van de oorspronkelijke variatie in de vegetatie en de oorspronkelijke microklimatologische omstandigheden. Hierdoor is het aanbod aan insecten sterk afgenomen.

Het vergelijkend voedselecologisch onderzoek

aan de Grauwe klauwier brengt veranderingen in de entomofauna, als gevolg van aantastingen en herstelmaatregelen, aan het licht, die anders mogelijk niet opgemerkt zouden worden. Zo bleken in vergelijking met andere gebieden de laatste Ameland-klauwieren relatief weinig kevers te eten (Tabel 2). In 1989 bestond het dieet van adulten voor bijna 50% uit Bladsprietkevers *(Scarabeidae)*, in 1997-1998 was dat slechts 4%. In de duinen bij Skagen vormen Bladsprietkevers nog steeds een belangrijk deel van het dieet. Het aanbod aan Bladsprietkevers, zoals Meikever *(Melolontha melolontha)*, Kleine junikever *(Anomala dubia)*, en Juli- of Duinkever *(Polyphylla fullo)*, is tegenwoordig laag op Ameland en in de rest van de Nederlandse duinen. Wanneer wordt nagedacht over de mogelijke oorzaken valt op dat alle larven van deze kevers leven van graswortels, in de duinen voornamelijk van Helm *(Ammophila arenaria)*. Wanneer er nu veel actieve verstuiving plaatsvindt in de duinen, leidt dit tot tot een hogere wortelproductie van grassen en daarmee tot een groot aandeel aan verse wortelbiomassa. Verse wortelbiomassa leidt, waarschijnlijk door de grote eiwitrijkdom en het feit dat er minder tanines in verse wortels zitten, tot grotere dichtheden aan Bladsprietkevers (Nijssen et al., in prep.). Uit divers onderzoek komt naar voren dat door gebrek aan actieve verstuiving te weinig vitale, voedselrijke graswortels aanwezig zijn voor een grote bladsprietkeverpopulatie. Een grotere hoeveelheid vers wortelmateriaal leidt niet alleen tot grotere populaties aan Bladsprietkevers, maar ook tot een snellere voltooiing van de levenscyclus van Bladsprietkevers. Dit is waarschijnlijk een gevolg van het feit dat de voedingsstoffen uit verse wortels sneller opgenomen kunnen worden, waardoor Bladsprietkevers sneller aan voortplanting toekomen. Op plekken waar geen of amper verstuiving optreedt en er slechts weinig verse wortelbiomassaproductie plaatsvindt, hebben Bladsprietkevers een twee- of zelfs driejarige cyclus. Op plekken waar wel veel verstuiving optreedt en veel verse wortelbiomassa wordt geproduceerd, kan de levenscyclus van Bladsprietkevers zich in één jaar voltrekken (Nijssen et al., in prep.). In Skagen blijken de meeste Kleine junikevers zich inderdaad in de zeer dynamische Helmzone massaal voort te platen. Door een combinatie van twee factoren, anderhalf tot tweemaal hogere dichtheden aan Bladsprietkevers en een tweemaal zo snelle cyclusontwikkeling, is er in deze dynamische milieu's een viermaal zo hoge 'opbrengst' aan Bladsprietkevers.

Verstuiving blijkt niet alleen belangrijk als landschapsvormend proces, maar vormt blijkbaar ook een motor voor een deel van de faunistische rijkdom in intacte duinen. Andere faunasoorten die in de duinen bij Skagen een groot aandeel in het dieet hebben en in Nederlandse duinterreinen sterk in aantal achteruit zijn gegaan of zelfs zijn verdwenen, zijn de Wrattenbijter *(Decticus verrucivorus)* en Zandhagedis. Verder onderzoek naar deze en andere belangrijke faunasoorten in het voedselweb van de Grauwe klauwier kunnen causale verbanden aan het licht brengen die nodig zijn om te begrijpen op welke sleutelfactoren het beheer in de Nederlandse duingebieden gericht moet worden.



Figuur 7
Aandeel van prooidieren van verschillende lengteklassen in de braakballen van Grauwe klauwieren in verschillende duingebieden (bron: Stichting Bargerveen).

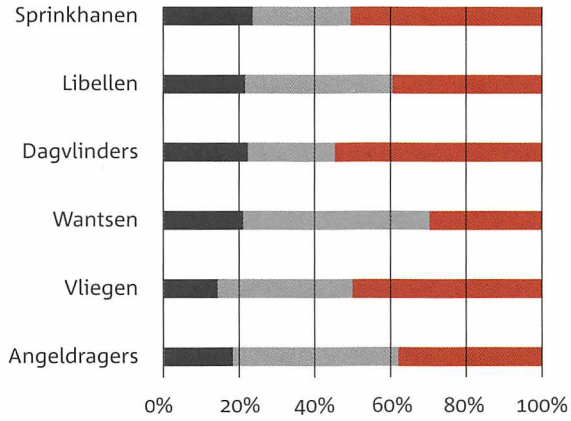
Tabel 2
Aandeel van kevers in het aantal prooien, aangetroffen in braakballen van Grauwe klauwieren op Ameland in 1989 en 1997 en 1998 en in de duinen bij Skagen (Denemarken) in 2001 en 2002 (bron: Beusink et al., 2003).

	Ameland 1989	Ameland 1997-1998	Skagen 2001-2002
Bladsprietkevers	49,5	3,9	35,3
Kniptorren	11,5	7,9	2,1
Loopkevers	5,5	7,9	4,9
Overige kevers	12,5	14,9	7,5
Kevers totaal	79,0	34,5	49,9

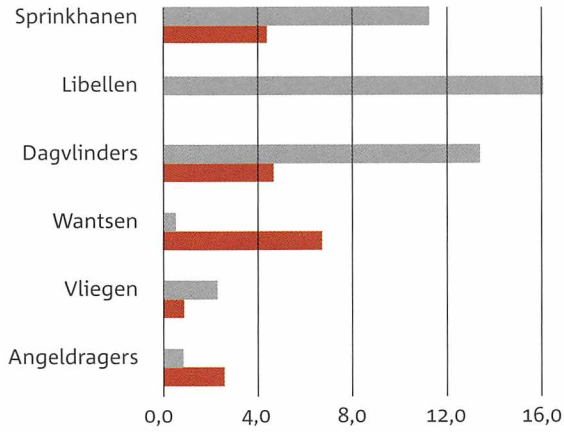
Grauwe klauwier

2.4.2 Insecten in de duinen

Van alle Nederlandse insectensoorten wordt ongeveer 60% in de duinen aangetroffen. Daaronder bevinden zich bekende, exclusieve duinsoorten zoals Duinparelmoervlinder *(Argynnis niobe)*, Duinsabelsprinkhaan *(Platycleis albopunctata)* en Blauwvleugelsprinkhaan *(Oedipoda caerulescens)*. De grotere biodiversiteit is in de duinen echter juist te vinden bij de minder bekende groepen, zoals wantsen en angeldragers (Zeegers, 2001). Dit wordt geïllustreerd in figuur 8 en 9. Deze figuur laat zien dat circa 70% van de wantsensoorten in de duinen aangetroffen kunnen worden, waarmee deze groep dus bovengemiddeld vertegenwoordigd is, terwijl slechts rond de 50% van de dagvlinders en vliegen in de duinen voorkomen. Binnen de angeldragers zijn onder meer graafwespen en spinnendoders soortenrijke families in de duinen.



Figuur 8 Het voorkomen van Nederlandse soorten insecten in de duinen en daarbuiten (bron: Zeegers, 2001)



Figuur 9 Toename en afname (procentueel) van soorten insecten (bron: Zeegers, 2001)

Voor veel insectensoorten kan een verhaal verteld worden dat parallel loopt aan de situatie zoals die hierboven is geschetst voor broedvogels. Wantsen, vliegen en bijensoorten die exclusief zijn voor de duinen en daar beperkt zijn tot open, droge terreinen, vertonen een achteruitgang. Uit veel monitoringsonderzoek blijkt dat de insectenfauna van de duinen verandert (Van Turnhout *et al.*, 2003; Zeegers, 2001). Dat zal ook geen verbazing wekken: vergrassing, verzuring verstruweling en verhoogde betreding zorgen voor grote veranderingen in het duinlandschap, en dit heeft gevolgen voor de aanwezige insectenfauna. Zo vertoont een aantal dagvlinders waarvan de rupsen op grassen leven (zandoogjes, dikkopjes), een positieve trend. Ook bij vliegen is de balans positief. De toegenomen vliegen blijken vooral te vinden onder de zweefvliegen van bossen. Hun toename is direct gekoppeld aan de veroudering van bossen in de binnenduinrand. Veel insectensoorten van natte en vochtige duinecosystemen zijn juist achteruit gegaan. Dit geldt onder andere voor soorten als Bruine vuurvlinder *(Heodus tityrus)*, Veldkrekel *(Gryllus campestris)*, Blauwvleugelsprinkhaan *(Oedipoda caerulescens)* en het inmiddels wereldwijd uitgestorven Duingentiaanblauwtje *(Maculinea alcon arenaria)*.

Blauwvleugelsprinkhaan

2.4.3 Herpetofauna in de duinen

Karakteristieke reptielen voor de duinen zijn de Zandhagedis *(Lacerta agilis)* en, voor Terschelling en de Zeeuwse eilanden, de Levendbarende hagedis (*Lacerta vivipara)*. Karakteristieke amfibieën voor de duinen zijn voornamelijk de Rugstreeppad *(Bufo calamita)* en, voor de Zuid-Hollandse delta-eilanden en Texel, de Heikikker *(Rana arvalis)*. Daarnaast komen soorten als Kleine watersalamander *(Triturus vulgaris)*, Gewone pad (Bufo bufo) en Groene kikker *(Rana esculenta)* en Bruine kikker *(Rana temporaria)* veelvuldig in de duinen voor.

Heikikker

Zeereep- en met name ook binnenduinverstuiving zijn beheersingrepen waar de Zandhagedis veel profijt van heeft. De Zandhagedis kwam vroeger algemeen voor in de Hollandse duingebieden, op enkele Waddeneilanden en in andere heidegebieden, maar is sterk achteruitgegaan als gevolg van de vergrassing van de heide en het duin. Op de Veluwe, in de Hollandse kustduinen (met name in Berkheide) en op Vlieland en Terschelling komen ze nog wel voor; in Zuid-Holland op enkele plaatsen zelfs nog abundant. Zandhagedissen hebben kaal zand nodig om hun eieren in af te zetten. Konijnen en andere gravende zoogdieren kunnen daarvoor zorgen. De Zandhagedis staat als een kwetsbare soort op de Rode Lijst van amfibieën en reptielen. Hij heeft een sterk afwisselend terrein nodig: zonnige, open plekken om op te warmen, en schaduw om een teveel aan warmte weer kwijt te kunnen raken. Een hoge soortenrijkdom aan planten levert veel verschillende insecten om te eten. Dicht struikgewas dient als schuilplaats voor vijanden (fazanten, vossen, meeuwen, roofvogels). Door de vergrassing en verruiging van de oude duinvalleien, is dit soort

afwisseling in het duinterrein steeds zeldzamer geworden. Om deze vergrassing en verruiging tegen te gaan, zijn natuurbeheersingrepen zoals maaien, plaggen en branden op grote oppervlakte voor de Zandhagedis minder geschikt (mondelinge mededeling Stichting Bargerveen). Beter is extensieve begrazing van het gebied. Door begrazing ontstaat meer variatie in de vegetatie en door de hoeven van de grazers ontstaan nieuwe open plekken. Door succesvol duinbeheer gaat de Zandhagedis momenteel weer vooruit in de Nederlandse duinen.

2.4.4 Thermofiele duinfauna in de knel

Hoewel de duinfauna in dit hoofdstuk slechts zeer summier is besproken, valt er tussen de verschillende faunagroepen direct een parallel op. Soorten die afhankelijk zijn van struweel-, riet- of ruigtevegetaties doen het goed in de duinen, soorten die afhankelijk zijn van lage begroeiingen en open zandige stukjes, zijn sterk afgenomen en worden in hun voortbestaan bedreigd. Dit geldt zowel voor broedvogels als voor insecten en herpetofauna. Oorzaak hiervan is dat er steeds minder terreinen zijn met open, zandige vegetaties omdat het voedingsniveau in alle duinenterreinen sterk omhoog is gegaan. In hoofdstuk 2.5 wordt hier dieper op ingegaan. Aangezien het voedingsniveau in de duinterreinen van Staatsbosbeheer niet op korte termijn teruggebracht kan worden naar niveaus die geschikt zijn voor natuurlijke schrale standplaatsen, is het voor het behoud van veel faunasoorten in de duinen van essentieel belang om overlevingskansen te bieden, en OBN-maatregelen uit te voeren waarmee geschikte standplaatsen worden gecreëerd.

2.5 Knelpunten in de duinen

Zoals in de voorgaande hoofdstukken uitgebreid is besproken, is de biodiversiteit in de Nederlandse duinen in de voorbije decennia ernstig achteruit gegaan (onder andere Bakker *et al.*, 1979; Westhoff & Van Oosten, 1991). Dit geldt zowel voor flora en vegetatie (Weeda *et al.*, 2002) als voor Broedvogels (Nijssen *et al.*, 2001; Van Turnhout *et al.*, 2003), Herpetofauna (Van Turnhout *et al.*, 2003) en nagenoeg alle insectengroepen (Zeegers, 2001; Van Turnhout *et al.*, 2003).

Oorzaak van deze achteruitgang is een sterk toegenomen omgevingsdruk op het duingebied. Deze omgevingsdruk bestaat in hoofdlijnen uit drie aspecten: 1) een toegenomen atmosferische depositie van stikstof- en zwavelstofverbingen, 2) een sterke daling van de grondwaterstand in de duinen en een achteruitgang van de kwaliteit van het grondwater, en 3) een enorme afname van de dynamische landschappelijke processen die van nature in de kustzone spelen. In de volgende paragrafen zullen we deze drie factoren in meer detail bespreken.

2.5.1 Atmosferische depositie

Luchtverontreiniging heeft in de voorbije decennia geleid tot een sterk toegenomen stikstof- en zwavelstofdepositie in grote delen van Noordwest-Europa. Deze stikstofaanvoer is afkomstig van de emissie uit de industrie (NO_x), het verkeer (NO_x) en de landbouw (in de vorm van ammoniak, NH_3). De stikstofdepositie is niet gelijk over Nederland verdeeld, en afhankelijk van de regionale aanwezigheid van industriële stikstofbronnen en intensieve landbouw. De depositie varieert tussen de 32 kilo en 73 kilo stikstof per hectare per jaar. Dit wil wel zeggen dat er in heel Nederland een sterk verhoogde depositie is ten opzichte van het natuurlijke depositieniveau in de eerste helft van de vorige eeuw. Op dat moment bedroeg de depositie ongeveer 15 kilo stikstof per hectare per jaar. Deze toegenomen stikstofdepositie heeft geleid tot een sterke eutrofiëring van vrijwel alle terrestrische en aquatische ecosystemen. In veel droge duinvegetaties leidt vermesting tot een toename in het aandeel van (relatief snelgroeiende en stikstofminnende) grassen zoals Bochtige smele *(Deschampsia cespitosa)*, Duinriet *(Calamagrostis epigejos)*, Helm *(Ammophila arenaria)* en Zandzegge *(Carex arenaria)*. De Nederlandse duinen zijn dan ook op grote schaal vergrast en verruigd, en open pioniervegetaties zijn, zowel in oppervlakte als in kwaliteit, sterk

achteruitgegaan. Over de periode 1966-1990 is in grote delen van het Nederlandse duingebied een toename van deze grassen geconstateerd. De korstmossen zijn sterk afgenomen. Ook Buntgras *(Corynephorus canescens)* is afgenomen. De vegetaties worden hierdoor veel minder open. Aldus leidt eutrofiëring tot een afname van open, soortenrijke pioniervegetaties. Vergrassing is in de meeste droge duinterreinen van Staatsbosbeheer dan ook een groot, zo niet het grootste, beheersprobleem. De laatste tien tot vijftien jaar is de stikstof- en zwaveldepositie in Noordwest-Europa weer enigszins gedaald. Dit leidt echter niet direct tot afname van de beheersproblemen die spelen, aangezien er een cumulatief effect is van de opgehoopte nutriënten op de vegetatie. Veel (duin)terreinen zijn in de voorbije decennia sterk verzuurd en geëutrofieerd geraakt, en de beheerder van nu heeft te kampen met deze ballast uit het verleden.

Vergrassing in de duinen

2.5.2 Aantasting grondwater

In praktisch het gehele Nederlandse duingebied is de grondwaterstand in de voorbije decennia gedaald, waardoor vochtige valleien meer of minder sterk verdroogd zijn. Hierdoor zijn op talloze plaatsen verdrogingsgevoelige planten verdwenen. Bovendien zijn allerlei bodemprocessen in de valleien veranderd, waardoor vaak versnelde ontkalking en/of voedselverrijking is opgetreden, wat heeft bijgedragen tot de verruiging van de vegetatie. De grondwaterstandsdaling kan dan ook aangewezen worden als de belangrijkste oorzaak van de ecologische achteruitgang in de natte duinen (Bakker *et al.*, 1979). De daling wordt veroorzaakt door een of meer van de volgende factoren: waterwinning, toegenomen verdamping door naaldbosaanleg en door natuurlijke vegetatieontwikkeling van lage duinbegroeiing naar struweel en bos, kustafslag en afgraving waarbij de grondwateropbolling is 'aangesneden', oppervlakteontwatering, en polderpeilverlagingen. Er is nagenoeg geen duingebied in Nederland dat niet door een of meer van deze factoren is aangetast. Slechts in duingebieden waar een sterke kustaangroei heeft plaatsgevonden is de grondwaterstand gestegen.

Belangrijkste oorzaak van de grondwaterstandsdaling in de duinen is de waterwinning. De laatste decennia zijn waterwinningsmethoden echter sterk gewijzigd en stukken milieuvriendelijker geworden. Grondwaterwinning gebeurt tegenwoordig met methoden die veel minder, of zelfs nagenoeg geen, negatieve effecten op de grondwaterstand en daarmee op de vegetatie hebben. Dit resultaat wordt op verschillende manieren bereikt. Op de Nederlandse waddeneilanden wordt per eiland niet meer dan maximaal 200.000 kubieke meter grondwater gewonnen. In de overige waterbehoefte wordt, voor Ameland en Terschelling, voorzien door aanvoer vanaf de wal. Op Texel wordt zelfs überhaupt geen grondwater meer gewonnen en wordt al het water vanaf de wal

aangevoerd. Waar wel grondwater wordt gewonnen, dat geldt zowel voor de waddeneilanden als voor de Hollandse vastelandduinen, gebeurt dit zoveel mogelijk door middel van Oppervlakte Infiltratie Nieuwe Stijl (OINS), of wordt de winning ruimtelijk gespreid, zowel horizontaal als verticaal. Waterwinning gebeurt steeds vaker uit diepe watervoerende pakketten, in combinatie met diepte-infiltratie. Tegenwoordig is grondwaterwinning in veel terreinen niet meer de grootste hydrologische last in de duinen, maar zijn dit effecten die het gevolg zijn van polderpeilverlagingen in nabijgelegen polders.

Ook de verandering van de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater heeft vaak geleid tot de ecologische achteruitgang in natte duinecosystemen. Soms is de kwaliteitsverandering het gevolg van de dalende grondwaterstand, namelijk als mineraalrijk grondwater vervangen wordt door zuur regenwater. Soms is in het duinwater ook een toename van het gehalte aan voedingsstoffen of van schadelijke of giftige stoffen opgetreden ten gevolge van menselijke activiteiten als infiltratie, lozing rioolwater, effluent zuiveringsinstallaties of spoelwater van de waterleidingbedrijven, storten van afval, schraapsel en slib van bezinkingsbassins, en bemesting en het gebruik van bestrijdingsmiddelen (Bakker *et al.*, 1979). Deze toxische verontreiniging van het duinwater is de laatste decennia sterk afgenomen.

2.5.3 Afname dynamische processen op landschapsniveau

Niet alleen eutrofiëring leidt tot een afname van pioniervegetaties in de duinen. Ook door natuurlijke successie ontwikkelen open pioniervegetaties zich tot gesloten duingraslanden, waaruit zich vervolgens duinstruweel en tenslotte duinbos kan ontwikkelen (Van Dort, 2000). In het verleden waren er in de Nederlandse duinsystemen voldoende dynamische omstandigheden aanwezig om deze vegetatiesuccessie op tal van plaatsen terug te zetten, en zo tot een heterogeen ruimtelijk complex te komen waarin verschillende vegetatiestadia naast elkaar voorkwamen. Deze dynamiek is in de voorbije decennia echter nagenoeg verdwenen uit ons duinlandschap. De zeereep is volstrekt gefixeerd en verstuiving vanuit de zeereep komt in Nederland, afgezien van enkele recente natuurontwikkelingsprojecten, niet meer voor. Ook binnen de duinen zelf is de dynamiek door tal van factoren afgenomen. Gewijzigd landgebruik in de duinen door de mens en de gedecimeerde konijnenstand zijn enkele voorbeelden daarvan. Onder de hedendaagse, minder dynamische omstandigheden ontstaat een monotone ontwikkeling tot gesloten duingrasland en duinstruweel, waarin tal van open pioniervegetaties in de duinen erg zeldzaam zijn geworden. Tal van planten- en diersoorten die afhankelijk zijn van deze open terreincondities worden ernstig bedreigd of zijn uit de Nederlandse duinen verdwenen.

Actieve verstuiving in de duinen

3 Methoden

3.1 Afbakening van onderzochte terreinen

Deze beheersevaluatie richt zich op beheersprojecten die zijn uitgevoerd in duinen en duinvalleien. Wij hebben de duinen gedefinieerd als het gehele gebied dat zich uitstrekt tussen de strandvlakte en de binnenduinrand (voor een illustratie hiervan verwijzen we naar figuur 2 in hoofdstuk 2.2). Eventuele duinbossen vallen volgens deze definitie binnen de reikwijdte van de evaluatie en zijn dan ook meegenomen. Kwelders, schorren, slikken en platen worden, zo er überhaupt al beheersmaatregelen zijn uitgevoerd, niet in deze evaluatie betrokken. In tabel 3 zijn de subdoeltypen opgenomen die binnen deze afbakening vallen en een bedekking hebben van minimaal 100 hectare.

naam subdoeltype	oppervlakte (hectare)
open duin	6500
stuivend duin	1600
dynamisch duinlandschap	700
natte duinvalleien	700
droge, open heide	500
loofbossen op arme zandgronden	300
jonge verlanding	200
kamgrasweiden en zilverschoongraslanden	200
duinstruweel	200
droge schraallanden	100
natte heide	100

Tabel 3 Subdoeltypen in de duinen van Staatsbosbeheer (van strandvlakte tot de binnenduinrand) die meer dan 100 hectare bedekken

Naast deze landschapsecologische afbakening, zijn er nog twee andere criteria opgesteld waaraan de projecten moeten voldoen om meegenomen te worden in deze beheersevaluatie. Deze aanvullende criteria zijn:

- Er moeten voldoende gegevens van het project beschikbaar zijn. Het belangrijkste aspect hierbij is dat de uitgangssituatie voor uitvoering van de maatregelen te achterhalen moet zijn, hetzij via literatuur, hetzij voor interviews met ervaren beheerders.
- Het project moet zich voldoende ontwikkeld hebben om resultaten van de ingrepen waar te kunnen nemen, en om er conclusies aan te kunnen verbinden.

3.2 Gegevensverzameling

Drie regio's van Staatsbosbeheer zijn betrokken bij deze beheersevaluatie: de regio's Noord, West en Zuid. In samenspraak met deze regio's is er een lijst opgesteld met potentiële onderzoeksprojecten. Een deel van deze projecten is uiteindelijk komen te vervallen, omdat ze niet voldeden aan de gestelde criteria die in de vorige paragraaf zijn genoemd. Deze projecten zijn opgenomen in de bijlage. In figuur 10 is de ligging van alle geëvalueerde beheersprojecten opgenomen.

Om de geselecteerde beheersprojecten te kunnen evalueren, zijn verschillende gegevens verzameld. In de eerste plaats is aan alle projecten een veldbezoek gebracht, zodat de huidige situatie

Figuur 10
Ligging van de onderzochte projecten

1 Manteling op Walcheren: De Vier Hoogten
2 Kop van Schouwen: Meeuwenduinen
3 Kop van Schouwen: Vroongronden
4 Grevelingen: Stampersplaat
5 Wassenaar: Berkheide
6 Wassenaar: Lentevreugd
7 Coepelduinen: Guytendel en Spijkerdel
8 Noordwijk: Oude Golfterrein
9 Noordwijk: Diverse duinvalleien
10 Middenduin: Zanderij
11 Schoorlse duinen: De Kerf
12 Schoorlse duinen: Pirolavallei
13 Schoorlse duinen: Vogelmeer
14 Schoorlse duinen: Zwarte Blink
15 Schoorlse duinen: Klein ganzenveld
16 Schoorlse duinen: Stuifkuilenproject
17 Pettemerduinen: Instellen begrazing
18 Texel: Chopperen op diverse lokaties
19 Texel: Mokslootvallei
20 Texel: Buitenmuy
21 Texel: Omvormen voormalige landbouwpercelen
22 Vlieland: Kroon's Polders
23 Vlieland: OBN Begrazingsproject
24 Vlieland: Kooisplek
25 Vlieland: IJsbaan
26 Terschelling: Groene strand
27 Terschelling: Eldorado
28 Terschelling: Centrale Plakken
29 Terschelling: Mastenbroeken, Vissersplak en Kooibosjes
30 Terschelling: Landerumerheide
31 Terschelling: Koegelwieck
32 Terschelling: Zeereepverstuiving paal 15-20
33 Ameland: Branden als beheersmaatregel

vastgesteld kon worden. Daarnaast zijn tijdens deze veldbezoeken de lokale beheerders geïnterviewd om de uitgangssituatie, knelpunten, maatregelen en ontwikkelingen van het terrein duidelijk te krijgen. Deze manier van werken heeft opgeleverd dat veel informatie die niet of moeilijk verkrijgbaar is, doordat die niet schriftelijk is vastgelegd, toch boven water is gekomen. Tot slot is veel literatuur geraadpleegd en is er overleg gevoerd met een aantal andere organisaties die zich bezighouden met onderzoek en analyse van natuurbeheer in de duinen. Daarbij valt onder andere te denken aan het OBN Deskundigenteam Droge Duinen, Stichting Bargerveen te Nijmegen en aan Buro Arens voor Strand- en Duinonderzoek te Amsterdam.

Voor elk project levert dit een standaard beschrijving op die in dit rapport is opgenomen in hoofdstuk 4. Daarnaast is ervoor gekozen om een project uitgebreider te analyseren. Bij de bespreking hiervan wordt dieper in gegaan op veranderingen van terreincondities (trofie, zuurgraad, grondwaterstand) ten gevolge van de uitgevoerde herstelmaatregelen en op ontwikkelingen in het hydrologische systeem. De uitgebreide analyse is uitgevoerd voor De Mokslootvallei op Texel.

3.3 Beoordeling van de projecten

De onderzochte projecten worden in deze evaluatie, in hoofdstuk 4, beoordeeld. Naast een beschrijvende beoordeling wordt er per project een grove beoordeling in symbolen gegeven. Deze beoordeling is bedoeld om de projecten en succes van de genomen maatregelen enigszins onderling te kunnen vergelijken. Voor het beoordelen van de ontwikkelingen in de vegetaties zijn de volgende scores gebruikt:

x maatregelen hebben (nog) geen effect gehad;
• maatregelen hebben geleid tot afname van ongewenste plantensoorten/gemeenschappen;
•• maatregelen hebben geleid tot afname van ongewenste plantensoorten/gemeenschappen én vestiging en/of uitbreiding van karakteristieke soorten/gemeenschappen van het oorspronkelijke systeem;
••• maatregelen hebben geleid tot afname van ongewenste plantensoorten/gemeenschappen én vestiging en/of uitbreiding van karakteristieke soorten/gemeenschappen van het oorspronkelijke systeem én vestiging en/of uitbreiding van Rode Lijst- of doelsoorten van het oorspronkelijke systeem;
•••• maatregelen hebben geleid tot (zo) volledig (mogelijk) en duurzaam herstel van de typische gemeenschappen van het oorspronkelijke systeem met bijbehorende Rode Lijst- of doelsoorten.

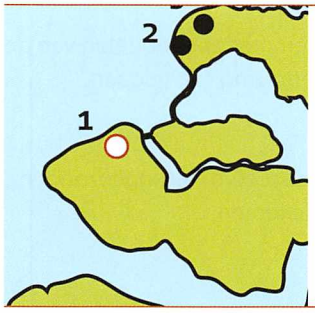
Opgemerkt moet worden dat met deze manier van beoordelen relatief veel belang wordt gehecht aan het verschijnen en uitbreiden van plantensoorten van de Rode Lijst. Kenmerkende soorten wegen hierin minder zwaar dan soorten van de Rode Lijst, zelfs wanneer deze laatste in getal in de meerderheid zijn. Daarnaast worden lokale aspecten niet meegenomen. Een soort in de ene regio kan van veel meer betekenis zijn dan in de andere en in de beoordeling toch dezelfde waarde krijgen. Hierdoor scoren projecten soms voor het gevoel wat te hoog of te laag.

4 Resultaten per project

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de onderzochte beheersprojecten besproken. Onderstaande lijst geeft een overzicht van de onderzochte beheersprojecten, inclusief hun projectnummer. De projecten worden ook in onderstaande volgorde besproken.

projectnummer	naam	bladzijde
1	Manteling op Walcheren: De Vier Hoogten	35
2	Kop van Schouwen: Meeuwenduinen	37
3	Kop van Schouwen: Vroongronden	38
4	Grevelingen: Stampersplaat	40
5	Wassenaar: Berkheide	42
6	Wassenaar: Lentevreugd	44
7	Coepelduinen: Guytendel en Spijkerdel	46
8	Noordwijk: Oude Golfterrein	48
9	Noordwijk: Diverse duinvalleien	50
10	Middenduin: Zanderij	52
11	Schoorlse duinen: De Kerf	55
12	Schoorlse duinen: Pirolavallei	60
13	Schoorlse duinen: Vogelmeer	62
14	Schoorlse duinen: Zwarte Blink	64
15	Schoorlse duinen: Klein ganzenveld	65
16	Schoorlse duinen: Stuifkuilenproject	66
17	Pettemerduinen: Instellen begrazing	68
18	Texel: Chopperen op diverse lokaties	70
19	Texel: Mokslootvallei	72
20	Texel: Buitenmuy	81
21	Texel: Omvormen voormalige landbouwpercelen	83
22	Vlieland: Kroon's Polders	87
23	Vlieland: OBN Begrazingsproject	88
24	Vlieland: Kooisplek	90
25	Vlieland: IJsbaan	92
26	Terschelling: Groene strand	94
27	Terschelling: Eldorado	96
28	Terschelling: Centrale Plakken	98
29	Terschelling: Mastenbroeken, Vissersplak en Kooibosjes	100
30	Terschelling: Landerumerheide	102
31	Terschelling: Koegelwieck	104
32	Terschelling: Zeereepverstuiving paal 15-20	106
33	Ameland: Branden als beheersmaatregel	108

1. De Vier Hoogten



regio	**Zuid**
object	**Walcheren**
maatregelen	**maaien, inrichting begrazingsgebied**
jaar van uitvoering	**1990**
financiering	**OBN**

Historie

De Vier Hoogten in de Manteling op Walcheren is van oudsher altijd een terrein geweest waar het vee kon grazen: een zogenaamde vroongrond. Na de oorlog is de begrazing hier gestaakt en is het terrein verruigd, in gebruik genomen als motorcrossterrein, en later verlaten en volgelopen met Duinriet (Calamagrostis epigejos).

Uitgangssituatie

Verruigd grasland gedomineerd door een monocultuur van Duinriet.

Knelpunten

Het terrein is in de voorbije decennia geëutrofieerd en sterk verruigd geraakt.

Doelen

Doel van de beheersmaatregelen was om een ruimtelijk mozaïek van duingrasland en (Meidoorn) struweel te creëren.

Maatregelen

In 1990 heeft Staatsbosbeheer de aanwezige Duinrietvegetatie totaal weggemaaid, gevolgd door een intensief begrazingsbeheer met Shetlandponies. De begrazingsdruk met 8 pony's bleek echter te groot te zijn voor het terrein - ook nadat er in 2001 een aangrenzend stuk Duinrietvegetatie is teruggemaaid en aan het begrazingsgebied is toegevoegd. Inmiddels is de begrazingsdruk omlaag bijgesteld.

Resultaten

Sinds het begrazingsbeheer is ingesteld, heeft zich in De Vier Hoogten een duingraslandvegetatie ontwikkeld. Op de kopjes van de duinen bestaat deze vegetatie overwegend uit soorten als Vroege Haver *(Aira praecox)* en Zandzegge *(Carex arenaria)*. Deze vegetatie behoort tot de Associatie van Vroege haver en Zandzegge, zoals die is omschreven door Westhoff & Den Held (1969). Op de laagste gedeelten van het terrein, waar de grootste veranderingen in vegetatie zijn opgetreden, heeft zich een zuur en betrekkelijk soortenarm duingrasland ontwikkeld dat verwantschap vertoont met de Heischrale graslanden. Hierin komen plantensoorten voor als Tandjesgras *(Danthonia decumbens)*, Drienervige zegge *(Carex trinervis)*, Hondsviooltje *(Viola canina)*, Dwergviltkruid *(Filago minima)* en Geel walstro *(Galium verum)*.

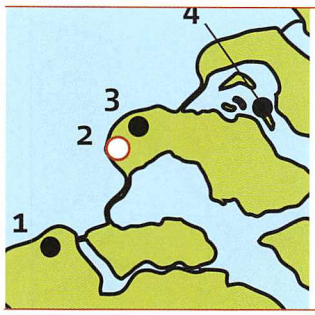
Beheer na de maatregelen

Door de hoge begrazingsdruk liep het aanwezige Meidoornstruweel begrazingsschade op en dreigde te verdwijnen. Onder andere om deze reden is de begrazingsdruk inmiddels omlaag

bijgesteld. Op termijn is het plan om het begrazingsgebied uit te breiden met andere delen van de Manteling op Walcheren, en naar een meer integrale, grootschalige begrazing toe te gaan.

Beoordeling: ••
De resultaten van het maaien en begrazen zijn positief. Het Duinriet is succesvol teruggedrongen en er is een schralere, weinig soortenrijke vegetatie voor in de plaats gekomen.

2. Meeuwenduinen



regio	**Zuid**
object	**Kop van Schouwen**
maatregelen	**geen actieve Helmaanplant**
jaar van 'uitvoering'	**jaren vijftig**
financiering	**niet van toepassing**

Historie
De Meeuwenduinen hebben in de negentiende en twintigste eeuw altijd sterk gestoven. In de eerste helft van de vorige eeuw is hier een actief bebossings- en Helmaanplantingsbeheer ingesteld. Het bebossingsplan is echter nooit volledig uitgevoerd, waardoor delen van de Meeuwenduinen niet bebost zijn geraakt.

Uitgangssituatie
Reeds in de vijftiger jaren van de vorige eeuw is er besloten, op voorspraak van de toenmalige opzichter van Domeinen, Nico Lyssen, om van de Meeuwenduinen een besloten stuifduinenreservaat te maken.

Maatregelen
Er is sinds de jaren vijftig amper of geen aanplant van Helm *(Ammophila arenaria)* meer uitgevoerd, waardoor het terrein altijd over grote oppervlakten heeft gestoven.

Resultaten terreincondities
Zand waait vanaf de zeereep in, in de Meeuwenduinen. Het stuivende duin strekt zich circa twee kilometer landinwaarts uit, in Schouwen. In de Meeuwenduinen vindt reeds decennia lang duurzame, grootschalige verstuiving plaats en heeft zich een landschap ontwikkeld dat daarbij hoort (zie resultaten flora en fauna in de volgende alinea).

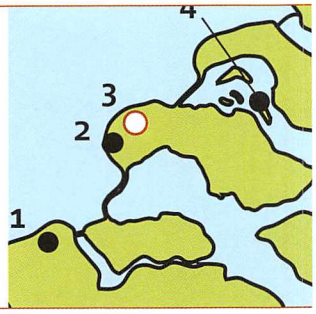
Resultaten flora
De Meeuwenduinen bestaan uit een afwisseling van Duindoorn-Vlierstruwelen, actief stuivende gedeelten en pioniervegetaties zoals de Duinsterretjesassociatie met daarin onder andere plantensoorten als Kleverige reigersbek *(Erodium lebelli)*.

Beheer na de maatregelen
De buitenste 300 meter van de Meeuwenduinen is eigendom van, en in beheer bij het Waterschap Zeeuwse Eilanden. Er is hier sprake van een erosieve kust waar flinke kustafslag plaatsvindt. Om deze afslag tegen te gaan, vindt er zandsuppletie plaats. Er is al langere tijd een discussie gaande of de uitgestoven parabolen die hier ontstaan, als een soort van natuurlijke kerven mogen gaan functioneren, waarbij er directe instroming van de zee in de duinen op kan treden.

Beoordeling: ••
De Meeuwenduinen in de Kop van Schouwen laten zien dat het staken van onderhoudsbeheer in de kustduinen kan leiden tot duurzame en grootschalige verstuivingen. In hoofdstuk 5.2 Analyse - verstuivingsbeheer wordt dit onderwerp uitgebreider behandeld.

3. Vroongronden

Duinrus



regio	**Zuid**
object	**Kop van Schouwen**
maatregelen	**plaggen en begrazen**
jaar van uitvoering	**begin jaren negentig**
financiering	**Bodembeschermingsregeling Provincie Zeeland**

Historie

Het terrein ligt in de oppervlakkig en geheel ontkalkte binnenduinen van de Kop van Schouwen. Het behandelde gebied heeft een lange begrazingshistorie, zoals de naam Vroongronden ook al aangeeft.

Uitgangssituatie terreincondities

De bodem bestaat geheel uit zand, dat in de hogere gedeelten tot op enkele meters diepte geheel ontkalkt is. Daaronder bevindt zich echter kalkhoudend, of zelfs kalkrijk zand. In het gebied komt een groot aantal laagten voor die een venige toplaag hebben van 10 tot 20 centimeter dikte. Deze ondiepe valleien zijn vochtig tot nat en staan in de winter vaak langdurig onder water.

Uitgangssituatie flora

De lage vlakke gedeelten van de valleien waren grotendeels begroeid met vegetaties, die geheel gedomineerd werden door Pijpenstrootje *(Molinia caerulae)*, Biezenknoppen *(Juncus conglomeratus)* en Pitrus *(J. effusus)*. Langs de randen, op de overgang naar hogere gedeelten, kwamen meer of minder fragmentaire vegetaties voor behorend tot de Rompgemeenschap van Blauwe Zegge en Blauwe Knoop en de Associatie van Maanvaren en Vleugeltjesbloem. Verspreid kwamen hierin soorten voor als Hondsviooltje *(Viola canina)*, Trilgras *(Briza media)*, Duinrus *(Juncus alpinoarticulatus subsp. atricapillus)*, Gewone vleugeltjesbloem *(Polygala vulgaris)* en Geelhartje *(Linum catharticum)*. Op enkele plaatsen kwamen in de valleien over een oppervlakte van enkele vierkante meters nog vegetaties voor van het Dwergbiezen- en Oeverkruidverbond, met onder andere Oeverkruid *(Littorella uniflora)*, Stijve moerasweegbree *(Echinodorus ranunculoides)*, Dwergvlas *(Radiola linoides)* en Dwerbloem *(Anagallis minima)*.

Knelpunten

Een aantal valleien was licht verdroogd en verzuurd en in veel gevallen geëutrofieerd.

Doelen

Herstel van natte duinvalleivegetaties en vochtige schraallanden.

Maatregelen

Een groot deel van de verzuurde laagten in het terrein zijn geplagd. Daarbij is behalve de humusrijke zode, vaak ook een laag zand van enkele tientallen dikte centimeters verwijderd. Verder is de oorspronkelijke begrazing door schapen en pony's (gedeeltelijk) vervangen door runderbegrazing.

Resultaten terreincondities
In de lage delen die geplagd zijn, is een duidelijke verbetering van de terreincondities af te lezen aan de verandering van de vegetaties: langere inundaties in het voorjaar, een licht gestegen pH en een duidelijke verlaging van het trofieniveau. Daarmee zijn de omstandigheden voor een duurzaam voorkomen van het Oeverkruid en Dwergbiezenverbondverbond sterk verbeterd.

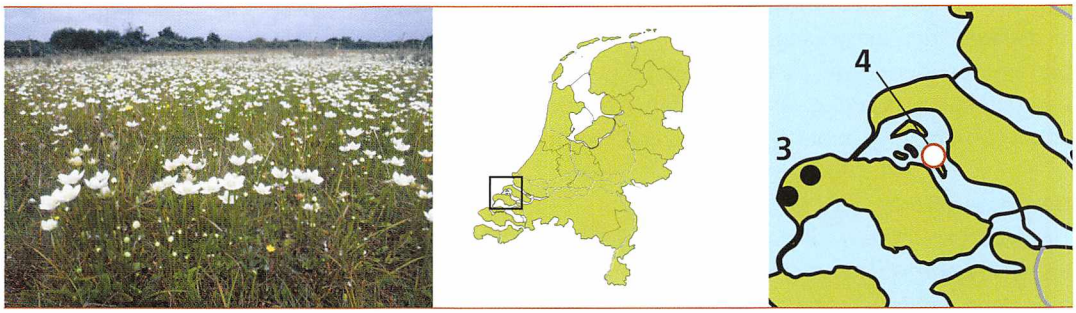
Resultaten flora
Het meest in het oog springend is de zeer sterke uitbreiding van de soorten van het Oeverkruid- en het Dwergbiezenverbond. Dwergbloem en Dwergvlas zijn overal in het geplagde gebied algemeen, en Oeverkruid en Stijve Moerasweegbree komen nu op meerdere plaatsen over grote oppervlakten voor. Spectaculair is ook de vestiging van Parnassia *(Parnassia palustris)*, Moeraswespenorchis *(Epipactis palustris)* en Herfstbitterling *(Blackstonia perfoliata subsp. serotina)*. De beide eerste soorten waren sinds de jaren zestig uit dit gedeelte van de binnenduinen van Schouwen verdwenen. Herfstbitterling was hier zelfs nog nooit gevonden. Dat het om duurzame standplaatscondities gaat, bewijst het feit dat al deze soorten de droge zomer van 2003 hebben overleefd. Parnassia heeft zich zelfs nadien nog uitgebreid. Andere soorten die sterk zijn toegenomen zijn Dwergzegge *(Carex oederi subsp. oederi)*, Strandduizendguldenkruid *(Centaurium littorale)*, Priemvetmuur *(Sagina subulata)* en Geelhartje.

De beoordeling van de effecten van de overgang van schapen en pony's naar koeienbegrazing is nog niet goed mogelijk vanwege het samenvallen van het aantal natte seizoenen en het sterk terugvallen van de konijnenbegrazing. Op dit moment is er geen aanleiding om te oordelen dat hierdoor achteruitgang is ontstaan. Integendeel, het areaal heischraal grasland lijkt gestegen, evenals het Duinblauwgrasland met soorten als Blauwe knoop *(Succisa pratensis)* en Blauwe zegge *(Carex panicea)*.

Beheer na de maatregelen
Binnenkort gaan in het kader van het Landinrichtingsproject Schouwen-West maatregelen genomen worden om de ongewenste afvoer van grond- en oppervlaktewater verder te verminderen

Beoordeling: ●●●●
Een groot aantal Rode Lijstsoorten planten is teruggekeerd of uitgebreid. Diverse vegetatietypen zijn na de ingreep beter ontwikkeld en de terreincondities, waaronder die vegetatietypen duurzaam voorkomen, zijn op een groot areaal bereikt.

4. Stampersplaat



Parnassia

regio	**Zuid**
object	**Grevelingen**
maatregelen	**terugzetten korte vegetatie, maaien, inrichten begrazingsgebied**
jaar van uitvoering	**1997**
financiering	**Recreatieschap Grevelingenmeer**

Historie

Met de aanleg van de Brouwersdam in 1971 is het Grevelingenmeer afgesloten van de zee, waardoor circa 3000 hectare voormalige slikken en schorren permanent zijn drooggevallen (onder andere Hompelvoet, Veermansplaats en de Stampersplaat). De Stampersplaat is in het kader van deze beheersevaluatie nader onderzocht, maar voor de hier besproken zaken gaan parallellen op aangaande de overige platen.

Uitgangssituatie terreincondities

De Stampersplaat is een eiland van ruim 100 hectare, met een gemiddelde hoogte van 20 à 30 centimeter boven NAP en een maximale hoogte van 75 centimeter boven NAP. Na de droogvalling in 1971 begonnen de permanent droge zandplaten te verstuiven, en Domeinen is dit actief tegengegaan door middel van het plaatsen van stuifschermen, het inzaaien van gras en graan en het ineggen van stro in het eerste jaar na de afsluiting. Nadien is er een vegetatieontwikkeling en successie opgetreden.

Uitgangssituatie flora

In de successiereeks zoals die zich op droogvallende getijdenplaten voltrekt, wordt een initiële vegetatie van ontziltingsgemeenschappen (Associatie van Stomp kweldergras en Associatie van Strandduizendguldenkruid en Krielparnassia) opgevolgd door een soortenrijke Knopbiesvegetatie. Deze Knopbiesvegetatie gaat geleidelijk over in een dwergstruweel met Kruipwilg *(Salix repens)* en Rond wintergroen *(Pyrola rotundifolia)*. Vervolgens ontwikkelt het zich verder tot een Wilg-Duindoornstruweel (Westhoff & Den Held, 1969). Als climax in deze ontwikkeling ontstaat tenslotte een Wilgenbos.

Knelpunten

Begin jaren negentig van de vorige eeuw nam de verstruweling op de Stampersplaat een dermate grote omvang aan dat korte vegetaties compleet dreigden te verdwijnen en de platen nog uitsluitend met een soortenarm Wilgenbos begroeid zouden zijn. De gewenste soortenrijke vegetaties op de Stampersplaat alsmede het gewenste open landschappelijke karakter van de platen, zijn door verstruweling en bosvorming geleidelijk sterk afgenomen.

Doelen

Het doel van de ingrepen was het lokaal herstellen van de duinvalleivegetaties en het herstellen van de openheid van het landschap ("Zeeuwen houden niet van bomen"). Er lag geen specifiek doel gericht op fauna, wel wordt er bij het beheer en de inrichting van de platen in hoge mate rekening gehouden met vogels (door onder andere het creëren van broedmogelijkheden voor kustbroedvogels als Sterns, Plevieren en Kluten), en wordt er momenteel een aanvullend soortbeschermingsplan geschreven gericht op de Noordse woelmuis *(Microtus oeconomus)*, die op de Stampersplaat voorkomt.

Maatregelen
Besloten is om de vegetatieontwikkeling terug te zetten. Sinds het begin van de jaren negentig worden gedeelten van de platen gemaaid en tegenwoordig wordt het patroon struweel versus korte vegetaties dan ook bepaald door maaibeheer. Sinds het begin van de jaren zeventig worden de platen extensief begraasd. De aanwezigheid van Fasciola hepatica, de platworm die Leverbot veroorzaakt bij grasetende dieren, maakt de platen minder geschikt voor permanente jaarrond-begrazing met runderen of schapen. Momenteel vindt jaarrond-begrazing plaats door middel van slechts 25 Shetlandponies. Deze brengen het grootste deel van hun foerageertijd door op de buitenrand van de Stampersplaat, die meer of minder onder invloed staat van het zoute Grevelingenwater (periodieke overspoeling, saltspray), en met name hier hebben zij dan ook een effect op de vegetatiestructuur en -samenstelling.

Resultaten terreincondities
Abiotisch lijkt de huidige situatie nog betrekkelijk veel op de oorspronkelijke uitgangssituatie: De bodems (onder de korte vegetaties) zijn niet verdroogd, niet of amper verzuurd en vertonen slechts een zeer lichte humusprofielontwikkeling: De kalkrijke situatie zorgt voor een versnelde mineralisatie en gaat ophoping van humeus materiaal tegen. Op hoger gelegen bodems lijkt lichte ontkalking (pH 6,5) op te treden. De lager gelegen bodems zijn plaatselijk nog steeds erg kalkrijk onder invloed van toestromend of capillair opstijgend grondwater.

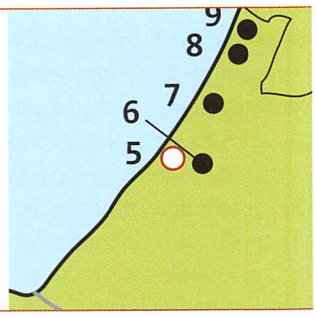
Resultaten flora
De huidige vegetatie van het open gebied is bijzonder waardevol en plantengemeenschappen zoals die van Groene stranden en vochtige kalkrijke duinvalleien bekend zijn, zijn op de Stampersplaat in ruime mate vertegenwoordigd (De Kraker, 2000). Het Knopbiesverbond *(Caricion davallianae)* neemt hierbinnen een belangrijke plaats in. Vrijwel alle kensoorten van de orde en het verbond komen op de Stampersplaat voor (Dwergbloem *(Anagallis minima)*, Geelhartje *(Linum catharticum)*, Herfstbitterling *(Blackstonia perfoliata subsp. serotina)*, Strandduizendguldenkruid *(Centaurium littorale)*, Parnassia *(Parnassia palustris)*, Moeraswespenorchis *(Epipactis palustris)*, Kammos *(Ctenidium molluscum)*, Gewoon goudmos *(Campylium stellatum)*, Groot veenvedermos *(Fissidens adianthoides)*). Vermoedelijk is er nergens elders in Zeeland zo'n gaaf voorbeeld van een kalkmoeras te vinden (De Kraker, 2000).

Beheer na de maatregelen
Alle korte vegetaties worden een maal per twee tot drie jaar gemaaid. Dit maaibeheer is bepalend voor het struweel-graslandpatroon zoals dat momenteel op de eilanden ontwikkeld is. Daarnaast is extensieve jaarrond-begrazing aanwezig.

Beoordeling: ●●●●
Het herstelbeheer op de platen in het Grevelingenmeer mag uiterst succesvol genoemd worden. De verstruweling en bosvorming is succesvol teruggedrongen, en op de lokaties waar korte vegetaties worden beheerd hebben zich soortenrijke en bijzondere gemeenschappen ontwikkeld.

5. Berkheide

Rugstreeppad



regio	**West**
object	**Wassenaar**
maatregelen	**verwijderen vegetatie, inrichten begrazingsgebied**
jaar van uitvoering	**1999-2001 (verwijderen vegetatie), 2002 (inrichten begrazingsgebied)**
financiering	**Duinwaterbedrijf Zuid-Holland en OBN**

Uitgangssituatie terreincondities

Berkheide is een terrein dat onder sterke invloed heeft gestaan van de waterwinning door het Duinwaterbedrijf Zuid-Holland (DZH). De waterstanden werden gestuurd door de waterwinnings-activiteiten in een groot deel van het gebied. De vochttoestand van het terrein liep hierdoor uit-een van open water en vochtig terrein tot hoge droge duinen. De trofiegraad in de valleibodems was eutroof.

Uitgangssituatie flora

De vegetatie is door de waterwinning achteruit gegaan. In de duinvalleien is dat onder andere te zien aan de aanwezigheid van Riet *(Phragmites australis)* en Kattenstaart *(Lythrum salicaria)*, soorten uit de Rietassociatie. In de duinvalleien waren deels nog soorten uit het Dwergbiezen-verbond aanwezig. De maatregelen van dit project hebben tot doel de soorten van dit verbond te herstellen. In de droge duinen bestond de vegetatie uit Duinsterretjes-verbond, Buntgras-verbond, Verbond der droge duingraslanden, Associatie van Wondklaver en Nachtsilene, Associatie van Maanvaren en Vleugeltjesbloem, Biestarwegras-verbond en Helm-verbond. Op diverse plekken trad vergrassing op met Duinriet *(Calamagrostis epigejos)* en opslag van struiken.

Knelpunten

De waterwinning is voor de natuurlijke dynamiek en de mate van voedselrijkdom een groot knelpunt in het terrein geweest. Het optimaliseren van het ruimtebeslag van de waterwinning en verplaatsen van de oppervlakte-infiltratie richting binnenduinrand is dan ook voorwaarde geweest om de biodiversiteit in Berkheide te vergroten. Alleen het verplaatsen van de waterwinning was nog niet voldoende, omdat de waterwinning ook een erfenis met zich mee heeft gebracht in de vorm van verdroging en verruiging.

Doelen

Doel van dit project was om de ontstane verruiging en vergrassing in de voedselrijke valleien en op de droge delen tegen te gaan en om actieve verstuivingsprocessen te herstellen. Op vegetatie-kundig gebied was het doel nieuwe standplaatsen van natte en droge kalkrijke duinen te creëren. Dit doel was in vegetatiekundig opzicht gedetailleerd geformuleerd, namelijk:
- in natte duinvalleien: herstellen van mesotrofe trofiegraad (arm aan stikstof en fosfaat), ver-schillende vochtsituaties creëren variërend van open water, niet geheel droogvallend tot vochtig terrein (veel contactzones) en meer dan 40% Oeverkruid-verbond, Knopbies-verbond en Dwerg-biezen-verbond te herstellen;
- in open duin: herstellen van meer dan 4% kaal zand, meer dan 60% Duinsterretjes-verbond, Buntgras-verbond, Verbond der droge duingraslanden, Associatie van Wondklaver en Nachtsilene, Associatie van Maanvaren en Vleugeltjesbloem, Biestarwegras-verbond, Helm-verbond en verder

Rompgemeenschappen van de klasse der doornstruwelen en Ligusterverbond.
In de toekomst moet Berkheide een landschappelijk geheel gaan vormen met het oostelijker gelegen terrein Lentevreugd (projectnummer 6), en is het streven om een integrale begrazing in te stellen die beide gebieden met elkaar verbindt.

Maatregelen
De waterwinning door middel van oppervlakte-infiltratie is in de loop van de jaren negentig verplaatst, en ter compensatie van de negatieve effecten van de waterwinactiviteiten is er in Berkheide een natuurregeneratieproject opgezet. In het kader van dit project is in 2001 op een oppervlakte van 45 hectare alle vegetatie verwijderd. Daaraan voorafgaand is in 1999, in een noordelijker gelegen deel van de begrazingseenheid, de vegetatie uit de duinvalleien en waterwinplassen verwijderd en in 2000 is een aantal oostelijker gelegen valleien opgeschoond. In totaal ligt er op een oppervlakte van 50 hectare een actief stuifbeheer in Berkheide en is alle vegetatie verwijderd. De eromheen liggende duinen zijn niet geplagd, waardoor de zeldzame duinvegetaties met onder andere Kruisbladgentiaan *(Gentiana cruciata)* gespaard zijn gebleven. Het vervolgbeheer houdt in dat sinds 2003 een deel van Berkheide integraal wordt begraasd. In 2002 is ongeveer 180 hectare van het terrein met behulp van OBN-subsidie geschikt gemaakt voor begrazing door het plaatsen van rasters, veeroosters en klaphekken. Er wordt nu gegraasd door Schotse hooglanders *(kuddebegrazing)*.

Resultaten terreincondities
Door de maatregelen is alle vegetatie verwijderd en is kaal zand bloot komen te liggen. De bodem in de valleien is hierdoor voedselarmer geworden. De wind heeft aardig vat op het zand gekregen en duinvorming is daardoor weer op gang gekomen. Er treedt op een aantal plaatsen verstuiving op tot op het grondwaterniveau. Dit zijn de plekken waar de natte duinvalleien zich kunnen ontwikkelen. Het grondwaterpeil wordt overigens nog steeds gestuurd door de waterwinning.

Resultaten flora en fauna
De ongewenste vegetatie is met het project succesvol verwijderd. De maatregelen zijn echter te kort geleden uitgevoerd om iets te kunnen zeggen over de vegetatieontwikkeling of over de fauna. Op de niet-grondwatergebonden delen komt Helm *(Ammophila arenaria)* en Dauwbraam *(Rubus caesius)* aarzelend op gang.

In de natte duinvalleien zijn al honderden exemplaren Waterpunge *(Samolus valerandi)* gevonden, Sierlijke vetmuur *(Sagina nodosa)*, Padderus *(Juncus subnodulosus)*, Zomprus *(J. articulatus)*, Blauwe watereereprijs *(Veronica anagallis-aquatica)*, Kranswier *(Chara spec.)*, Watermunt, *(Mentha aquatica)*, Duizenguldenkruid *(Centaurium spec.)* en Bleekgele droogbloem *(Gnaphalium luteo-album)*. Ook zitten er al Rugstreeppadden *(Bufo calamita)* op diverse plekken waar open water blijft staan.

Beheer na de maatregelen
Als in de toekomst op specifieke plekken de vegetatie snel groeit, zal er aanvullend gemaaid worden.

Beoordeling: •
De maatregelen zijn recent uitgevoerd en het is daarom nog niet mogelijk om nu al definitieve conclusies te trekken. Op dit moment heeft de wind voldoende vat op het zand om verstuiving op gang te brengen. Er zijn plekken waar nieuwe stuifkuilen tot op het grondwater of het natte zand uitstuiven en dit biedt interessante perspectieven voor toekomstige ontwikkeling. Desalniettemin is vastlegging van het zand en beëindiging van de stuifprocessen een reële bedreiging van Berkheide. Het is duidelijk dat de ingestelde begrazing van groot belang is voor het in stand houden van de gecreëerde situatie. Zonder deze begrazing is de verwachting dat de vegetatie zich snel zal ontwikkelen tot een dichte mat, waarin weinig soorten meer tot kieming kunnen komen en verstuiving niet meer mogelijk zal zijn.

6. Lentevreugd

regio	**West**
object	**Wassenaar**
maatregelen	**inrichting terrein inclusief inrichten begrazingsgebied**
jaar van uitvoering	**2002-2003**
financiering	**DLG**

Uitgangssituatie terreincondities

Lentevreugd is lange tijd in gebruik geweest als een intensief bollenveld. De bodem was zwaar bemest en licht verontreinigd geraakt. Het terrein was zodanig ingericht dat kwel die omhoog kwam, zo snel mogelijk via sloten werd afgevoerd. In 2002 is het terrein aangekocht door DLG en in 2003 door hen ingericht.

Uitgangssituatie flora en fauna

Lentevreugd is gelegen in een potentieel sterke kwelzone in de binnenduinrand. Door de zware verontreiniging en eutrofiëring van de bodem was er, na staken van de bollenteelt, van natuurlijke vegetatie feitelijk geen sprake meer.

Knelpunten

De geëutrofieerde bodem en de waterkundige aanpassingen zorgden ervoor dat het terrein zich niet goed zou kunnen ontwikkelen. Een compleet inrichtingsplan was noodzakelijk om de natuurlijke potenties in dit terrein te kunnen realiseren.

Doelen

De herinrichting van Lentevreugd heeft tot doel de invloed van de (basenarme) kwel in het gebied te herstellen en optimaliseren, en om een landschappelijk duinrelsysteem te ontwikkelen. Op termijn is het de bedoeling om naar een integrale begrazing te gaan waarbij Lentevreugd en Berkheide (projectnummer 5) met elkaar verbonden worden.

Maatregelen

Een gedeelte van het terrein (circa 60 hectare) is opnieuw ingericht. Hierbij is de bovengrond plaatselijk afgeschraapt en elders in het terrein verwerkt, waardoor er reliëf is ontstaan. Er zijn twee duinrellen aangelegd. De inrichting van het overige terrein (40 hectare) volgt in 2004 en 2005.

Resultaten terreincondities

Met de herinrichting van Lentevreugd is een positieve uitgangssituatie gecreëerd voor een duinrelsysteem met potenties voor een gevarieerde vegetatieontwikkeling. De kweldruk is groot en de maatregelen hebben ervoor gezorgd dat dit grondwater plaatselijk wordt vastgehouden. De oevers van de rel zijn flauw aangelegd, waardoor de contactzone groot is.

Resultaten flora en fauna

In een strook direct achter de binnenduinrand, waar constant enkele decimeters oppervlaktewater blijft staan, ontstaat tamelijk voedselrijke moerasvegetatie, met onder andere Riet *(Phragmites*

australis) en Grote lisdodde *(Typha latifolia)*. Er zijn al aanvullende inrichtingsmaatregelen getroffen om water af te voeren, maar over enkele hectaren blijven grote hoeveelheden kwelwater staan. Langs de duinrel worden Wilg *(Salix spec.)*, Grote lisdodde en Riet goed gegeten door de Schotse hooglanders. Plaatselijk komt Watergras *(Catabrosa aquatica)* massaal voor langs de zuidelijke duinbeek, een indicatie dat het water (nog) voedselrijk is. Langs de duinrel is al wel Kleine watereppe *(Berula erecta)* gevonden, en Ruwe bies *(Schoenoplectus tabernaemontani)*, Moeraszegge *(Carex acutiformis)*, Padderus *(Juncus subnodulosus)* en Zomprus *(J. articulatus)*. In de noordoostelijke hoek is een grote groeiplaats van Watergentiaan *(Nymphoides peltata)* ontstaan.

Ook de Rugstreeppad *(Bufo calamita)* komt al voor in het gebied, en Groene kikker *(Rana esculenta)*, Bruine kikker *(Rana temporaria)* en Gewone pad *(Bufo bufo)*. In een droogliggende duinvallei, die nog wel onder invloed staat van grondwater in de wortelzone, is Bleekgele droogbloem *(Gnaphalium luteo-album)* aangetroffen. Op de droge delen is vooral veel Duinriet *(Calamagrostis epigejos)* opgekomen.

Verder heeft het gebied aantrekkingskracht voor doortrekkende vogels. Zodanig zelfs, dat het tevens aantrekkelijk is voor veel vogelaars. Om een indruk te geven wat er doortrekt en een tijdje verblijft: Watersnippen *(Gallinago gallinago subsp. gallinago)*, Bokjes *(Lymnocryptes minimus)*, Groenpootruiters *(Tringa nebularia)*, Witgatjes *(Tringa ochropus)*, Bosruiters *(Tringa glareola)*, Rietgorzen *(Emberiza schoeniclus)*, Wintertalingen *(Anas crecca subsp. crecca)*, Gele kwikstaarten *(Motacilla flava subsp. flava)* en Paapjes *(Saxicola rubetra)*.

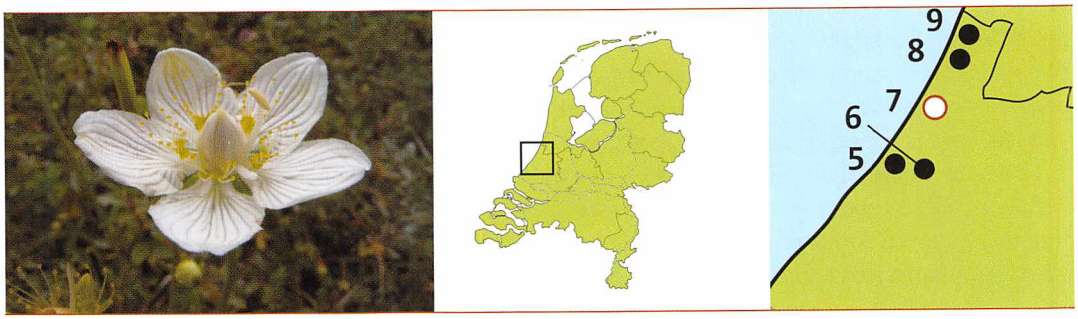
Beheer na de maatregelen

Na de maatregelen is direct jaarrondbegrazing ingesteld. In eerste instantie met negen volwassen koeien, maar intussen zijn daar alweer een paar kalfjes bij gekomen. Dit wordt lokaal aangevuld met maaibeheer. Er blijft nog dusdanig veel vegetatie staan, dat er wordt overwogen om de dichtheid aan grazers te verhogen.

Beoordeling: ••

De ongewenste vegetatie is volledig verwijderd. Plaatselijk worden al gewenste soorten aangetroffen. Het is nog erg vroeg om te zeggen of dit project geslaagd is. Het gebied wordt nog uitgebreid en de verschraling moet zijn tijd hebben.

7. Guytendel en Spijkerdel



Parnassia

regio	**West**
object	**Coepelduinen**
maatregelen	**afgraven bovengrond, plaggen en verwijderen vegetatie in natte duinvalleien**
jaar van uitvoering	**1991/1992 en 2002**
financiering	**Staatsbosbeheer (1991/1992) en OBN (2002)**

Uitgangssituatie

Guytendel is een duinvallei in het natuurreservaat Coepelduin tussen Katwijk en Noordwijk. Van ongeveer 1890 tot 1965 werd deze duinpan gebruikt door de familie Guijt uit Katwijk om er onder andere aardappelen te telen. Na 1965 is de vallei begroeid geraakt met Riet *(Phragmites australis)*, Harig wilgenroosje *(Epilobium hirsutum)*, Duindoorn *(Hippophae rhamnoides)* en Dauwbraam *(Rubus caesius)*.

Knelpunten

De bovengrond was te rijk aan nutriënten en het grondwater zat te diep.

Doelen

In de natte duinvalleien is tot doel gesteld om de aanwezige vegetatietypen (Rompgemeenschap van de Oeverkruidklasse en de Associatie van Stranduizendguldenkruid en Krielparnassia) uit te breiden tot 30% van de oppervlakte. Om dit te bereiken, moest de contactzone met het grondwater worden vergroot en de verruiging worden tegengegaan.

Maatregelen

In 1991 - 1992 is de verrijkte bovengrond verwijderd. In Guytendel heeft Staatsbosbeheer de vallei laten afgraven tot aan het grondwater, waarbij een dikte van 60 tot 70 centimeter grond is verwijderd. De vallei heeft daarna meerdere malen in de winter tot in het voorjaar onder water gestaan. Spijkerdel is in 2002 met behulp van OBN-subsidie geplagd.

Resultaten

In de jaren negentig heeft Guytendel zich goed ontwikkeld, wat aangeeft dat de terreincondities goed hersteld zijn. Duizenden Parnassia's *(Parnassia palustris)* zijn inmiddels aangetroffen, en verder onder andere Brede orchis *(Dactylorhiza majalis subsp. majalis)*, Bijenorchis *(Ophrys apifera)*, Waterpunge *(Samolus valerandi)*, Echt duizendguldenkruid *(Centaurium erythraea)*, Sierlijke vetmuur *(Sagina nodosa)*, Zeegroene zegge *(Carex flacca)*, Zomprus *(Juncus articulatus)*, Platte rus *(J. compressus)*, Greppelrus *(J. bufonius)*, Borstelbies *(Isolepis setacea)*, Gewone waterbies *(Eleocharis palustris)*, Ruwe bies *(Schoenoplectus tabernaemontani)*, Heen *(Bolboschoenus maritimus)*, Dwergzegge *(Carex oederi subsp. oederi)*, Blauwe waterereprijs *(Veronica anagallis-aquatica)* en Bleekgele droogbloem *(Gnaphalium luteo-album)*. Dit wil zeggen dat de Associatie van Strandduizendguldenrkuid en Krielparnassia is hier aanwezig is.
In Spijkerdel komt al Parnassia en Bleekgele droogbloem voor. Verder zijn grote hoeveelheden Rugstreeppadden *(Bufo calamita)* in de valleien aanwezig.

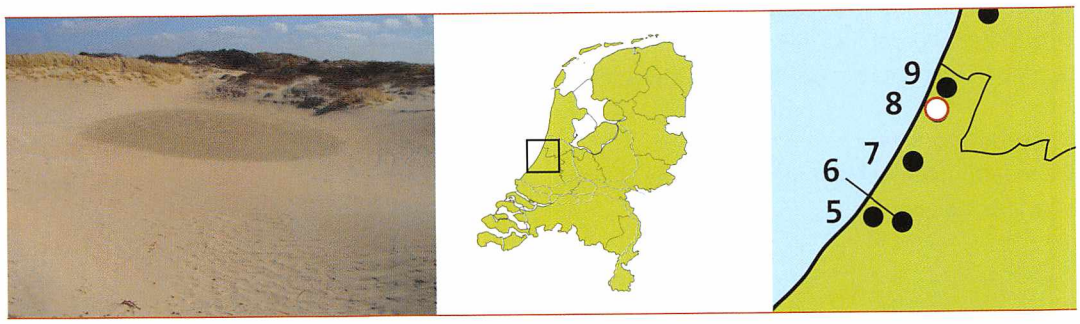
Beheer na de maatregelen

De valleien worden jaarlijks uitgemaaid en maaisel wordt afgevoerd. Langs de rand van het Guytendel, in de contactzone, staat een rij Duindoorns die nog verwijderd kan worden.

Beoordeling: ●●●

De maatregelen hebben in de herstelde valleien geleid tot vestiging en uitbreiding van vele Rode Lijst- en doelsoorten.

8. Oude Golfterrein



regio	**West**
object	**Noordwijk**
maatregelen	**afgraven bovengrond**
jaar van uitvoering	**1991 en 2002**
financiering	**Staatsbosbeheer (1991) en Omvormingssubsidie (2002)**

Uitgangssituatie terreincondities

Het terrein is, zoals de naam al zegt, een golfterrein geweest. Het is inmiddels tientallen jaren in bezit van Staatsbosbeheer. Voor het onderhoud van de golfbaan is het terrein jarenlang sterk bemest.

Uitgangssituatie flora

De natuurlijke vegetatie is sterk gedegradeerd. Er was hoofdzakelijk nog het groene gras van de golfgreen over.

Knelpunten

De verrijkte grond door de bemesting is het voornaamste knelpunt geweest.

Doelen

Voor het object Noordwijk is een uitwerkingsplan opgesteld voor de periode 2000-2010. Hierin worden verschillende doelen geformuleerd die ook op het project Oude golfterrein van toepassing zijn:

- creëren van open duin en herstellen van duinvegetaties. In doelcomponenten houdt deze omvorming in dat in 2010 meer dan 10% van de natte valleien in het terrein bedekt moet zijn met vegetaties van de Associatie van Waterpunge en Oeverkruid, Associatie van Strandduizendguldenkruid en Krielparnassia en Knopbies-associatie. Op de lange termijn moet dit percentage gestegen zijn tot meer dan 40%. In de droge duinen gaat het om een bedekking van meer dan 60% met kaal zand, Duinsterretjes-associatie, Associatie van Wondklaver en Nachtsilene, Associatie van Vroege haver en Zandzegge, Helmverbond en overige doelcomponenten van open duin;
- creëren van meer open water en groter vochtig gebied. Het creëren van meer natte terreinen waar de grondwaterstand in het voorjaar minimaal plas-dras staat. De voedingstoestand moet mesotroof worden, arm aan stikstof en fosfaat, en
- stimuleren van het voorkomen van Gewone pad *(Bufo bufo)* en Rugstreeppad *(Bufo calamita)* in het Oude golfterrein.

Maatregelen

In twee fasen is de humusrijke bovenlaag afgegraven (gemiddeld 30 tot 50 centimeter) en afgevoerd. Dit is gebeurd in 1991 en 2002. In de eerste fase betrof dit 6 hectare en in de tweede fase nog eens 2 hectare. Het duinzand is gezeefd en in het gebied gebleven. Het werk dat in 1991 is uitgevoerd, is kostenneutraal uitgevoerd, doordat de vrijgekomen grond verkocht is.

Resultaten terreincondities
Tijdens de uitvoering van het project zijn kale heuvels ontstaan. Deze heuvels zijn inmiddels in verstuiving gekomen. Daarnaast is een aantal valleien ook gaan verstuiven, waarbij in sommige gevallen, in ieder geval in een uitstuivingskuil, het grondwater aan de oppervlakte komt.

Resultaten flora
Inmiddels hebben zich op diverse plaatsen nieuwe plantensoorten gevestigd, doorgaans betreft dit kenmerkende soorten van pionierbegroeiingen op open kalkhoudend duinzand. Relatief talrijk zijn Gewone zandmuur *(Arenaria serpyllifolia)*, Duinreigersbek *(Erodium cicutarium subsp. dunense)*, Muurpeper *(Sedum acre)*, Zandhoornbloem *(Cerastium semidecandrum)*, Zanddoddegras *(Phleum arenarium)*, Kandelaartje *(Saxifraga tridactylites)*, Zandzegge en Groot duinsterretje *(Tortula ruralis)*. Plantensociologisch is hier sprake van een aanzet tot vegetaties uit het Duinsterretjes-verbond. Verstuiving van zand vindt in het afgeplagde deel van Noordwijk overal plaats, zodat mag worden aangenomen dat de Duinsterretjes-associatie zich snel zal uitbreiden (Van Dort, 2000).

Beheer na de maatregelen
Na de maatregelen is geen begrazing ingesteld. De delen waar vegetatie staat worden op dit moment nog niet gemaaid, maar als daartoe aanleiding is, zal deze beheersmaatregel worden ingezet, net als in de andere duinvalleien elders in het gebied.

Beoordeling: ●●
Op de droge duinen ontwikkelt zich de Duinsterretjes-associatie, de eerste aanzet tot het gestelde doel in de droge duinen. Verder is er sinds 1991 weinig vegetatieontwikkeling op gang gekomen en is het zand goed in verstuiving gekomen.

9. Verschillende duinvalleien

Waterpunge

regio	**West**
object	**Noordwijk**
maatregelen	**plaggen**
jaar van uitvoering	**1975 - heden**
financiering	**Staatsbosbeheer en OBN**

Uitgangssituatie

De hier besproken duinvalleien zijn verspreid liggende natuurlijke valleien in Zuid-Holland, ten noorden van Noordwijk aan Zee, tot aan de grens met Noord-Holland. Het betreft de valleien 1 tot en met 5 in de Noordduinen, vallei 6, 7 (Watergat) en 9 (Vrije vak), vallei de Wei, Aardbeiendel, Nora-Vallei en Vallei nummer 10 tot en met 12. De valleien 10 en 11 zijn in het verleden gebruikt om aardappels te telen.
In de noordelijke valleien is het Van Limburg Stirumkanaal de oorzaak voor verdroging geweest. In 1995 is dit kanaal gedempt, waardoor de uitgangssituatie aanmerkelijk beter is geworden voor een gunstige vegetatieontwikkeling in de westelijk daarvan gelegen valleien.

Knelpunten

Veel valleien groeiden dicht en verstruwelen. Daarnaast was er in de Noordduinen sprake van verdroging door wegzakken van het grondwater onder invloed van de waterwinning in de Amsterdamse Waterleidingduinen.

Doelen

Het doel van de maatregelen was om pioniervegetaties van kalkrijke duinvalleien te herstellen.

Maatregelen

In de Noordduinen bij Noordwijk zijn acht duinvalleitjes opgeschoond. Alleen in vallei nummer 8 is niet geplagd. De valleien zijn in uiteenlopende jaren geplagd. In de oudste vallei (lokaal bekend onder nummer 9, of het Vrije Vak) is dit reeds in 1975 gedaan. Veel andere valleien zijn in de jaren negentig geplagd. In alle gevallen is plaggen gevolgd door maaibeheer. Bij vallei De Wei, een duinplas in het bos, wordt naast jaarlijks maaien ook af en toe de bosrand teruggezet. Ook in andere valleien vindt sporadische terugzetting van het randstruweel plaats.

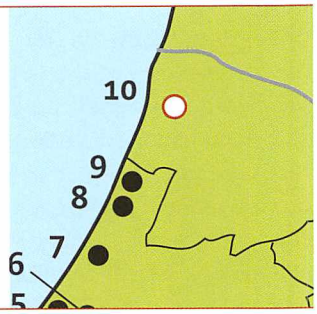
Resultaten
De resultaten variëren sterk tussen de verschillende valleien. In enkele valleien zijn de maatregelen pas zeer recent uitgevoerd en kunnen de resultaten nog niet echt geëvalueerd worden. Hoewel ook deze valleien zich positief lijken te ontwikkelen. In veel valleien zijn plantensoorten als Waterpunge *(Samolus valerandi)* en Parnassia *(Parnassia palustris)* reeds teruggekomen en in enkele valleien ook Sierlijke vetmuur *(Sagina nodosa)*, Geelgroene zegge *(Carex oederi subsp. oedocarpa)*, Dwergzegge *(C. oederi subsp. oederi)*, Zeegroene zegge *(C. flacca)*, Strandduizenguldenkruid *(Centaurium littorale)* en Echt duizenguldenkruid *(C. erythraea)*. In vallei het Vrije Vak (vallei nummer 9), die reeds in 1975 geplagd is, zijn de resultaten zeer positief: de vallei is erg soortenrijk en jaarlijks komen er onder andere honderden Brede orchissen *(Dactylorhiza majalis)* voor. De Nora-vallei, die in 2001 geplagd is, is de enige groeiplaats in Hollands Duin van Galigaan *(Cladium mariscus)*. Verder komen hier plantensoorten voor als Addertong *(Ophioglossum vulgatum)*, Zeegroene zegge *(Carex flacca)* en Blauwe zegge *(Carex panicea)*. Deze vallei kan qua vegetatie echter beter gekarakteriseerd worden als een soortenrijk duingrasland dan als een vochtige duinvallei.
Enkele valleien lopen achter in de vegetatieontwikkeling. Dit betreft de droogste stukken, of plekken waar nog een tamelijk voedselrijke toplaag aanwezig is.

Beheer na de maatregelen
Alle valleien worden gemaaid, waarbij het maaisel wordt afgevoerd. In enkele duinvalleien (nummers 10 en 11) blijkt uit peilbuisgegevens dat het grondwater net te diep zit. Voor deze valleien worden de aanwezige potenties niet gerealiseerd door te maaien, maar is gericht plaggen of uitgraven een betere optie. Aan de noordkant van deze zelfde vallei (nummer 10) staat Eikenaanplant en rondom staat een Duindoornstruweel. Verwijderen hiervan zal de potentiële duinvalleivegetatie in de vallei zelf nog sterker doen toenemen. Het verwijderen van opslag rondom de valleien is een mogelijke beheersingreep die ook in andere valleien speelt (nummers 2, 4 en 7, de laatste ook bekend als Watergat). In vallei nummer 9 kan het aanwezige plagsel worden verwijderd waardoor de vallei enigszins vergroot wordt en de soortenrijke duinvalleivegetatie zich mogelijk kan uitbreiden. Bij de Nora-vallei kan, vanwege haar grote botanische rijkdom, overwogen worden om op de droge relatief soortenarme stukken aanvullend te plaggen.

Beoordeling: ●●●
In een groot deel van de valleien zijn de resulaten zeer succesvol, gezien de vegetatieontwikkeling. Lokaal zijn de terreincondities voor natte duinvalleien goed. Er is een natuurlijke peilfluctuatie, en er blijft het hele jaar open water staan.

10. Zanderij

Moeraswespeorchis



regio	**West**
object	**Middenduin**
maatregelen	**plaggen, egaliseren van het bollenveld en maaien**
jaar van uitvoering	**1990**
financiering	**Nationaal Park Zuid Kennemerland en Staatsbosbeheer**

Historie

In het object Middenduin ligt het terrein de Zanderij, een circa 9 hectare grote voormalige zanderij. Het gebied heeft zijn huidige vormen grotendeels te danken aan de zandwinning voor huizenbouw in Haarlem. Deze winning heeft plaatsgevonden van 1830 tot 1950. Na de zandwinning is de Zanderij ingericht voor de bollenteelt; daarnaast is een deel van de eerder ontgronde lokaties al langer in gebruik als volkstuin. Net ten noordwesten ligt de oude boerderij Middenduin, een restant van een letterlijk verzand experiment uit de periode 1795 - 1806. Deze boerderij heeft tot zeer recente datum een riooloverstort op een van de voormalige ingerichte tuinbouwlokaties.

Uitgangssituatie terreincondities

Het hydrologische systeem was bij aanvang van de maatregelen al niet meer natuurlijk. De ontwatering van Middenduin is ingrijpend beïnvloed door aanleg van de Zanderijvaart en de zandwinning reeds in de negentiende eeuw. Vanaf de twintigste eeuw komt hier de waterwinning bij; deze is in de loop der eeuw fors toegenomen. Sinds 1998 is de winning sterk teruggedrongen. Binnen de Zanderij was een ontwateringsstelsel wat in open verbinding stond met het boezempeil. Ondanks al deze activiteiten is het terrein altijd erg vochtig geweest. Er is namelijk een sterke kweldruk aanwezig. Deze kwel is basenrijk en eutroof. De oorzaak van de voedselrijkdom van de kwel is niet bekend. De bodem is erg verstoord. Er is veel grond weggehaald voor de huizenbouw en er is een rijke bovenlaag ontstaan door de bollenteelt en een aantal volkstuinen. Bovendien heeft een deel van het terrein gediend als riooloverstort, waardoor natuurlijk een sterke verrijking van de bodem heeft plaatsgevonden. De duingrond onder de verrijkte bovenlaag is kalkrijk.

Knelpunten

De belangrijkste knelpunten in de Zanderij waren:

- eutrofiëring van de bovengrond door intensief landbouwkundig gebruik (Zanderij en volkstuinen) en riooloverstort (meest westelijke komvallei);
- aanwezigheid intern drainagestelsel;
- directe afwatering op boezemniveau, en
- waterwinning van 0,9 miljoen kubieke meter in de directe omgeving van de Zanderij.

Doelen

Het doel van de maatregelen in het Middenduin was oorspronkelijk het ontwikkelen van een door kwel beïnvloede natte duinvallei.

Maatregelen

De meeste voormalige volkstuinen zijn, na vrijkomen van gebruik, in verschralingsbeheer genomen. Alleen de komvormige vallei die meest westelijk van het Zanderijpad ligt is in 1985 ingericht

en geplagd. Deze komvallei is in de loop der jaren meerdere malen geplagd, waarbij de opgehoopte bagger en ruigte zijn verwijderd. Pas eind jaren negentig is de riooloverstort die vanaf de boerderij Middenduin aanwezig was beëindigd. Ten behoeve van de ontwatering is er een afvoerstelsel gemaakt waarmee het water wordt opgestuwd tot in het maaiveld en oppervlakkig afstroomt via een relletje. Ten behoeve van het maaien kan het waterpeil binnen twee weken op een acceptabel lager niveau worden gebracht. Om bladval te voorkomen, zijn in 1998 de Abelen *(Populus canescens)* verwijderd die rondom de kom stonden. De voormalige bollengrond ten noorden van de het Zanderijpad is na 1990 geëgaliseerd en in verschralingsbeheer genomen. In 1998 zijn deze gronden geplagd en opnieuw ingericht.

In de Zanderij ten zuiden van het Zanderijpad, is in het bollenland is de bovengrond niet verwijderd. Hier is in 1990 de grond alleen geëgaliseerd, waarna verschralingsbeheer is ingesteld door twee tot drie maal per jaar te maaien en af te voeren. Om de afwatering te regelen zijn er diverse stuwen geplaatst, waarbij het grondwater tot net onder het maaiveld werd gehandhaafd. Ten behoeve van het maaien wordt het peil afgelaten. Tussen 1999 en 2001 zijn de bestaande waterlopen rond de Zanderij vergraven tot duinrellen met een zeer flauwe oeverzone die is geplagd. Daarnaast is op een paar lokaties een wat diepere poel gegraven en zijn er paden aangelegd. Op een tweetal lokaties zijn de aangrenzende gronden geplagd, dit betrof een stuk hooiland en een gedeelte van het bos ten zuiden van de Zanderij.

Resultaten terreincondities

In de komvormige vallei wordt de toevoer van grondwater door het afwateringsstelsel oppervlakkig afgevoerd. De systeem is nog steeds erg voedselrijk, enerzijds kan dit door de historie als riooloverstort die er vermoedelijk een eeuwheeft plaatsgevonden tijdens piekafvoeren, anderzijds lijkt de kwel ook een behoorlijk eutroof karakter te hebben. Na inrichting is reeds verscheidene malen geplagd en de ruigte ontwikkeling verwijderd, daarnaast speelt bosvorming door Zwarte els *(Alnus glutinosae)* een rol. Door beëindiging van de waterwinning is de kweldruk vermoedelijk alleen maar toegenomen.In het voormalige bollenland is de bovengrond door het verschralingsbeheer steeds voedselarmer aan het worden.Aanvankelijk nam de gewasproductie maar weinig af, echter de laatste jaren is deze sterker afgenomen. Het is hier niet zo nat als in het voormalige tuinencomplex, maar het is er wel vochtig.

De hydrologische situatie is vermoedelijk door het beëindigen van de waterwinning verbeterd. Hierdoor is de kweldruk waarschijnlijk nog groter geworden en reikt deze tot in het maaiveld van het voormalige bollenveld. Overal in de Zanderij en omgeving treedt kwel uit de grond. De druk is zo sterk dat in het hele gebied het water blijft stromen.

Resultaten flora en fauna

In de komvormige vallei hebben zich in de loop der jaren een aantal waardevolle en karakterisieke plantensoorten gevestigd, onder andere Rietorchis *(Dactylorhiza majalis subsp. praetermissa)*, Rond wintergroen *(Pyrola rotundifolia)*, Parnassia *(Parnassia palustris)* Strandduizendguldenkruid *(Centaurium littorale)*, Waterpunge *(Samolus valerandi)* en Slanke waterkers *(Rorippa mycrophylla)*. Een probleem blijft echter de hoge productie van Riet *(Phragmites australis)* en Grote Lisdodde *(Typha latifolia)*. Na het plaggen heeft het gebied zich echter zeer snel hersteld.

In het grote hooiland van de Zanderij werden al vrij snel soorten aangetroffen die karakteristiek zijn voor de vochtige kwelgebonden vegetaties, zoals Gevleugeld hertshooi *(Hypericum tetrapterum)*, Padderus *(Juncus subnodulosus)*, Lidsteng *(Hippuris vulgaris)* en Waterviolier *(Hottonia palustris)* (Mayenburg en Reede, 1991). Na de meest recente inrichting in het gebied zijn er spectaculaire ontwikkelingen in en langs de duinrellen opgetreden. In het noordelijk deel is het systeem wat voedselrijker. Het valt te bezien of dit samenhangt met de voorgeschiedenis als bollenland van het aangrenzende hooiland.

10. Zanderij

Duinrellen zijn van nature voedselrijker en productiever dan natuurlijke natte duinvalleien. In iedergeval zijn Slanke waterkers, Sterrekroos *(Callitriche)*, Lidsteng, Waterviolier en Beekpunge *(Veronica beccabunga)* soorten die goed passen in het beeld van een duinrel aan een kalkrijke binnenduinrand. De vegetatie van het aangrenzende hooiland met Watermunt *(Mentha aquatica)*, Moerasrolklaver *(Lotus penduculatus)* en Padderus en Parnassia misstaat evenmin langs een duinrel. In het meest zuidelijke deelgebied, zijn in het ontboste deel veel soorten van natte valleien gevonden zoals Parnassia, Strandduizendguldenkruid, Bleekgeledroogbloem *(Gnaphalium luteoalbum)*, Waterpunge, Zeegroene zegge *(Carex flacca)*, Sierlijke vetmuur *(Sagina nodosa)*, Vetmos *(Anaeura pinguis)*, Diknerfmos *(Cratoneuron filicinum)* en Gekroesde Pellia (Pellia endiviifolia). Bijzonder is de vestiging van het zeldzame Veenreukgras *(Hierochloe odorata)*, wat ook in het nabij gelegen Schippersduin voorkomt. In het water van dit deelgebied groeit massaal Kranswier *(Chara vulgaris)*, Waterviolier en op twee plaatsen het Paarbladig fonteinkruid *(Groenlandia densa)*. In het westen van het land is dit een zeldzame soort, bekend van een klein aantal plaatsen langs de binnenduinrand (Bruin, 2004).

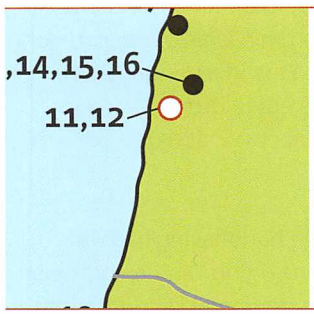
In de Zanderij zijn de afgelopen jaren 13 soorten libellen waargenomen, waaronder de Blauwe glazenmaker *(Aeshna cyanea)* en de Vroege glazenmaker *(Aeshna isosceles)*. De laatste is een Rode Lijstsoort (Koning, 2003).

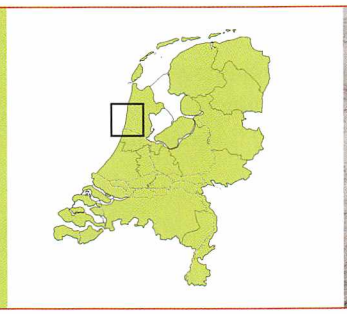
Beoordeling: x / ●●●

De doelstelling van het project, het herstellen van een natte duinvallei, is niet echt gehaald. Daarvoor in de plaats heeft zich een nat schraalland ontwikkeld. Samen met de duinrellen en de begeleidende vegetaties zijn dit op deze lokatie systeemeigen gemeenschappen, die landschapsecologisch volledig op hun plaats zijn in een robuust systeem. De ontwikkeling is opmerkelijk, omdat de bovengrond niet verwijderd is. Het beheer van maaien en afvoeren, samen met het gevoerde peilbeheer heeft duidelijk effect. Het is belangrijk dit beheer door te zetten om de verschraling verder door te voeren. Dit is ook belangrijk om het Riet in toom te houden.

In zijn algemeen kunnen de maatregelen, op grond van de flora- en vegetatieontwikkeling binnen de Zanderij en omgeving, als geslaagd worden beoordeeld. Door verschraling zijn al goede resultaten geboekt en daarnaast zijn er zeer waardevolle vegetaties ontstaan in de oeverzones van de de duinrellen en in de rellen zelf.

11. De Kerf





Zeeraket

regio	**West**
object	**Schoorlse duinen**
maatregelen	**inrichten gebied (Kerf graven)**
jaar van uitvoering	**1997**
financiering	**LNV, Rijkswaterstaat en Provincie Noord-Holland**

Uitgangssituatie terreincondities

Het gebied waar de Kerf is aangelegd, bestond voor 1997 uit een gesloten zeereep, een reliëfrijk buitenduin en een duinvallei. De zeereep heeft in dit kustgedeelte een breedte van 100 à 150 meter, met een kruinhoogte van 11 tot 14 meter; de kustlijn is hier in de afgelopen eeuwen bijna 400 meter landinwaarts verschoven. Direct achter de zeereep is een smalle zone van duintjes met een hoogte van 4 tot 8 meter boven NAP, een enigszins kalkhoudende bodem en bijbehorende kalkindicerende droge duingraslanden. Iets verder landinwaarts, hier en daar ook direct aan de zeereep grenzend ligt een reeks van vrij smalle uitblazingsvalleien. Ter hoogte van de Kerf lag de Parnassiavallei, aan de noordzijde ligt de Fortvlakte en aan de zuidzijde de Pirolavlakte en het Buizerdvlak. Deze valleien hebben (respectievelijk hadden) in het algemeen een hoogteligging van 3 tot 3,5 meter boven NAP en een kalkarme tot zure, tamelijk droge bodem. Vermoedelijk waren deze valleien vroeger aan de westzijde groter, maar ze zijn deels verdwenen onder de geleidelijk naar binnen verschoven zeereep. Ze zijn (respectievelijk waren) begroeid met soortenarme Kraai- en Struikheidevegetaties. De valleien zijn in de afgelopen eeuw verdroogd, vooral onder invloed van kustafslag, maar ook door waterwinning in het aangrenzende PWN-gebied en door toegenomen verdamping door ten oosten van het gebied aanwezige naaldhoutaanplant. Het grondwaterniveau lag ter hoogte van de buitenste valleienreeks in de jaren negentig meerdere decimeters tot meer dan een meter onder maaiveld.

In de afgelopen eeuw zijn er drie spontane zee-inbraken geweest. De eerste vond plaats tijdens een storm op 25 en 26 november 1928, waarbij tussen strandpalen 29 en 30 de achterliggende vallei volliep met zeewater. De tweede vond plaats tijdens de storm van de watersnoodramp uit 1953 en de derde in 1974.

Het studiegebied was voor 1997 nauwelijks toegankelijk voor bezoekers; er was alleen een (bij de herinrichting gehandhaafd) ruiterpad ten zuiden van het gebied, dat via de zeereep op het strand uitkomt. Voor fietsers en wandelaars was er geen toegang vanaf het strand; de dichtstbijzijnde wandel- en fietspaden lagen in het bosgebied enkele honderden meters oostelijk van de Parnassiavallei.

Uitgangssituatie flora

Voor de inrichting bestond de vegetatie in de buitenduinenreeks uit een soortenarme Helmaanplant *(Ammophila arenaria)* met daar direct achter grotendeels kalkarme (Buntgras-verbond) en in mindere mate kalkrijke duingraslanden (Duinsterretjes-verbond). In de achterliggende Parnassiavallei bestond de vegetatie uit droge duinheide (Verbond van Struikheide en Kruipbrem), waarin Kraaihei *(Empetrum nigrum)* de overhand had en er weinig ruimte overbleef voor andere plantensoorten (Ten Haaff & Bakker, 1999). Binnen de evaluatie van het project van 2003 wordt aangege-

ven dat, gezien de biotoopeisen en het verspreidingspatroon voor 1997, met name Hondsviooltje *(Viola canina)*, Gewone vleugeltjesbloem *(Polygala vulgaris)* en stekelbrem *(Genista anglica)* ook op plaatsen hebben gegroeid die daarna zijn afgegraven of afgeplagd. Er is in ieder geval één groeiplaats van Rond wintergroen *(Pyrola rotundifolia)* vergraven en de enige groeiplaats van Rode Lijstsoort Jeneverbes *(Juniperis communis)* is verdwenen (Vertegaal et. al., 2003).

Knelpunten

In het kustvak waartoe de Kerf behoort, speelde de problematiek van de handhaving van de kustverdediging, de vergrassing van de droge duingraslanden en de verdroging van de voorheen vochtige duinvalleien. Aanleiding voor de realisatie van de Kerf vormde de ontwikkeling van het Dynamisch Zeereepbeheer in de jaren negentig.

Doelen

Voor de Kerf is een veelheid aan formuleringen gebruikt om de doelstellingen te definiëren. Het aantal thema's waar de aanleg van de Kerf om draait is echter beperkt. Deze termen zijn: dynamiek, gradiëntrijkdom en natuurwaarde. Voor al deze aspecten geldt dat verhoging ervan het primaire doel is van de ingreep. De opzet van het monitoringplan uit 1997 is afgeleid uit de doelstellingen van het project; (samengevat) worden hierbij genoemd (Vertegaal *et al.*, 2003):

- herstel van ongestoorde natuurlijke processen (wash-over, verstuiving en uitstuiving tot op het grondwater);
- herstel van de oorspronkelijke dynamische situatie
- herstel van gradiënten (kalkarm-kalkrijk, zoet-zout en nat-droog);
- vergroten van de natuurwaarde (biodiversiteit);
- vergroten van belevingswaarde voor recreanten, en
- uitvoeren van een vijfjarig monitoringsprogramma (geomorfologie, reliëf/zandbalans, kalkgehalte, waterstand, zoutgehalte, vegetatie en flora, paddestoelen, loopkevers, broedvogels en Zandhagedis).

Maatregelen

De volgende maatregelen zijn uitgevoerd (Vertegaal *et al.*, 2003):

- verwijdering van twee strandhoofden (palenrijen) ter hoogte van de Kerf;
- doorgraven van de Zeereep (over een breedte van circa 100 meter);
- uitgraven Noordelijk deel van de Parnassiavallei en afplaggen van het Zuidelijk deel, en
- aanleg recreatieve voorzieningen (uitkijkpunt met informatiepanelen en toevoerende wandel- en fietspaden).

Bij alle uitgegraven en afgeplagde terreindelen is tijdens het egaliseren zo veel mogelijk de natuurlijke vorm aangehouden, aansluitend op de aangrenzende onvergraven gedeelten. Het schone zand dat vrijkwam bij de aanleg van de Kerf en het afplaggen en ontgraven van de Parnassiavallei is gesuppleerd voor de kust. Om een zo natuurlijk mogelijke verdere ontwikkeling door verstuiving en vegetatiesuccessie te faciliteren is het kale zand verder niet afgewerkt met Helmaanplant of andere ingrepen. Daarnaast is op het gebied waarin de Kerf ligt het reeds toegepaste dynamische kustbeheer gecontinueerd. Dit houdt in dat er geen actief beheer van de zeereep meer plaatsvindt en verstuiving en parabolisering zonder belemmering is toegestaan.

Resultaten terreincondities

Door de opening in de zeereep en het plaggen en afgraven van de Parnassiavallei werd een gunstige uitgangssituatie gecreëerd voor de primaire landschapsvormende processen die in een dynamisch duingebied actief zijn. Tijdens de aanleg van de Kerf inundeerde de vallei reeds met zeewater. In de evaluatieperiode inundeerde de Kerf 30 keer en sinds 2003 hebben er weer drie inundaties plaatsgevonden. De overstromingsfrequentie lijkt de laatste jaren af te nemen, maar dit komt vooral door verschillen in stormfrequentie in combinatie met hoge waterstanden (inundatie bij minimaal noordwesten wind kracht 8). De ophoging van de drempel (van 1,5 naar circa 2,4 meter boven NAP) die zich op het hoge strand heeft ontwikkeld, zou op langere termijn wel een rol kunnen gaan spelen. Het is nu nog te vroeg om te kunnen zeggen dat de vallei op termijn weer van zee afgesnoerd raakt, dan wel dat onregelmatige overstromingen bij hoog water ook op langere termijn plaats zullen blijven vinden. Het is niet waarschijnlijk dat de Kerf op korte

termijn afgesloten zal worden als gevolg van duinontwikkeling, dit wordt vooral veroorzaakt door de erosie die optreedt door het grote aantal recreanten dat door de Kerf heen loopt (Arens, 2003). De toegenomen invloed van de zee levert een duidelijke bijdrage aan de doelstellingen van het project. Het heeft geleid tot een grote toename van de dynamiek in het gebied (zie ook hoofdstuk 5.2 Analyse - Verstuiving). Mede door de mariene invloed zijn nieuwe, voor aanleg geheel afwezige, zoet-zout- en nat-drooggradiënten ontstaan (Vertegaal *et al.*, 2004).

In de zomer van 2004 is nog een detailstudie in de Kerf uitgevoerd door middel van het boren van een aantal eenmalige meetpunten langs een tweetal raaien. In de boorgaten is naast de waterstand, de EGV en pH bepaald. In een aantal boorgaten is ook de hoeveelheid totaal protonen, bicarbonaat en chloride bepaald. De belangrijkste conclusies op basis van dit onderzoek zijn:

- Als gevolg van periodieke overstroming met zeewater en verdunning met ionenarm regenwater is het ondiepe grondwater in de Kerf brak. Er is daarbij een gradiënt aanwezig van sterk brak grondwater in het noordelijke deel naar zwak brak grondwater in het zuidelijke deel. Het noordelijke deel ligt het laagst en dichtst bij de Kerfmonding. De ligging ten opzichte van het instroompunt is van belang, omdat bij een overstroming het zoete grondwater in de grofzandige bodem wordt opgestuwd naar het zuidwestelijke uiteinde van de vallei.
- Omdat water met een hoog zoutgehalte zwaarder is dan zoet water, infiltreert het zoute/brakke water van de Kerf naar de ondergrond en wordt de directe omgeving niet beïnvloed. In samenhang hiermee zijn langs de randen van de vallei scherpe overgangen van brak naar zoet grondwater aanwezig.
- Door het vermoedelijk ontbreken van kwel in het gebied vormt de verdunning met neerslagwater de belangrijkste reden van verzoeting na een overstroming. In perioden met een neerslagoverschot (winterhalfjaar) verloopt de verdunning sneller dan in perioden met een neerslagtekort als gevolg van verdaming (zomerhalfjaar). Dit betekent dat voor de aanwezigheid van een brakwatermilieu in het vegetatieseizoen een inundatie aan het eind van de winter tot in het vroege voorjaar van prominent belang is (Hullenaar, 2004).

Min of meer conform de oorspronkelijke doelstellingen heeft de aanleg van de Kerf geleid tot een forse toename van de omvang van verschillende natuurlijke processen, zowel mariene als eolische, samengevat onder de noemer dynamiek. In 1997 was ruim 20% van het terrein onderhevig aan natuurlijke dynamiek; na aanleg steeg dit percentage tot circa 60% in 2000. Daarna nam het weer licht af. Het lijkt erop dat de nu aanwezige dynamiek zich stabiliseert of wat afneemt. Er zijn geen aanwijzingen dat nu aanwezige verstuivingen via een soort sneeuwbaleffect zullen leiden tot grootschaliger veranderingen. Geleidelijk vestigt zich meer vegetatie op de door aanlegwerkzaamheden of latere verstuivingen ontstane onbegroeide oppervlakken.

De aanlegwerkzaamheden en de latere dynamiek hebben (nog) niet geleid tot grootschalige nieuwe landschapsvormen; in feite zijn de hoofdstructuren van het oorspronkelijke duinlandschap nog steeds aanwezig. De diversiteit aan geomorfologische elementen is wel duidelijk toegenomen. De belangrijkste verandering betreft het karakter van de Parnassiavallei. Deze is veranderd van een volledig van zee afgesloten vallei, in een vallei met een halfopen verbinding met zee. In totaal is 10 hectare van het gebied overstoven. Binnen de Parnassiavallei zijn nieuwe duintjes ontstaan. De oudere, stabiele duinvormen rond de vallei zijn voor een deel overstoven. De nieuwe elementen, zoals nieuwe stuifduintjes, embryoduinen en vloedmerken, zijn echter vooralsnog van bescheiden omvang (Vertegaal *et al.*, 2003).

De natuurlijkheid van het landschap nam in eerste instantie af als direct gevolg van het feitelijk zeer onnatuurlijke karakter van de aanlegwerkzaamheden. De sterke dynamiek heeft er wel toe geleid dat dit effect binnen een aantal jaren verdwenen was. De natuurlijkheid van de landschapsvormen was in 2002 weer terug op het hoge niveau van voor 1997: 85 tot 90% van het oppervlak werd als volledig natuurlijk gekwalificeerd. De belangrijkste veranderingen hebben zich afgespeeld in de vallei en de direct daaraan grenzende duinen (Vertegaal *et al.*, 2003).

In de zeereep is weinig veranderd; mogelijk is de dynamiek licht afgenomen. Er lijkt geen sprake van een duidelijke positieve invloed van dynamisch zeereepbeheer. Dit kan waarschijnlijk wor-

den verklaard door het feit dat de zeereep in 1997 nog niet volledig was gestabiliseerd na het (kunstmatige) verstuivingsbheer uit de jaren tachtig. Mogelijk is inmiddels sprake van een relatief natuurlijk 'dynamisch evenwicht' tussen verstuiving aan de ene kant, en vegetatieontwikkeling aan de andere (Vertegaal *et al.*, 2003).

De kalkgehalten zijn duidelijk toegenomen waarschijnlijk ten dele als gevolg van de beschikbaarheid van kalkrijker suppletiezand op het strand. Het resultaat is positief: het heeft er toe geleid dat de gradiëntrijk op de as kalkarm-kalkrijk fors is toegenomen (Vertegaal *et al.*, 2003).

Resultaten flora en fauna

Vegetatie en flora hebben onder invloed van aanleg van de Kerf grote veranderingen ondergaan. De natuurwaarde van de vegetatie is in eerste instantie achteruitgegaan, omdat Europees gezien hooggewaardeerde duingraslanden en heides veranderden in kaal zand. Hierbij moet worden aangetekend dat de ontwikkelingsgraad van deze vegetaties, als gevolg van verruiging en verdroging overwegend matig was. De floristische waarde is, ondanks het areaalverlies, in eerste instantie gelijk gebleven, omdat verliezen door vergraving van voor 1997 aanwezige waardevolle soorten getalsmatig werden gecompenseerd door vestiging van nieuwe aandachtssoorten. In 2002 was sprake van en duidelijke toename van de floristische waarde. Het aantal Rode Lijstsoorten is toegenomen van 8 naar 15 met onder andere Zeeweegbree *(Plantago maritima)*, Zilt torkruid *(Oenanthe lachenalii)*, Snavelruppia *(Ruppia maritima)*, Dodemansvinger *(Oenanthe crocata)*, Moeraswespenorchis *(Planthantera bifolia)*, Heidekartelblad *(Pedicularis sylvatica)* en Gelobde maanvaren *(Botrychium lunaria)* in 2002. Er zijn geen Rode Lijstsoorten verdwenen die in 1997 reeds aanwezig waren.

Een direct effect van de inundaties was de afzetting van een vloedmerk. In combinatie met verstuiving van de valleibodem en de overstuiving van het vloedmerk ontstond het specifieke milieu van de Vloedmerkgemeenschappen uit het Strandmeldeverbond en het Loogkruidverbond. Soorten als Gelobde melde *(Atriplex laciniata)*, Zeeraket *(Cakile maritima)*, Strandbiet *(Beta vulgaris subsp. maritima)*, Zeekool *(Crambe maritima)*, Zeepostelein (Honckenya peploides), Loogkruid (Salsola kali) en Reukloze kamille *(Tripleurospermum maritimum)* hebben zich in de loop der jaren gevestigd in de Kerf. Na een overstroming blijft een brak meertje achter dat door regen- en grondwater langzamer verzoet en door verdamping kleiner wordt en uiteindelijk verdwijnt. In 2002 vestigde zich Snavelruppia *(Ruppia maritima)* in het plasje. Deze werd ook in 2003 en 2004 aangetroffen. Omdat de inundaties maar af en toe plaats vinden, is er nog nauwelijks sprake van slibafzetting. (Vertegaal *et al.*, 2003). In een smalle rand langs het plasje en enkele plekken zuidelijker is aanvankelijk een eenvormige kweldervegetatie tot ontwikkeling gekomen die tot de Zeeasterklasse behorende Rompgemeenschap van Heen kan worden gerekend. De vegetatie bestond uitsluitend uit Heen *(Bolboschoenus maritimus)* en Zulte *(Aster tripoli)* (Ten haaf en Kat, 2003). Deze vegetatie is later gedifferentieerd. Langs de randen ontwikkelen zich vegetaties die tot de Rompgemeenschap van Strandkweek gerekend kunnen worden, terwijl meer centraal de ontwikkeling van de Rompgemeenschap van Zeerus en Zilt torkruid plaatsvindt. Zo treft men hier soorten aan als Zilt torkruid *(Oenanthe lachenalii)*, Zilte Schijnspurrie *(Spergularia marina)*, Schorrezoutgras *(Triglochin maritima)*, Zilte rus *(Juncus gerardi)* en Zeerus *(Juncus maritima)* (Ten haaf en Kat, 2003). In het plasje heeft vermoedelijk toch voldoende afzetting van slib plaatsgevonden, getuige de vestiging Kortarige zeekraal *(Salicornia europaea)* na het droogvallen van het plasje in mei 2004 (mondelinge mededeling H.E. Wondergem).

Ook in de drogere vegetaties heeft een positieve ontwikkeling plaatsgevonden. Zo zijn de vegetaties behorend tot het kalkrijk duingrasland (Duinsterretjes-associatie) toegenomen. Toename is een gevolg van het inwaaien van kalkhoudendzand vanuit de zeereep. In het zuidwestelijk deel van de afgeplagde vallei komt plaatselijk kalkarm duingrasland (Duin-Buntgras-associatie) en droge heide (Associatie van Kraaiheide) tot ontwikkeling.

In de Kerf zijn ook de paddestoelen (macrofungi) gemonitord. In totaal zijn er 248 soorten macrofungi aangetroffen, waarvan 59 Rode Lijstsoorten. Er zijn drie nieuwe soorten voor Nederland aangetroffen (Groenendaal, 2003). In de paddestoelenflora zijn forse veranderingen opgetreden,

het aantal Rode Lijstsoorten lijkt substantieel te zijn toegenomen van 11 tot 14 in de periode 1997-1999, tot een aantal van 17 à 18 in de periode 2001-2002. Dit is waarschijnlijk ten dele een gevolg van de aanleg van de Kerf. Daarnaast speelt het waarnemerseffect vermoedelijk een rol (Vertegaal *et al.*, 2003).

Binnen de Kerf zijn ook de loopkevers gemonitord. Vanaf 1997 zijn 98 soorten vastgesteld in de Kerf (Brugge, 2003). Voor de monitoring van loopkevers geldt in grote lijnen hetzelfde als voor de paddestoelen: zowel de aanleg van de Kerf als het waarnemerseffect zijn vermoedelijk de oorzaak voor de toename van soorten (Vertegaal *et al.*, 2003).

De broedvogels zijn ook gemonitord. Vanwege de relatief kleine omvang van het gebied is het lastig een ingreep als de Kerf te evalueren aan de hand van broedvogelgegevens. De gekarteerde aantallen zijn erg laag, waardoor resultaten gevoelig zijn door toevalsfactoren. Vermoedelijk staat de broedvogelpopulatie onder invloed van de hoge recreatieve druk (Vertegaal *et al.*, 2003). Wel heeft zich Bontbekplevier met 1 à 2 paar gevestigd in de geplagde vallei (Wondergem, 2003).

Het project De Kerf is recreatief gezien een zeer geslaagd project. Er zijn nieuwe voorzieningen aangelegd in een gebied dat daarvoor nauwelijks toegankelijk was; de belevingswaarde en waardering zijn duidelijk verbeterd en de bezoekersaantallen fors toegenomen. De Kerf is in feite een van recreatieve trekpleisters van de Schoorlse Duinen geworden. Een bezwaar van dit succes is dat de onverwachte grote belangstelling waarschijnlijk heeft geleid tot verstoring van morfologische ontwikkelingen (onder andere van de hoogteontwikkeling van de 'drempel') en van broedvogels. Betere inrichting en meer specifieke voorlichting hierover zouden wellicht soelaas kunnen bieden. Het is duidelijk dat bij realisering van een project als de Kerf tevoren (nog) meer rekening dient te worden gehouden met het recreatieve aspect, zowel wat betreft lokatiekeuze, inrichting en voorlichting, als wat betreft de schaal van het project. Relatief open kustgebieden als de Kerf zijn tamelijk gevoelig voor verstoring en vragen om meer ruimte om een redelijk functionerende zonering tot stand te brengen.

Beheer na de maatregelen

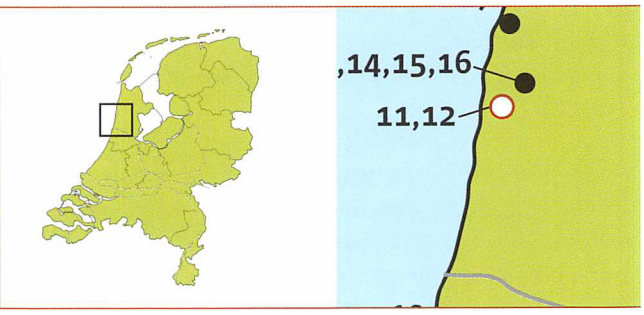
Vanwege het procesgestuurde karakter van het gebied rond de Kerf is de beheersfilosofie van Staatsbosbeheer hier gericht op zo min mogelijk ingrijpen. Binnen het reguliere terreinbeheer wordt het vuil dat jaarlijks door de zee naar binnen wordt gebracht verwijderd.

Beoordeling: ●●●●

In termen van de primaire doelstellingen - meer dynamiek, gradiënten en natuurwaarden - is het project in de meeste opzichten een succes te noemen.

- De dynamiek is onder invloed van het project sterk toegenomen. De vegetatie en de flora duiden op een toename van de dynamiek, zowel van mariene aard (vloedmerkvegetaties en -soorten, kweldervegetaties en -soorten), als eolisch (embryonale duinvegetaties, soorten van stuivende zeereep en van kalkhoudend grasland).
- Ontwikkelingen in vegetatie en flora weerspiegelen ook duidelijk de beoogde toename van de gradiëntrijkdom op alle genoemde assen: zoet-zout, nat-droog en kalkarm-kalkrijk. Er is niet zozeer sprak van één grote gradiënt van binnen naar buiten, maar van een grillig patroon van kleinere gradiënten, vooral in de randzones van de vallei.
- De natuurwaarden zijn onder invloed van de maatregelen toegenomen. Het aantal Rode Lijstsoorten is toegenomen en de vegetaties vanaf de zeereep tot duingraslanden zijn zich goed aan het ontwikkelen.

12. Pirolavallei



regio	**West**
object	**Schoorlse duinen**
maatregelen	**plaggen**
jaar van uitvoering	**1991**
financiering	**LNV-subsidie**

Uitgangssituatie terreincondities

De vallei is ontstaan door zandwinning welke tot in de jaren zestig heeft voortgeduurd. In de systeemanalyse van het water (Hullenaar, 2004) is duidelijk geworden dat het water in de Pirolavallei zuur tot zeer zwak gebufferd duinwater betreft.

Uitgangssituatie flora en fauna

Er groeiden tot in de jaren zeventig soorten van vochtige en zwak gebufferde, zure standplaatsen als Dopheide *(Erica tetralix)*, Moeraswolfsklauw *(Lycopus inundata)* en Ronde zonnedauw *(Drosera rotundifolia)*. Aan het eind van de jaren zeventig waren deze soorten nagenoeg verdwenen door verdroging en voortgaande successie. Plaatselijk werd nog wel Ronde zonnedauw, Trekrus *(Juncus squarrosus)* en Klein wintergroen *(Pyrola minor)* aangetroffen (Ten Haaf, 2000).

Knelpunten

Door voortgaande successie en verdroging verdwenen de voor het gebied karakteristieke soorten. Verder was er, door de vrij vlakke aanleg 30 tot 50 centimeter boven maaiveld, weinig differentiatie in vochtigheid. (Nieuwenhuis, 1991).

Doelen

Het ontwikkelen van een meer gedifferentieerde vegetatie die hoort bij het natte, zure milieu van de Schoorlse duinen is gesteld als doel.

Maatregelen

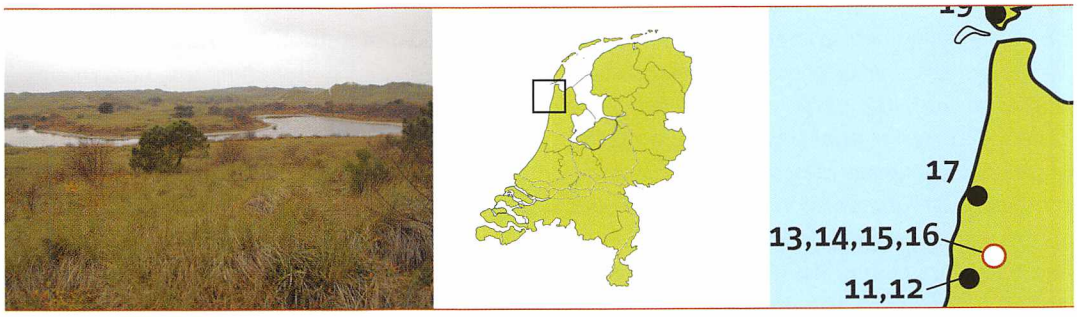
Naar aanleiding van een uitgebreid hydrologisch onderzoek is een ontwerp gemaakt voor de herinrichting van (een deel) van de vallei (Nieuwenhuis, 1991). Op een aantal plaatsen in het maaiveld verlaagd met 10 tot 70 centimeter. Verder is er door een nog grotere verlaging een aantal kleine duinmeertjes gecreëerd die het hele jaar gevuld zijn met water.

Resultaten
De maatregelen hebben geleid tot een gevarieerde vegetatie. Aangetroffen werden Trekrus, Moeraswolfsklauw, Oeverkruid, Bleekgele- en Moerasdroogbloem *(Gnaphalium luteo-album en G. uliginosum)*, Knolrus *(Juncus bulbosus)*, Waterpostelein *(Lythrum portula)*, Sterrekroos *(Callitriche spec.)*, Waternavel *(Hydrocotyle vulgaris)*, Zomprus *(Juncus articulatus)*, Greppelrus *(Juncus bufonius)* en Duinrus *(Juncus alpinoarticulatis subsp. atricapillus*). In het water groeien Drijvend fonteinkruid *(Potamogeton natans)*, Sterrekroos, Gewone waterbies *(Eleocharis palustris)* en Slanke waterweegbree *(Alisma lanceolatum)*. Ook de aangetroffen mossen *(mondelinge mededeling H.E. Wondergem)* laten een ontwikkeling zien van nat en zwak gebufferd systeem. Het gaat om *Pohlia bulbifera, Fossombronia foveolata, Polytrichum commune, Cephaloziella divaricata* en *Pellia epiphylla*. Verder moet wel opgemerkt worden dat de ontwikkeling lang geduurd heeft. In de eerste jaren werden voornamelijk soorten als Straatgras *(Poa annua)*, Herderstasje *(Capsella bursa-pastoris)* en Grote weegbree *(Plantago major)* aangetroffen.

Beheer na de maatregelen
Er is geen vervolgbeheer ingesteld.

Beoordeling: ●●●
Binnen de zure en zeer zwak gebufferde omstandigheden zijn de ontwikkelingen positief te noemen. Wel is het de vraag hoe duurzaam deze ontwikkeling is en of dergelijke ingrepen nodig blijven om de genoemde soorten voor Schoorl te behouden.

13. Vogelmeer



regio	**West**
object	**Schoorlse Duinen**
maatregelen	**baggeren**
jaar van uitvoering	**1999**
financiering	**Omvorming**

Uitgangssituatie

De bodem van de Schoorlse Duinen is relatief voedsel- en kalkarm. Het hydrologische systeem is niet aangetast. Het Vogelmeertje is een in de jaren zestig gegraven duinplas. Er ontwikkelde zich een vegetatie van natte, voedselarme en zwak gebufferde omstandigheden met onder andere Oeverkruid (Littorella uniflora), Bleekgele droogbloem *(Gnaphalium luteo-album)* en Pilvaren *(Pilularia globulifera)*. De toen nog steeds in omvang toenemende Meeuwenkolonie leidde tot een hoge mate van eutrofiëring van het water. De Meeuwen zijn inmiddels verdwenen.
Van de uitgangssituatie is het volgende bekend:

PH	5,8
EGV (mS/m)	26,8
PO_4-P (mg/l)	0,3

Het water was erg troebel, met een doorzicht van minder dan 30 centimeter.

Knelpunten

Het obstakel voor een goede ontwikkeling was de guanotrofiëring en de daarbij geconstateerde aanwezigheid van de bacterie Clostridium Botulinum type D in de baggerlaag van het Vogelmeer.

Doelen

In eerste instantie is door de provincie Noord-Holland opgedragen te baggeren om het Botulinum te verwijderen. Deze opgedragen maatregel opende de mogelijkheid om de te steile oevers te verflauwen en de trofiegraad van het water te verlagen.

Maatregelen

Het Vogelmeer is in 1999 gebaggerd. Alle voedselrijke rijke slib is verwijderd en nagenoeg alle vis is uit de plas verwijderd. De oevers zijn voor 75% verflauwd en langer geworden.

Resultaten terreincondities

Na de ingreep werd het water helderder (doorzicht meer dan 70 centimeter). Verder is het fosfaatgehalte sterk verminderd (0,02 mg/l), dat is een factor 10 lager. De chemische metingen in het EC-IR-diagram (Electronisch Geleidingsvermogen-Ionen Ratio-diagram) laten zien dat het water voor meer dan 90% uit het regenwatertype bestaat.

Resultaten flora

Uit oude publicaties (Ten Haaf, 1979 en Gelder, 1987) bleek dat alleen Oeverkruid en Knolrus *(Juncus bulbosus)* zich handhaafden als vertegenwoordigers van de Oeverkruid-klasse *(Littorelletea)*. Verder was er een toename van soorten uit het Dwergbiezen-verbond (Nanocyperion flavescentis) te zien. In de laatste beschrijving voor de ingreep (Bloemen en Rossenaar, 1997) is te lezen dat van zowel de Oeverkruid-klasse als het Dwergbiezen-verbond slechts de algemene soorten voorkwamen. Na de ingreep nam Oeverkruid sterk toe en verscheen Veelstengelige waterbies *(Eleocharis multicaulis)*. Ook namen Bleekgele- en Moerasdroogbloem *(Gnaphalium luteo-album en G. uliginosum)* toe in bedekking. In het water werden Kranswieren *(Chara sp.)* waargenomen, deze zijn helaas niet gedetermineerd. Naast de positieve ontwikkelingen zijn er ook negatieve ontwikkelingen waargenomen. Zo nam Pitrus *(Juncus effusus)* toe, zij het alleen op vloedmerk. Waterpostelein *(Lythrum portula)* en Dwergrus *(Juncus pygmaeus)* zijn verdwenen.

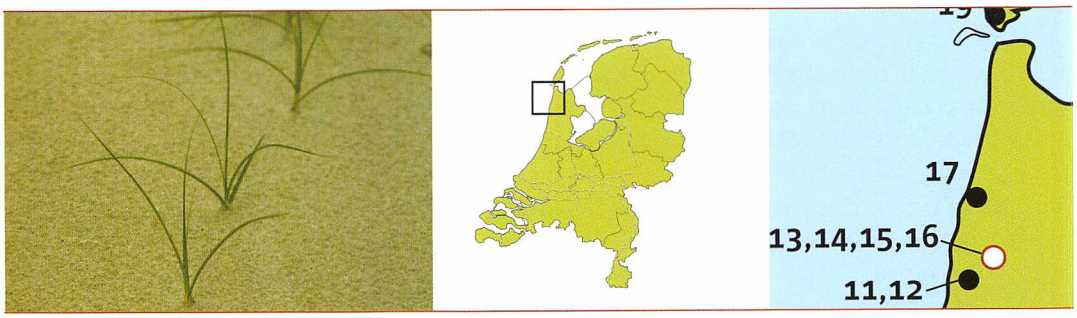
Beheer na de maatregelen

Er is hier geen vervolgbeheer ingesteld.

Beoordeling: ●●●

Positief is de verlaging van de trofiegraad en de sterke toename van Oeverkruid door verflauwing van een aanzienlijke oeverlengte. De verschijning van Veelstengelige waterbies en Knolrus en de afname van Dwergrus en Waterpostelein laten de ontwikkeling zien van een zuur, zwak gebufferd systeem. Gezien de sterke ontkalking van het Schoorlse duin voldoet dit aan de verwachtingen.

14. Zwarte Blink



Zandzegge

regio	**West**
object	**Schoorlse duinen**
maatregelen	**ontgronden**
jaar van uitvoering	**1991**
financiering	**onbekend**

Uitgangssituatie terreincondities

De Zwarte Blink was een duin waar dynamische processen nauwelijks meer een rol speelden; het was volledig vastgelegd. Het gebied werd bovendien doorsneden door een niet gebruikt en zeer diep ingesneden ruiterpad.

Uitgangssituatie flora

In de uitgangssituatie kwamen relatief soortenarme duingraslanden voor die gedomineerd werden door Helm *(Ammophila arenaria)* en Zandzegge *(Carex arenaria)*; plaatselijk werd Kraaiheide *(Empetrum nigrum)* aangetroffen.

Knelpunten

Het gebrek aan dynamiek en de relatief soortenarme vegetatie waren de belangrijkste knelpunten. Daarnaast was de aanwezigheid van het diep ingesneden ruiterpad landschappelijk niet fraai.

Doelen

Als doel is gesteld het herstel van dynamische processen in het duin en de vestiging van pioniervegetaties behorende bij het droge duin. Daarnaast moest na uitvoering van dit project het landschapsbeeld verbeterd zijn.

Maatregelen

Op drie plaatsen is vanuit het oude ruiterpad een kuil gemaakt met een profiel 1:20. Het overgebleven zand is in de nabijheid van de kuilen verwerkt in het bestaande profiel. De kuilen zijn in de richting noord-zuid aangelegd.

Resultaten

De eerste jaren is de kuil verder uitgestoven, zelfs tot op het grondwater. Na een jaar of vijf is de kuil vastgelegd. In en naast de kuil ontstonden korstmosrijke buntgrasgraslanden. Ook op de overstoven (Kraaheide)delen ontstonden Buntgrasgraslanden.

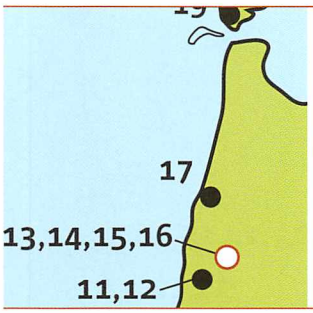
Beheer na de maatregelen

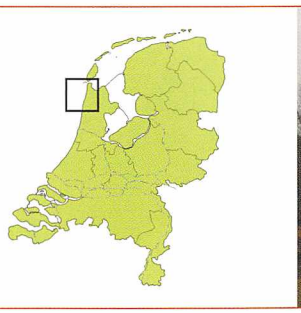
Er is geen vervolgbeheer ingesteld.

Beoordeling: ••

De verstuiving is van korte duur geweest, maar heeft wel een verbetering van de flora tot gevolg gehad. Het is de vraag of deze verbetering duurzaam is. Het ruiterpad is op een landschappelijk fraaie manier verwijderd.

15. Klein ganzenveld





regio	**West**
object	**Schoorlse duinen**
maatregelen	**plaggen**
jaar van uitvoering	**1993**
financiering	**LNV-subsidie**

Uitgangssituatie
Voor uitvoering van de maatregelen was het Klein ganzenveld een structuurarme vegetatie die werd gedomineerd door Struikheide *(Calluna vulgaris)* en Pijpenstrootje *(Molinia caerulea)*.

Knelpunten
Door voortgaande successie en stikstofdepositie is de structuurrijke Dopheidevegetatie veranderd in een structuur- en soortenarme Struikheidevegetatie.

Doelen
Het doel van de maatregelen was het herstel van structuurrijke vochtige en relatief soortenrijke Dopheidevegetaties en het doorbreken van de dominantie van Pijpenstrootje.

Maatregelen
Het heideterrein is geplagd.

Resultaten
Omdat er vrij diep is geplagd, bleef er slechts een minerale zandbodem over. De vestiging van planten duurde erg lang. Uiteindelijk heeft Dopheide *(Erica tetralix)* zich gevestigd en is er meer structuurrijke vochtige heidevegetatie ontstaan. De dominantie van Pijpenstrootje is doorbroken.

Beheer na de maatregelen
Er is geen vervolgbeheer ingesteld.

Beoordeling: ••
De beoogde vegetatie heeft zich ontwikkeld en de dominantie van Pijpenstrootje is doorbroken. Bij de uitvoering van het project is in schaal en werkbreedte rekening gehouden met de Zandhagedis *(Lacerta agilis)*. Dit project was voor Noord-Holland het eerste waarbij heide in het duin werd geplagd. Daarbij bleek dat er nog weinig ervaring was met het uitvoeren van dergelijke werkzaamheden in natuurterreinen. Denk daarbij aan ervaring in de aansturing, de plagdiepte, de zwaarte van de machines en het werken in een duinprofiel.

16. Stuifkuilenproject

Stuifkuilen

regio	**West**
object	**Schoorlse duinen**
maatregelen	**graven en reactiveren van stuifkuilen**
jaar van uitvoering	**1999**
financiering	**Omvorming**

Uitgangssituatie

De kuilen ten noorden van de Zeeweg zijn in de jaren tachtig waarschijnlijk spontaan ontstaan, en later weer gestabiliseerd. Ze zijn dichtgegroeid met voornamelijk Buntgras *(Corynephorus canescens)* en waren vrij soortenarm. De kuilen bij het Vogelmeer zijn ouder en waren tot circa 1990 actief. Deze zijn vooral dichtgegroeid met Helm *(Ammophila arenaria)* en Buntgras.

Knelpunten

De Schoorlse duinen behoorden tot de meest stuivende duinen van Nederland. Door maatregelen voor de stabilisatie van de duinen en door effecten van zure regen en stikstofdepositie, is het grootste deel van deze verstuiving vastgelegd. De duinen zijn daarna sterk vergrast en de biodiversiteit is afgenomen.

Doelen

Het belangrijkste doel van het project was het herstellen van dynamische processen en verkrijgen van kennis of deze processen duurzaam kunnen plaatsvinden in het object. Verder werd gestreefd naar uitbreiding van pioniersoorten van open zand.

Maatregelen

De genoemde kuilen zijn in 1999 gereactiveerd door het verwijderen van de vegetatie en een deel van de bodem. Het plagsel is nabij de kuilen verwerkt in het profiel.

Resultaten geomorfologie

In de vijf jaar dat het project gevolgd is, zijn veel verschillen te zien tussen de kuilen onderling en tussen de verschillende jaren. De grote kuilen laten de meest interessante en hoopgevende activiteit zien. Weliswaar raakt een groter deel van deze kuilen begroeid met Helm, maar dit staat activiteit in de kuil niet in de weg. Ook worden langs deze grote kuilen periodiek overstuivingen waargenomen, soms tot enkele tientallen meters van de kuil af. Voor de kleine kuilen werd gevreesd dat ze snel zouden dichtgroeien door de geconstateerde algengroei. Dit is tot op heden niet gebeurd. De dynamiek is hier beperkt en kleinschalig. Slechts bij een kuil vindt enige overstuiving buiten de kuil plaats; in de andere kuilen beperkt het zich tot de kuil zelf (Arens *et al.*, 2000, 2001, 2003, in prep.).

Resultaten flora

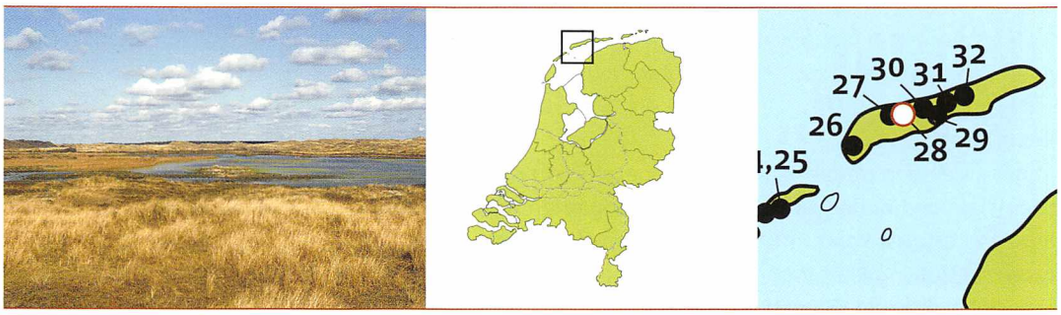
De ongewenste vegetatie is door het uitvoeren van de maatregelen verdwenen. Het verschijnen van soorten wisselt per kuil. Boskruiskruid *(Senecio sylvaticus)* is de eerste jaren aangetroffen, maar verdween in 2003. Hierbij moet ook rekening gehouden worden met het feit dat 2003 een extreem droog jaar was. Verder is er zowel sprake van toe- als afname van Grijs kronkelsteeltje

(Campylopus introflexus), hetgeen in dit geval samenhangt met de aanwezigheid van dynamiek (Ten haaf, 2001, 2002, 2004).

Beheer na de maatregelen
Er is geen vervolgbeheer ingesteld.

Beoordeling: ••
De aangelegde kuilen zijn nu vijf jaar actief. Wel is verschil te zien tussen de kleine en de grote kuilen.

28. Centrale Plakken



regio	**Noord**
object	**Terschelling**
maatregelen	**herinrichting waterhuishouding en plaggen**
jaar van uitvoering	**vanaf ongeveer 1985 tot eind negentiger jaren**
financiering	**OBN en Bodembescherming**

Historie

Dit project betreft een deel van de oude kern van het eiland Terschelling met van zuid naar noord opeenvolgende, min of meer west-oost verlopende valleien die ook plakken worden genoemd. Enkele plakken, met name de buitenste zoals Badhuiskuil, Waterplak en Meisterplak, zijn mogelijk ergens in de eerste helft van het vorige millennium ontstaan als afgesnoerde strandvlakten. Op basis van de hoogtekaart lijkt het ook mogelijk dat ze ontstaan zijn door parabolisering van de toenmalige zeereep. Hoe het ook zij, alle plakken liggen in een ontkalkt duinmassief. Tussen 1910 en 1920 zijn de meeste van deze valleien ontgonnen, dat wil zeggen min of meer geëgaliseerd en ingezaaid met gras, Klaver en Haver als dekvrucht. In dezelfde tijd werd tevens een aantal valleien geschikt gemaakt voor de Cranberry-cultuur door deze te plaggen, af te vlakken en Cranberry-stekken te zetten. Er werden ook greppel- en slotenstelsels aangelegd en de valleien werden met elkaar verbonden. Vanuit het Sterneplak liep een sloot in zuidelijke richting die een hoge duinrichel doorsneed om uiteindelijk vanuit de binnenduinrand op de polder af te wateren. Dit afvoersysteem functioneert ook nu nog, hoewel op een hoger niveau omdat er in verschillende valleien afvoerdrempels aangebracht zijn. In de meeste valleien is het niet of slechts kortstondig tot een intensief agrarisch gebruik gekomen.

Uitgangssituatie

In de jaren tachtig waren veel van de valleien in sterke mate dichtgegroeid met Riet *(Phragmites australis)* en Wilgenstruweel *(Salix)*, of met Duinriet *(Calamgrostis epigejos)*, Pitrus *(Juncus effusus)*, Grote en Kleine lisdodde *(Typha latifolia en T. angustifolia)*, Waterzuring *(Rumex hydrolapathum)*, Moeraszuring (R. palustris), Rietzwenkgras (Festuca arundinacea) enzovoort. De voedselverrijking die hieraan ten grondslag lag, trad op als er sprake was van een sterke mineralisatie door verdroging of guanotrofiëring. Dit laatste is een sterke overbemesting door dieren, met name door zeer grote Kokmeeuwenkolonies *(Larus ridibundus)* die zich sinds eind zestiger jaren steeds meer hadden uitgebreid.

Knelpunten

De eutrofiëring en de verdroging van de valleien werden als ernstige knelpunten beschouwd. Als extra probleem werd gezien de grote dominantie van Riet, een soort die moeilijk 'definitief' weg te krijgen is onder andere vanwege zijn diepe beworteling.

Doelen

Het weer vernatten van de valleien en terugbrengen van vroege successiestadia van duinvalleien, in dit geval vegetaties van zure en zwak gebufferde standplaatsomstandigheden.

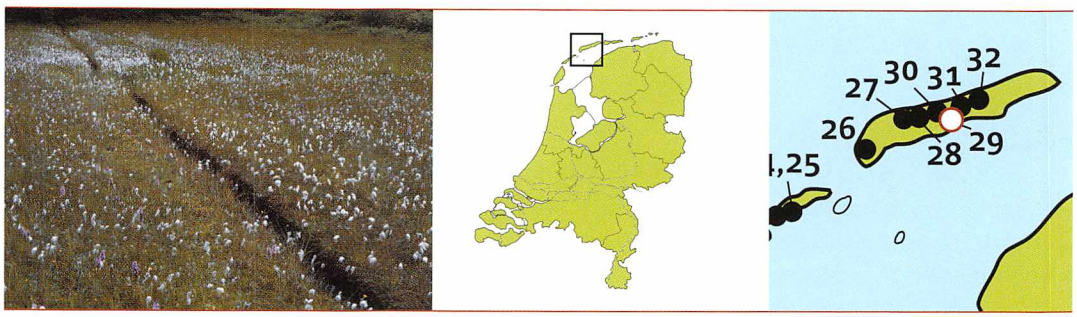
Maatregelen
Een deel van de oppervlakte van de valleien is geplagd en er zijn drempels aangebracht om water vast te houden.

Resultaten
De resultaten zijn in sommige delen zeer gunstig. Vooral zwak gebufferde Oeverkruidvegetaties en vegetaties van het Dwergbiezen-verbond lijken, althans tijdelijk, sterk te profiteren. Zo kwam Dwergrus *(Juncus pygmaeus)* plotseling zeer massaal voor in het Waterplak. De verspreiding kan echter van jaar tot jaar sterk variëren afhankelijk van de toevallige weersomstandigheden. Datzelfde geldt ook voor de Draadgentiaan *(Cicendia filiformis)* die in het Sterneplak vrij veel is aangetroffen.

Beheer na de maatregelen
In de valleien heeft tot nu toe geen vervolgbeheer plaatsgevonden. Het is de bedoeling op dit deel van het eiland een begrazingsbeheer te starten. Voorafgaand daaran zijn echter verdergaande inrichtings- en herstelmaatregelen gepland. Het is de bedoeling om tot een verdere vernatting van het gebied te komen. Dit dient zowel de realisering van de potenties die de valleien zelf hebben, als de versterking van de grondwatervoeding en dus de kwel in de aangrenzende binnenduinrand. Hiermee kunnen een bestaand reservaat en nabij gelegen natuurontwikkelingsgebiedjes verder tot ontwikkeling komen (zie ook projectnummer 29: Mastenbroeken, Vissersplak en Kooibosjes). Nieuwe ecohydrologische inzichten maken duidelijk dat de Centrale Plakken als kwelinfiltratievalleien opgevat kunnen worden. De maatregelen zullen er dan ook op gericht zijn de valleien van elkaar te isoleren door de verbindingen via slotenstelsels op te heffen. Hierdoor, zo is de verwachting, zullen de valleien hun eigen natuurlijke grondwaterstand krijgen en elkaar van boven naar beneden voeden met grondwater van goede kwaliteit dat vermoedelijk enigszins met mineralen aangerijkt en gebufferd is. Kortom de waterhuishoudkundige maatregelen zijn er op gericht het hydrologisch systeem op verschillende schaalniveau's te herstellen of te versterken. Daarnaast zullen de nog niet geplagde delen van de valleien, en vooral ook de overgangen naar de duinhellingen, geplagd worden om de vestigingskansen voor jonge pionierstadia van natte en vochtige omstandigheden te optimaliseren.

Beoordeling: ●●●
Het project kan als een eerste goede stap gezien worden. Echter een grootschaliger aanpak, gericht op een fundamenteler herstel van het hydrologisch systeem, kan tot veel betere resultaten leiden.

29. Mastenbroeken, Vissersplak en Kooibosjes



regio	**Noord**
object	**Terschelling**
maatregelen	**vernatten en plaggen**
jaar van uitvoering	**vanaf ongeveer 1950 en daarna in de negentiger jaren**
financiering	**ruilverkavelingen en obn**

Uitgangssituatie

De drie gebiedjes vormen in landschapsoecologisch opzicht een eenheid bestaande uit zeer natte, grondwatergevoede gronden in de binnenduinrand. De westelijk gelegen Kooibosjes omvatten van west naar oost een klein heidetereintje, een Elzenhakhoutbosje en een gebiedje met Elzensingels en tussenliggende graslanden. Het gebiedje is genoemd naar een eendenkooi die ooit ten zuiden van het gebiedje lag. Ten oosten van de Kooibosjes liggen de Mastenbroeken, een complex van zeer natte graslanden die in zuidelijke richting naar beneden afhellen. De bodem bestaat in het zuidelijk deel en het aangrenzende agrarisch gebied uit veraard veen. Dit duidt op de permanente kwel die hier ooit vanuit het duinmassief omhoog kwam. Het Vissersplak, een strook grasland dat ten noorden van beide voorgaande deelgebiedjes ligt, bestaat uit grasland op een ontkalkte duinbodem.

Doelen, maatregelen en resultaten

Het graslandencomplex de Mastenbroeken is in 1992 in het kader van de tweede ruilverkaveling Terschelling, overgedragen aan Staatsbosbeheer. Vervolgens is het terrein vernat door een dam met hoogwatersloot aan de zuidzijde aan te leggen, de sloten te verondiepen tot greppels en het peil op te zetten. De bemesting is geleidelijk verminderd en het beheer bestaat uit hooien en naweiden. Vooral het westelijk deel ontwikkelt zich de laatste jaren zeer fraai. Grote ratelaar *(Rhinathus angustifolius)* kleurt het gebied in de zomer geel en in het centrale en zuidelijke deel komt Holpijp *(Equisetum fluviatile)* massaal in het maaiveld voor en worden steeds meer Dotterbloemen *(Caltha palustris)* aangetroffen.

Het noordelijke deel van dit binnenduinrandgebied, het Vissersplak, is in 1910 geëgaliseerd en in het westelijk deel bezand en in z'n geheel begreppeld en vervolgens als cultuurgrasland in gebruik genomen. In de zeventiger jaren werd het behoorlijk zwaar bemest en intensief gebruikt. Rond 1990 werd het gebied eveneens in het kader van de tweede ruilverkaveling op Terschelling overgedragen aan Staatsbosbeheer. Het water werd opgestuwd, de bemesting beëindigd en er werd extensief beweid. Het gevolg was dat er vooral in het westelijk deel veel Pitrus *(Juncus effusus)* tot ontwikkeling kwam. Dit westelijk deel is in 1993 in het kader van OBN afgeplagd en geeft hele fraaie ontwikkelingen te zien. De grenssloot ten zuiden van het Vissersplak staat vrijwel op maaiveldsniveau. In de lage delen treedt nu zichtbaar kwel uit. Dichtbij de sloot is de kwel enigszins gebufferd gezien het veelvuldig voorkomen van Dotterbloem en Holpijp, iets noordelijker gaat het om uittredend mineraalarm water en vestigen zich soorten van Kleine zeggenvegetaties en natte heiden op de kale bodem.

De Kooibosjes werden in 1948-1949 in het kader van de de eerste Ruilverkaveling Terschellinger polder tot natuurgebied verklaard. De graslandjes waren tot dan toe als niet of nauwelijks bemest

hooiland gebruikt. Aan de zuidzijde werd een lage zanddam aangelegd om oppervlaktewater maximaal in het gebied vast te houden. Dit werd gedaan om de negatieve invloed van de lager ingestelde peilen in het aangrenzend landbouwgebied te compenseren. Het traditionele beheer van eenmalig maaien in augustus zonder bemesting werd voortgezet. Vanaf de zeventiger jaren werd steeds meer water vastgehouden in het terrein door de afvoer te stremmen en doordat de greppels niet meer onderhouden werden. Het gevolg hiervan was dat in de jaren tachtig het terrein steeds natter werd en dat de elementen van Dotterbloemhooiland, blauwgrasland en Kleine zeggenvegetaties met onder andere Dotterbloem, Waterdrieblad, Tweerijige zegge *(Carex distincha)*, Snavelzegge *(C. rostrata)*, Sterzegge *(C. echinata)* en Blauwe zegge *(C. panicea)* steeds meer naar de zuidkant van het gebiedje verhuisden, terwijl het centrale deel verder verzuurde. Centraal in de Kooibosjes breidde veenmos zich sterk uit; heel bijzonder is dat op het maaiveld een 1 tot 2 meter dik veenmoskussen is ontstaan. Men interpreteerde deze ontwikkelingen als ongewenste verzuring en is vanaf 1993 de greppels weer open gaan maken en houden. Gevolg daarvan is dat het veenmoskussen nu duidelijk begrensd wordt door zo'n goed onderhouden greppel en dat de veenvorming op die plaats afgeremd wordt.

Hydrologische kenschets

Uit recent onderzoek blijkt dat de kweldruk in het zuidwestelijk deel van de Mastenbroeken en het zuiden van de Kooibosjes tot in het maaiveld reikt. In de noordelijke delen van deze gebieden en in het Vissersplak is sprake van uittredend lokaal grondwater in de winter, en stagnerend regenwater in de rest van het jaar. De fluctuaties in grondwaterstanden zijn gering hetgeen leidt tot de veenontwikkeling in de Kooibosjes; perspectieven daarvoor lijken ook aanwezig in de lage delen van het Vissersplak.

Beheer na de maatregelen

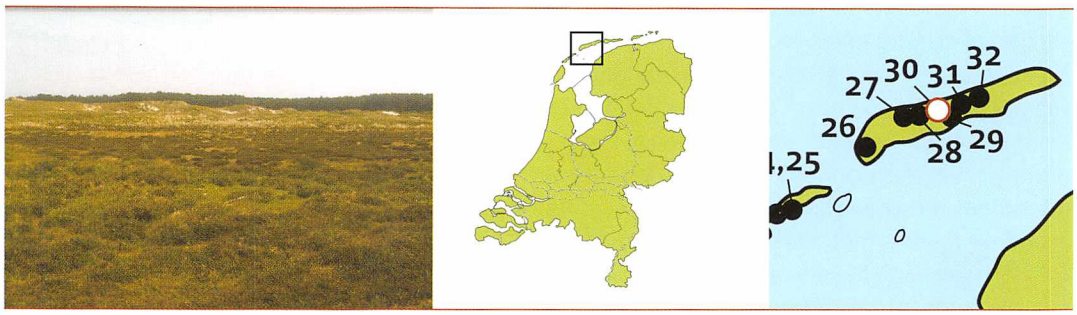
Als voornaamste knelpunt kan gezien worden dat de natuurlijke potenties niet volledig benut worden, omdat een deel van de door kwel gevoede binnenduinrandzone, bestaande uit de veengronden in het aangrenzend landbouwgebied, niet voor natuurontwikkeling ingericht kunnen worden. Ook onttrekt dit gebied nog water aan het huidige natuurgebied.

Verder is het tot nu toe nog een probleem geweest dat de keuze voor een natuurlijk afstromende binnenduinrand niet volledig uitgekristalliseerd was. De vrees voor verzuring door stagnerend regenwater heeft ertoe geleid dat er intern meer water is afgevoerd dan noodzakelijk is en de veenvorming onnodig afgeremd is. De intentie is om hierin verandering aan te brengen. Vanaf de noordkant van het Vissersplak tot aan de zuidkant van de Kooibosjes en de Mastenbroeken loopt het maaiveld geleidelijk af. Dat betekent dat het water op natuurlijke wijze op de diverse niveaus van de hoogtegradiënt kan uittreden en vervolgens over het maaiveld kan afstromen. Dit kan alleen als de eventuele werking van dammetjes, paden en wegen als barrière weggenomen wordt. In een volgend inrichtingsproject zullen deze activititen uitgevoerd worden. De resterende sloten en greppels zullen daarbij zoveel mogelijk gedempt of afgedamd worden. Het ligt eveneens in de bedoeling het oostelijk deel van het Vissersplak te plaggen om daar ook natte schraalland- en heidevegetaties te ontwikkelen. Daarnaast zal op bepaalde plaatsen op de gradiënt de veenvorming versterkt worden.

Beoordeling: ●●●

De effecten van plaggen in het Vissersplak en van vernatting van Vissersplak en Mastenbroeken zijn zeer positief. Ook de veenontwikkeling in de Kooibosjes moet als zeer bijzonder gekenschetst worden. Een verdere interne vernatting als hierboven aangegeven zal de situatie nog verbeteren. Als vanuit het natuurbeleid de mogelijkheid gecreëerd wordt om het aangrenzende deel van het kwelgebied in de polder (nu nog landbouwgebied) te verwerven en als natuurterrein te ontwikkelen, dan zou een voor Nederland uniek hydrologisch en ecologisch herstel van een binnenduinrand gerealiseerd worden.

30. Landerumerheide



regio	**Noord**
object	**Terschelling**
maatregelen	**inrichten begrazingsgebied, wegkappen struweel**
jaar van uitvoering	**vanaf 1987**
financiering	**OBN**

Uitgangssituatie

In het begin van de twintigste eeuw was er door de grote dynamiek in het duingebied nauwelijks heide op Terschelling. Het grootste deel van de duinen was kaal, of met pioniervegetatie begroeid. De Landerumerheide, een goed ontwikkelde duinheide in de binnenduinen ten noorden van Midsland, werd toen als een bijzonderheid beschouwd. Vanuit dit dorp en Landerum werd het terrein door de plaatselijke bevolking gebruikt. Het werd extensief begraasd met vee aan de roop en er werden van oudsher plaggen gestoken voor de brandstofvoorziening. Vanwege de zeldzaamheid van heidebegroeiingen werd 14 hectare van het terrein al in 1929 tot Natuurmonument uitgeroepen. Het gebruik door de lokale bevolking werd vervolgens van hogerhand beperkt, wat ertoe leidde dat de Struikheidevegetatie *(Calluna vulgaris)* sterk achteruitging. Dichte begroeiingen van Zandzegge *(Carex arenaria)* en Kraaiheide *(Empetrum nigrum)* kwamen er voor in de plaats. Tot halverwege de jaren tachtig werden allerlei beheersmaatregelen, vaak kleinschalig en tijdelijk, uitgevoerd, maar de voortgaande successie werd er niet door afgeremd. Er ontstonden struwelen van Zachte berk *(Betula pubenscens)*, Lijsterbes *(Sorbus aucuparia)*, Zomereik *(Quercus robur)* en Oostenrijkse den *(Pinus nigra var. nigra)* en vanaf de zestiger jaren ging de Amerikaanse vogelkers *(Prunus serotina)* het terrein koloniseren. Deze soort kwam langzamerhand tot woekering en het hele terrein dreigde geleidelijk vol te lopen. De ontstane situatie was aanleiding om in de tweede helft van de tachtiger jaren tot handelen over te gaan.

Knelpunten

De Landerumerheide was in de jaren tachtig bijna overwoekerd geraakt met Amerikaanse vogelkers, en de oorspronkelijke heidevegetatie was vrijwel verdwenen.

Doelen

Terugdringing van bos- en struweelbegroeiingen en herstel van een open duinheide vegetatie in de binnenduinen.

Maatregelen

In 1987 is de opslag van Amerikaanse vogelkers totaal weggekapt, de stobben werden ingesmeerd met Round Up om hernieuwd uitlopen te voorkomen. In 1988 is 22 hectare ingerasterd. De eerste vijf jaren is vervolgens zeer intensief begraasd: in 1993 liepen maar liefst 90 Drentse heideschapen, 23 Nederlandse landgeiten en vier Exmoorpony's in het terrein. Het effect hiervan was dat alle hout uit het terrein verdween en nieuwe opslag geen enkele kans kreeg. Echter, de heideschapen deden hun naam eer aan en vraten bijna alle Struik- en Dopheide weg *(Erica tetralix)*. Vanaf 1993 is het begrazingsregime vervolgens gewijzigd: de Drentse heideschapen werden verwijderd, het aantal landgeiten werd gestabiliseerd op 15 en het aantal Exmoorpony's op zeven. In het westelijk deel is in 1994 een deel van het terrein geplagd, daarna uitgerasterd en vervolgens in 1998 weer mee in begrazing genomen.

Resultaten

Sinds 1993 heeft Struikheide zich weer sterk uitgebreid. Kraaiheide is echter sterk achteruit gegaan, vermoedelijk vanwege overmatige betreding door vee en recreanten in dit vrij toegankelijke terrein. Om diezelfde reden komen goed ontwikkelde Buntgrasvegetaties met bijbehorende mossen en korstmossen niet voor in het begraasde deel. Een groot deel van de begroeiing bestaat momenteel uit grazige vegetaties met Rood zwenkgras (Festuca rubra), Gewoon struisgras *(Agrostis capillaris)* en Zandzegge. Het andere deel bestaat uit door algemene mossoorten gedomineerde, zeer korte vegetaties met veel Schapezuring *(Rumex acetosella)* en Tormentil *(Potentilla erecta)* en veel laag blijvende Struikhei, kortom een vrij droog en zuur begroeiingstype. Hier en daar komen open plekken voor van waaruit enige overstuiving plaatsvindt. Hier zit kennelijk nog enigszins kalkhoudend zand in dat tot enige buffering leidt, gezien het voorkomen van Echt walstro, Kleine Leeuwentand *(Leontodon saxatilis)* en Gewone vleugeltjesbloem *(Polygala vulgaris)*. Opvallend is de hervestiging en uitbreidng van Duinroosje *(Rosa pimpinellifolia)* in het begraasde gebied. In het geplagde deel is inmiddels een sterk vergelijkbare vegetatie tot ontwikkeling gekomen. In de lage delen heeft zich Dwergvlas *(Radiola linoides)* gevestigd. Echter andere soorten van het Dwergbiezenverbond zijn niet gevonden

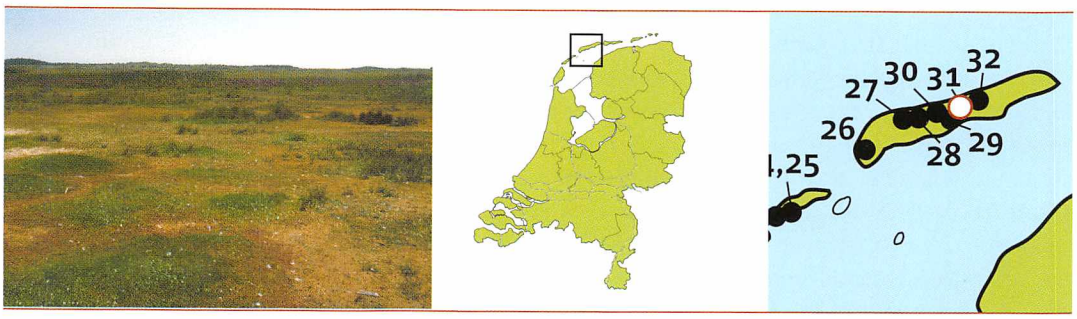
Beheer na de maatregelen

De belangrijkste overwegingen die nog gemaakt kan worden, is of de begrazingsdruk verlaagd moet worden. Dit kan gebeuren door het begrazingsgebied uit te breiden, of door de begrazing met schapen te vervangen door begrazing met runderen. Runderen zullen de grasmat eerder vertrappen dan schapen, en daardoor voor een grotere interne variatie zorgen. Bepaalde plekken zullen gaan stuiven, en op andere plekken de vegetatie zich juist beter zal kunnen ontwikkelen.

Beoordeling: ••

Gebleken is dat met een zeer intensieve begrazing gedurende enkele jaren, een soort schokbegrazing, een snelle omvorming mogelijk is. In een oud duinterrein als de Landerumerheide, dichtgegroeid met struweel en dichte grazige vegetaties, wordt op die wijze tenminste een regressie tot open terrein met kale plekken en lage vegetaties gerealiseerd. Karakteristieke, soortenrijke vegetaties vestigen en herstellen zich echter niet zo maar weer. Vooral intensieve betreding en vertrapping zijn hiervan de oorzaak. Mogelijk dat een verdere extensivering van het huidige beheer, in ecologisch opzicht, tot betere ontwikkelingen kan leiden. In de Landerumerheide wordt een uitbreiding van begrazingsgebied naar het noorden op basis van dezelfde hoeveelheid vee overwogen.

31. Koegelwieck



regio	**Noord**
object	**Terschelling**
maatregelen	**plaggen**
jaar van uitvoering	**1956, 1959, 1986, 1990, 1994 en 1997**
financiering	**OBN (Vanaf 1990)**

Uitgangssituatie

De Koegelwieck is een oude duinvallei, waarvan de ontstaanswijze niet helemaal duidelijk is. Het zou een lang geleden afgesnoerde primaire vallei kunnen zijn, maar mogelijk ook een, door parabolisering van een oude zeereep, secundair verstoven vallei. Eind negentiende eeuw schijnt er nog een zeeinbraak geweest te zijn, waarbij de vallei met zout water is overstroomd. Tot in de veertiger jaren van de vorige eeuw kwamen er zeer fraai ontwikkelde basenminnende pioniervegetaties voor met veel kenmerkende soorten van de Knopbiesgemeenschap.

Knelpunten

In de vijfitiger jaren werd geconstateerd dat deze waardevolle duinvalleivegetaties langzamerhand verdrongen werden door achtereenvolgens Cranberryvegetaties, Kruipwilgstruweel en Duinriet *(Calamagrostis epigejos)*. Enerzijds was dit een kwestie van natuurlijke successie, anderzijds werd deze ontwikkeling versneld door een terugwijkende kustlijn, waardoor ter plekke van de vallei de grondwaterstand geleidelijk daalde.

Doelen

In de tweede helft van de vorige eeuw heeft men getracht om door beheersmaatregelen de soortenrijke basenminnende pioniervegetaties in stand te houden of weer te ontwikkelen. Het was de bedoeling dergelijke vegetaties permanent ergens in de vallei aanwezig te houden door periodiek de successie in delen van het terrein terug te zetten. Dit was mede ingegeven door het idee dat dergelijke vegetaties overal op het eiland steeds schaarser werden, omdat door het ontbreken van voldoende dynamiek nauwelijks meer nieuwe standplaatsen ontstonden.

Maatregelen

Op verschillende tijdstippen zijn vervolgens tussen 1956 en 1997 plagprojecten uitgevoerd in delen van de vallei. Inmiddels is bijna de gehele vallei geplagd.

Resultaten

De resultaten van de plagprojecten zijn in het algemeen positief geweest. Soorten van Oeverkruidvegetaties en van Dwergbiezen- en Knopbiesvegetaties, zoals Oeverkruid *(Littorella uniflora)*, Waterpunge *(Samolus valerandi)*, Ondergedoken moerasscherm *(Apium inundatum)*, Dwergvlas *(Radiola linoides)*, Borstelbies *(Isolepis setecea)*, Strandduizendguldenkruid *(Centaurium littorale)*, Knopbies *(Schoenus nigricans)*, Moeraswespenorchis *(Epipactis palustris)*, Parnassia *(Parnassia palustris)* en Zeegroene zegge *(Carex flacca)* verschenen al na enkele jaren. De successie in de plagstukken ging echter wel snel. De levensduur van de meest soortenrijke stadia blijkt niet veel langer dan 10 à 15 jaar te zijn. Uit onderzoek in de negentiger jaren is gebleken dat het buffermechanisme in deze vallei wordt gevormd door aan de zuidzijde van de vallei opkwellend gebufferd grondwater. Dit kwelwater infiltreert weer aan de noordzijde, althans in perioden dat de vallei

geïnundeerd is. Deze buffering vindt slechts een deel van het jaar plaats, waarschijnlijk vooral in het vroege voorjaar en dan afhankelijk van de weersomstandigheden. Bij voortschrijdende successie hoopt zich organisch materiaal op dat vervolgens een verzurende werking heeft. Vanaf een zeker moment kan de hydrologische buffering deze verzuring niet meer compenseren, waarna de basenminnende pioniersoorten weer plaats gaan maken voor hoog opgaande grassen, Cranberries en op den duur Kruipwilgstruwelen. Kennelijk is het buffermechanisme in de Koegelwieck niet in staat de zo gewenste pioniervegetaties langer dan 10 tot 15 jaar te ondersteunen.

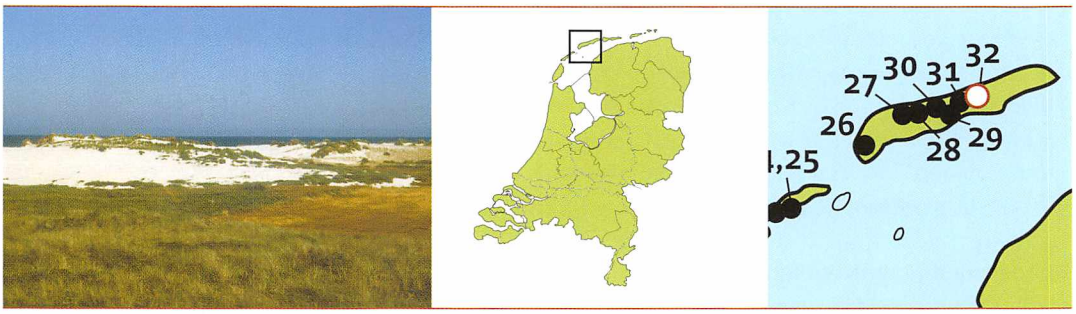
Beheer na de maatregelen

In de toekomst zal plaggen niet langer een optie zijn voor de Koegelwieck. Plaggen veroorzaakt het ontstaan van een te laag maaiveldniveau,waardoor het terrein permanent nat wordt. Ook voor terreinen als de Koegelwieck kan een (in)stuivende zeereep dus interessante mogelijkheden bieden in de toekomst.

Beoordeling: ●●●

Gezien de hervestiging van karakteristieke duinvalleivegetaties moet het project als succesvol beschouwd worden. Mogelijk kan een klein deel van de vallei nog eens geplagd worden, maar daarna is deze maatregel geen optie meer. Het opnieuw plaggen van oudere plagstukken zal vermoedelijk geen vergelijkbare resultaten meer opleveren. Het maaiveld komt dan namelijk te laag te liggen, waardoor er zoveel regenwater zal blijven staan dat het hydrologisch mechanisme verder verzwakt wordt. Er zal dan niet meer voldoende buffercapaciteit beschikbaar zijn. Door maaien zou de verzuring en verdere successie in de jongste plagstadia mogelijk nog enige tijd vertraagd kunnen worden.

32. Zeereepverstuiving paal 15-20



regio	**Noord**
object	**Terschelling**
maatregelen	**aanleg van kerven in de zeereep om verstuiving op gang te brengen**
jaar van uitvoering	**vanaf 1995**
financiering	**Rijkswaterstaat**

Uitgangssituatie

Begin jaren negentig was over het traject van paal 15 tot 20 op Terschelling sprake van een strakke kale zanddijk. Het aanliggende duingebied bestond uit sterk vergraste droge duinen en vrij intensief gebruikte cultuurgraslandjes in de valleien. Er was sprake van een terugwijkende kustlijn. Rijkswaterstaat had als reactie daarop de stuifdijk ontdaan van vegetatie en liet deze naar binnen stuiven (het zogenaamde retireren). Dit gebeurde op een gecontroleerde manier door aan de binnenzijde weer Helm *(Ammophila arenaria)* aan te planten, zodat de overstuiving van het aangrenzende duingebied zeer beperkt bleef. Vanwege de terugwijkende kustlijn en de sterk toegenomen begroeiing waren de lage delen van het gebied matig tot sterk verdroogd.

Knelpunten

In het betreffende gebied was de natuurlijke dynamiek volledig beteugeld en had de begroeiing een geëutrofieerd karakter, zowel in de geëgaliseerde graslandjes in de duinvalleien, als in de drogere sterk vergraste duinen. Daardoor maakte het gebied een nogal monotone indruk.

Doelen

In het Beheersplan Rijksgronden Terschelling (1992) van Staatsbosbeheer en Rijkswaterstaat was het voornemen opgenomen om in het gebied de dynamiek te versterken. Dit moest gebeurden door verstuiving vanuit de zeereep naar binnen toe niet meer te beteugelen, maar juist te stimuleren en door enkele gestabiliseerde stuifkuilen of delen van graslandjes in verstuiving te brengen. Gehoopt werd dat daarmee weer nieuwe pionierstadia zouden ontstaan, zowel in de droge als in de natte sfeer.

Maatregelen

De maatregelen bestonden uit:

- actief geleiden van verstuiving in de zeereep door het aanleggen van een aantal kerven 'op de wind' en door plaatselijk bewust zand in te vangen;
- open maken van enkele begroeide stuifkuilen, en
- initiëren van verstuiving in enkele valleien door op een paar plekken de zode te verwijderen.

Resultaten terreincondities

De zeereepverstuiving is hier relatief grootschalig op gang gekomen. Een aanzienlijk deel van de achterliggende graslanden is overstoven met 'vers' kalkrijk zand. Vrijwel overal is het zand 200 meter, soms meer dan 300 meter het gebied ingestoven. De zeereepverstuiving op Terschelling is met name interessant vanwege het instuivende zand in de achterliggende graslanden. Het verse zand dat de graslanden inwaait is relatief kalkrijk, en dat is van invloed op de verdere vegetatieontwikkeling.

Resultaten flora

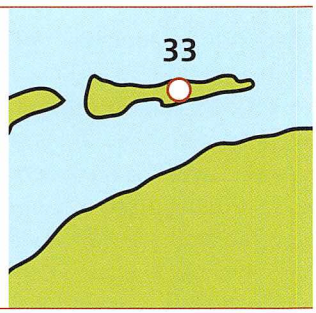
Monitoringsonderzoek van Ketner-Oostra (2001; 2002) in deze graslanden toont onder andere een toename van Terschellings havikskruid *(Hieracium peleterianum)*. Soorten als Gewone rolklaver *(Lotus corniculatus var. corniculatus)* blijken niet negatief beïnvloed te worden door het instuivend zand, hoewel de aanwezige korstmossen *(vooral Vals rendiermos, Cladonia rangiformis)* wel enigszins in bedekking achteruit gaan. Dit zou kunnen komen door het feit dat de korstmosvegetatie is opgebouwd uit neutrale tot zwak zuurminnende soorten. Wellicht zal er een verschuiving in de korstmossensamenstelling optreden in de richting van meer kalkminnende soorten, maar dit is niet geconstateerd. Wel vestigde zich het kalkminnende Duinkruiskruid *(Senecio jacobaea subsp. dunensis)* nieuw in de graslanden.

Op lokaties waar de overstuiving vanuit de zeereep zo ingrijpend is dat de vegetatie sterk overstoven raakt, is de dwergstruik- en korstmosvegetatie (deels) verdwenen, en hebben zich zelfs soorten als Loogkruid *(Salsola kali subsp. kali)* en Zeemelkdistel *(Sonchus arvensis var. maritimus)* gevestigd. Waar de oorspronkelijke graslandzode is overstoven met een dunne laag zand is sprake van een verhoogde mineralisatie leidend tot een sterke verruiging met in de ondergrond wortelende Riet-, Duinriet- en Kruipwilgvegetaties. Momenteel ontstaan er ook plekken in de graslanden waar zich water verzameld door zeer lokale toestroming van grondwater vanuit de nieuwe duinen en duinruggen. Hier worden ijzerbacteriën aangetroffen, en vestigen zich soorten van duinvalleien zoals Waterpunge *(Samolus valerandi)* en Zeegroene zegge *(Carex flacca)*.

Beoordeling: ●●● / ●●●●

Het project kan zeer positief beoordeeld worden. De verstuiving van de zeereep heeft over grotere afstanden plaatsgevonden dan verwacht was, en er is nog steeds sprake van actieve stuifprocessen. De vegetatie is volop in ontwikkeling. Het is de bedoeling het gebied in z'n geheel te gaan begrazen om het dynamische karakter in stand te houden.

33. Branden als beheersmaatregel



regio	**Noord**
object	**Ameland**
maatregelen	**branden van vijf proefvlakken**
jaar van uitvoering	**2003**
financiering	**OBN (referentieproject)**

Uitgangssituatie

Van oorspronk is het centrale duingebied de Zwanewaterduinen ten westen van Nes een verbindende strandvlakte die de twee westelijke oude duinkernen, van de drie waaruit Ameland bestaat, met elkaar verbindt. Nog in de negentiende eeuw was er ter plaatse van dit gebied af en toe de dreiging van een doorbraak. De strandvlakte is toentertijd eerst door een aantal stuifdijken aan de binnenzijde min of meer provisorisch, en vervolgens door de noordelijke stuifdijk, definitief afgesloten van overstroming vanaf de Noordzeezijde. Omdat het gebied nog relatief jong is, is de bodem slechts ondiep ontkalkt. Het is een heel vlak duingebied. In het noordoosten ligt het laagste deel, het zogenaamde Hagedoornerveld waar een licht verzurende duinvalleivegetatie aanwezig is. Het overige deel bestaat uit vochtige tot droge duinvlakten, met hier en daar meer of minder verstoven duinruggen. Dit zijn vermoedelijk restanten van vroegere stuifdijkjes en duinkopjes die ontstaan zijn uit verdergaande verstuivingen vanuit de aangelegde stuifdijken. Het terrein is sterk vergrast, afwisselend met Helm *(Ammophila arenaria)*, Zandzegge *(Carex arenaria)* en Duinriet *(Calamagrostis epigejos)*. Plaatselijk is droge en vochtige heide aanwezig. Op sommige plaatsen is sprake van enkele open plekjes op duinkopjes en -ruggetjes en daar zijn soms elementen van Duinsterretje-begroeiingen te vinden. Buntgrasvegetaties komen slechts sporadisch voor en dan meestal in soortenarme vorm. In 2002 is gestart met een begrazingsproef met Rundvee in een deel (160 hectare) van het gebied.

Knelpunten

In vergelijking tot andere duingebieden op de Waddeneilanden is de ecologische betekenis van het gebied, met uitzondering van het Hagedoornerveld, is niet erg groot. Dit komt door de sterke vergrassing en de geringe dynamiek in het geomorfologisch weinig afwisselende landschap.

Doelen

Staatsbosbeheer wil in dit gebied via een combinatie van allerlei maatregelen de vergrassing terugdringen en weer enige dynamiek in het terrein brengen. Men hoopt hier droge heide, Buntgras- en Duinsterretjevegetaties en mogelijk, wanneer er kale bodems op grondwaterniveau ontstaan, basenminnende duinvalleibegroeiingen tot ontwikkeling te brengen.

Maatregelen

Behalve met begrazing is inmiddels ook een proef uitgevoerd et brandbeheer. Op 21 en 22 februari 2003 werden vijf proefvlakken van elk ongeveer 0,5 hectare gebrand. Het betrof drie drogere proefvlakken met dichte begroeiingen van Helm, Zandzegge en Duinriet, en 2 vochtigere waarvan de ene dicht begroeid was met Riet en Duinriet en de andere met een vochtig Kruipwilgstruweel. In de periode voorafgaand aan het branden en op de dagen zelf, was het helder en vriezend weer. Om de brand in de hand te kunnen houden waren de proefvlakken begrensd door maaistroken

van ongeveer 2 meter breed. Er is met de wind mee gebrand. Een deel van de brandlokaties werd wel meebegraasd een ander deel niet. De resultaten van brandexperimenten worden vastgelegd door monitoringsonderzoek in het kader van het OBN-referentieproject door de deskundigenteam Droge Duinen.

Resultaten

Geconstateerd is dat de brand in alle vijf proefgebieden te oppervlakkig is geweest. De strooisel- en moslaag is nauwelijks aangetast. Wel is een groot deel van de bovengrondse gras- en kruidvegetatie verwijderd. Delen van de brand-proefvlakken die binnen het begrazingsgebied lagen, bleken zeer aantrekkelijk voor het vee te zijn. Er werd geconcentreerd gegraasd op het verse, nieuw opkomende groen.

Wat betreft de soortensamenstelling zijn er geen significante verschillen opgetreden tussen de wel en niet gebrande delen, ook niet in combinatie met de effecten van begrazing. Ditgeldt zowel de kruidlaag als de moslaag die in de proefvlakken zeer soortenarm was en bleef. Overigens was er ook geen woekering van bijvoorbeeld Grijs kronkelsteeltje *(Campylopus introflexus)*.
Tijdens het onderzoek werden 42 soorten loopkevers aangetroffen. Daarvan waren negen soorten karakteristiek voor open duingraslanden, en andere zandgronden en drie soorten voor voedselarme heideterreinen. Slechts vier van deze karakteristieke soorten werden in de vergraste proefvlakken gevonden, de overige in een aantal niet vergraste gebiedsdelen die als referentie voor een open duinterrein golden. De verschillen tussen wel en niet gebrande delen van de proefvlakken bleken ook qua samenstelling van de loopkeverfauna nihil te zijn.

Beoordeling: x / •

Het effect van deze experimenten is zeer gering geweest. Alleen bij een vervolgbeheer met begrazing is een lagere biomassa van de gras- en kruidlaag aangetroffen. Naar verwachting zal dit onderscheid na verloop van tijd ook weer verdwijnen. Het probleem is dat de brand veel te extensief is geweest. Geadviseerd wordt om bij eventuele vervolgexperimenten tegen de wind in te branden en liefst in een veel drogere periode, en wel de nazomer.

5 Analyse: Beheer van de duinen door Staatsbosbeheer

5.1 Knelpunten en maatregelen

In het kader van deze beheersevaluatie zijn 33 beheersprojecten onderzocht. Enkele van deze 33 projecten bestaan echter uit clusters van meerdere maatregelen. Maatregelen zijn geclusterd wanneer zij integraal bijdragen aan het herstel of de omvorming van één terrein of enkele nabij gelegen terreinen. Een voorbeeld hiervan is het opschonen van verschillende duinvalleien in de Mokslootvallei.

In de volgende paragrafen worden de onderzochte beheersmaatregelen inhoudelijk besproken. Dit gebeurt aan de hand van de drie belangrijkste processen waarop in het duinbeheer gestuurd kan worden, namelijk verstuiving, hydrologie en ingrepen gestuurd op de vegetatie (successie). Wanneer er in de tekst naar een beheersproject wordt gerefereerd, wordt daarbij het projectnummer vermeldt waarmee het project staat opgenomen in figuur 10. Voor een uitvoerige beschrijving van alle afzonderlijke beheersprojecten wordt verwezen naar hoofdstuk 4.

5.2 Verstuiving

5.2.1 Knelpunten

In vroegere tijden hebben de Nederlandse duinen op grote schaal gestoven. Paradoxaal genoeg is Staatsbosbeheer dan ook al meer dan 100 jaar geleden begonnen om het woeste wilde duin te temmen, "de zandgletscher waarop gij huiverig zijt om een voet te zetten" in de woorden van de schrijver Frederik van Eeden. Door intensieve bebossing en aanplant van Helm *(Ammophila arenaria)* is verstuiving van de Nederlandse duinen intensief tegengegaan. Tegenwoordig komt verstuiving in de duinen nagenoeg niet meer voor, en worden planten- en diersoorten die afhankelijk zijn van stuivend zand ernstig bedreigd.

Naast het feit dat de duinen cultuurtechnisch gefixeerd zijn, spelen ook andere factoren een rol bij de achteruitgang van pionier- en verstuivingsvegetaties. Als gevolg van verzuring en vooral vermesting zijn vegetaties van open duin de afgelopen decennia sterk achteruitgegaan. Door de toegenomen stikstofdepositie kunnen snelgroeiende grassoorten zoals Duinriet *(Calamagrostis epigejos)*, Bochtige smele *(Deschampsia flexuosa)* en Pijpenstrootje *(Molinia caerulea)* zich in de vegetatie vestigen en deze gaan domineren. De Nederlandse duinen zijn dan ook op grote schaal vergrast en verruigd, en open pioniervegetaties zijn, zowel in oppervlakte als in kwaliteit, sterk achteruitgegaan. Naast deze vergrassing vormt in het Renodunaal district ook de verstruweling met Duindoorn *(Hippophae rhamnoides)* en Meidoorn *(Crataegus monogyna)* een belangrijke bedreiging voor open vegetaties. Deze verstruweling is een successiefase die volgt op de open korte vegetatie, en door de toegenomen stikstofdepositie is deze successie de afgelopen decennia versterkt. Onder meer door beheersingrepen zoals afplaggen neemt de natuurwaarde van dergelijke duinvegetaties weer toe. In het duinbeheer wordt hier door Staatsbosbeheer op ingespeeld, en worden terreinen weer actief in verstuiving gebracht.

5.2.2 Schaalniveaus

De aard en mate waarin verstuivingsprocessen worden gestimuleerd kan sterk verschillen, van het kleinschalig creëren van stuifkuilen tot het actief in verstuiving brengen van grote stukken zeereep, met alle gevolgen van dien voor het achterliggende binnenduin. In dit hoofdstuk gebruiken we de indeling in drie schaalniveaus zoals die is toegelicht in hoofdstuk 2.2. Hierbij worden processen bekeken op macro-, meso- en op microschaal, welke in globale zin overeenkomen met respectievelijk de landschapsschaal (macro), de schaal van het terrein (meso) en met de lokale standplaats (micro).

Bij verstuivingsprocessen bestaat er een wezenlijk verschil tussen binnenduinverstuiving en zeereepverstuiving. Zeereepverstuiving is bij uitstek een voorbeeld van een proces op macroschaal: De dynamiek van de zee voert energie en sediment aan het systeem toe, waardoor de verstuivingsprocessen op gang komen en, bij voldoende dynamiek vanuit de zee, ook in stand blijven. Dit veroorzaakt in gunstige gevallen een zelfregulerend systeem op landschapsschaal. Binnenduinverstuiving speelt zich daarentegen binnen één duingebied af, en is daarom per definitie geen proces op macroschaal. Binnenduinverstuiving kan op verschillende schalen worden uitgevoerd. Wanneer grote oppervlaktes van een terrein actief stuivend worden gemaakt, zodat de verstuiving een belangrijke factor wordt bij het intern functioneren van het terrein als geheel, wordt het beschouwd als een beheersmaatregel op mesoschaal. Wanneer er kleine stuifkuilen worden gecreëerd met slechts een lokale werking, spreken we van een beheersmaatregel op microschaal.

5.2.3 Maatregelen

Zoals eerder is gezegd, bestaat er een wezenlijk verschil tussen binnenduinverstuiving en zeereepverstuiving. Deze processen en de bijbehorende maatregelen zullen hier afzonderlijk van elkaar worden besproken.

5.2.3.1 Zeereepverstuiving

In de terreinen van Staatsbosbeheer wordt actieve zeereepverstuiving uitsluitend aangetroffen op Terschelling. Zeereepverstuiving komt hier relatief grootschalig voor tussen de strandpalen 15 tot en met 20 (projectnummer 32). De zeereepverstuiving op Terschelling is vooral interessant vanwege het instuivende zand in de achterliggende graslanden. Het verse zand dat de graslanden in

waait is relatief kalkrijk, en dat is van invloed op de verdere vegetatieontwikkeling. Voor effecten van deze verstuiving op vegetatie en fauna verwijzen we naar de projectbespreking in hoofdstuk 4 van dit rapport.

Op alle Waddeneilanden liggen op veel plekken direct achter de zeereep meer of minder oude primaire duinvalleien die relatief kalkrijk zijn. In deze gebufferde duinvalleien komen vaak bijzondere soortenrijke vegetaties voor, onder andere de Knopbies-gemeenschap. Door afname van de gebufferde kwelstromen die deze valleien voeden, hebben veel duinvalleien tegenwoordig te kampen hebben met verzuringsproblematiek. Deze verzuring is een bedreiging voor de aanwezige duinvalleivegetaties. Om de soortenrijke vegetaties te behouden, worden de valleien doorgaans geplagd. Het effect van plagbeheer is tweeledig: enerzijds wordt de verzuurde humuslaag die ontstaan is verwijderd, anderzijds leidt plaggen tot een verlaging van het maaiveld waardoor de vegetatie (of feitelijk de wortelzone van de vegetatie) weer onder invloed van gebufferd grondwater kan komen. Op de lange termijn is plaggen voor dergelijke duinvalleien echter geen optie vanwege het ontstaan van een te laag maaiveldniveau, met permanente vernatting als gevolg. Voor dergelijke terreinen kan instuivend zand vanuit de zeereep interessante mogelijkheden bieden: door het kalkgehalte in dit zand raakt de vegetatie gebufferd, en door de aanvoer van zand wordt maaiveldverlaging gecompenseerd (Arens *et al.*, in prep.).

Het algemene verhaal zoals dat hierboven geschetst is, gaat ook op voor de Koegelwieck op Terschelling (projectnummer 31). De Koegelwieck is een oude primaire duinvallei, die in de voorbije decennia meerdere malen gefaseerd geplagd is. Voortzetting van het plagbeheer is ook voor de Koegelwieck op termijn geen optie vanwege vernattingsproblematiek in de plagvlakken. Aangezien de Koegelwieck echter buiten de invloedsfeer van het instuivende zand op Terschelling valt, zullen de Knopbiesvegetaties hier in de toekomst onvermijdelijk ruimte moeten maken voor zuurdere korte vegetaties of voor duinstruweel en bos. Voor veel andere duinvalleien biedt instuivend zand echter wel een oplossing. Op (middel)lange termijn wordt zeereepverstuiving op Terschelling dan ook gezien als een van de grote landschapsbepalende processen: het lange-termijn streefbeeld voor Terschelling bestaat uit een eiland met een dynamisch stuivende Noordzeekust, gecombineerd met een integrale begrazing over grote oppervlaktes van het eiland.

Afgezien van het gebied tussen de strandpalen 15 tot en met 20 op Terschelling komt zeereepverstuiving als actieve beheersmaatregel niet voor in terreinen van Staatsbosbeheer. Op een lokatie op Texel is de zeereep wel gecontroleerd vrijgegeven; hier vindt wel zandsuppletie plaats. Ook de kuststrook rondom de kerf bij Schoorl is gecontroleerd vrijgegeven. In de omgeving van de Kerf vindt ook zandsuppletie op het strand en vooroeversuppletie in de zee plaats, maar ter hoogte van de Kerf zelf is er een suppletievenster aangegeven. Langs de kust van Noord-Holland, tussen Den Helder en IJmuiden, is door het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier een plan opgesteld in samenwerking met de terreinbeherende instanties en Rijkswaterstaat voor het herstel van de dynamiek van de zeereep. In de zone rondom de Kerf is de primaire waterkering landinwaarts gelegd, zodat er in de zeereep een grootschalige verstuiving wordt toegestaan en er geen waterstaatkundig beheer wordt uitgeoefend. Ten noorden van de Kerf is over een lengte van 2,5 kilometer de zone 'paraboliserende zeereep' aangegeven.

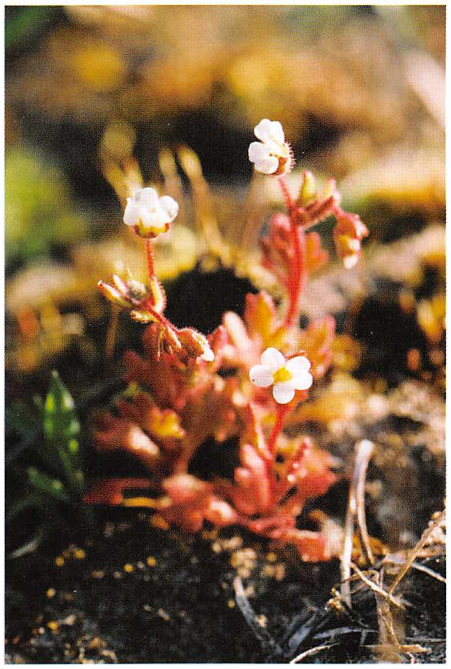
Voor de verstuiving bij de Kerf van Schoorl gaat een parallel op met het hierboven geschetste verhaal over de zeereepverstuiving op Terschelling: Ook in de Schoorlse duinen is de verstuiving van de zeereep onder andere interessant vanwege de gevolgen van inwaaiend kalkrijk zand door de Kerfmond aan de noordzijde van de Kerfvallei. Deze instuiving leidt tot de regeneratie van relatief kalkrijke duingraslanden. Plantensoorten als Kleverige reigersbek *(Erodium lebelii)*, Zanddoddegras *(Phleum arenarium)*, Echt bitterkruid *(Picris hieracioides)*, Muurpeper *(Sedum acre)* en Groot duinsterretje *(Syntrichia ruralis var. arenicola)* zijn hier (her)verschenen in soortenarme gemeenschappen van de Klasse der droge graslanden op zandgronden. In de Kerf wordt jaarlijks een vegetatiemonitoring uitgevoerd, en in de vijf jaar dat deze vegetatiekarteringen nu uitgevoerd worden, is er een duidelijke verschuiving opgetreden naar vegetaties van de Duinsterretjes-associatie en het Verbond der droge kalkrijke duingraslanden. Dit wordt ook geïllustreerd door een

toename van plantensoorten als Scherpe fijnstraal *(Erigeron acer)*, Muizeoor *(Hieracium pilosella)*, Walstrobremraap *(Orobanche caryophyllacae)* en Gewone vleugeltjesbloem *(Polygalla vulgaris)*. In de stuivende zeereep van de Kerf zijn zeldzame soorten als Zandambrosius *(Ambrosia psilostachya)*, Blauwe zeedistel *(Eryngium maritimum)*, Zeewinde *(Calystegia soldanella)* en Zeewolfsmelk *(Euphorbia paralias)* weer aangetroffen of toegenomen.

5.2.3.2 Binnenduinverstuiving

In enkele terreinen van Staatsbosbeheer zijn op vrij grote schaal binnenduinverstuivingsprocessen op gang gebracht. Dit geldt voor Berkheide (projectnummer 5) in de duinen bij Wassenaar en voor het Oude golfterrein (projectnummer 8) in de duinen van Noordwijk. In beide terreinen is over grote oppervlaktes de vegetatie tot op het kale zand verwijderd. Daarnaast vindt binnenduinverstuiving over grote oppervlaktes plaats in Meeuwenduinen in de Kop van Schouwen (projectnummer 2). Hier is de verstuiving niet actief op gang gebracht, maar heeft deze altijd al bestaan. Er zijn in de Meeuwenduinen nooit maatregelen uitgevoerd om het landschap integraal te fixeren. Zo is er amper of geen aanplant van Helm uitgevoerd, en is het historische bebossingsplan voor Meeuwenduinen slechts ten dele uitgevoerd. Het terrein heeft daarom altijd over grote oppervlakten gestoven. Er is zelfs al in de jaren vijftig van de vorige eeuw besloten om van Meeuwenduinen een officieel stuifduinenreservaat te maken (mondelinge mededeling A. van Haperen).

Afhankelijk van de mate van dynamiek zal op het kale zand een ontwikkeling plaatsvinden naar vegetaties van de Helm-klasse. Hieruit ontwikkelt zich, bij verminderde zandaanvoer, de Duinsterretje-associatie, een open duingrasland met veel annuellen en (korst)mossen. Dit vegetatietype is afhankelijk van een zekere mate van dynamiek als overstuiving of begrazing.



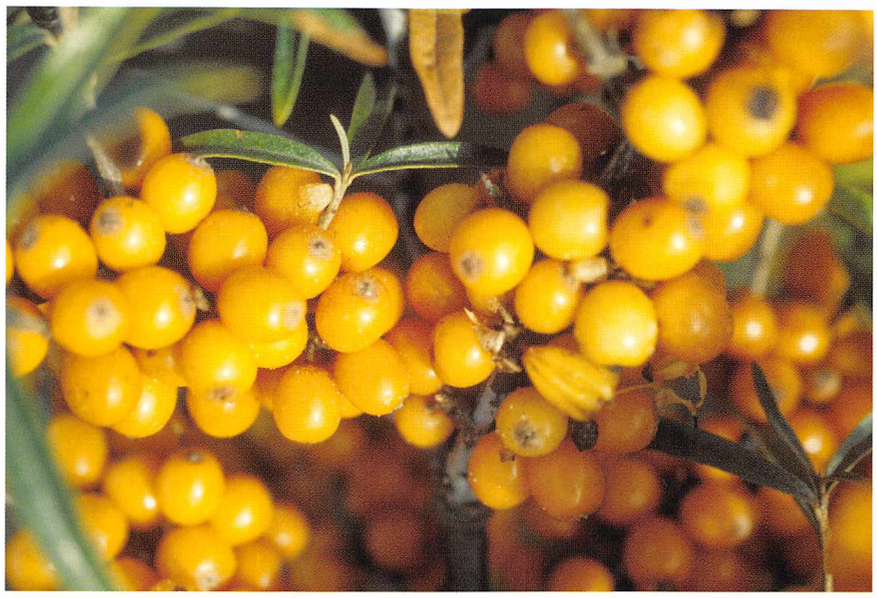
Kandelaartje

Onder minder dynamische omstandigheden ontstaat een gesloten duingrasland, waaruit zich vervolgens duinstruweel en tenslotte duinbos kan ontwikkelen (Van Dort, 2000). Op plaatsen waar uitstuiving tot op het grondwater plaatsvindt, kunnen vochtige duin(vallei)vegetaties en aquatische of amfibische vegetaties van duinmeren ontwikkelen. In Berkheide en het Oude golfterrein was het doel van de maatregelen de ontstane vergrassing van het duin tegen te gaan, actieve verstuivingsprocessen te herstellen, en nieuwe standplaatsen te creëren voor pioniersoorten van natte en droge kalkrijke duinen. Beide terreinen zijn inderdaad weer op grote schaal in verstuiving

geraakt; er worden nieuwe duinen gevormd, en op andere plekken stuift het duin uit tot aan het grondwater. Door de lokale landschapsvormende processen die hersteld zijn, is hier sprake van verstuivingsbeheer op mesoschaal. Doordat er in tegenstelling tot bij zeereepverstuiving, wat een macroschaal proces is, geen nieuw sediment en energie wordt aangevoerd in het systeem, is de verstuiving in beide terreinen mogelijk tijdelijk van aard. Hoe duurzaam de processen zijn, zal met name afhankelijk zijn van het vervolgbeheer dat wordt ingezet. In Berkheide is gekozen voor begrazing als vervolgbeheer. Hoe intensiever deze begrazing zal zijn, hoe meer dynamiek er in het terrein in stand wordt gehouden, en hoe duurzamer de verstuivingsprocessen dus ook zullen zijn. Daarnaast zal begrazing met runderen, die bekend staan om de trapgaten die ze achterlaten, ook voor meer dynamiek zorgen dan begrazing met bijvoorbeeld schapen.

Grootschalige plagwerkzaamheden in Berkheide

Naast deze relatief grootschalige binnenduinverstuiving, zijn er in twee Staatsbosbeheerterreinen op kleinere schaal (microschaal) stuifkuilen gecreëerd. Dit betreft de Schoorlse duinen (projectnummer 16) en enkele terreinen op Terschelling (Eldorado, projectnummer 27). Uit diverse monitoringsonderzoeken (Zumkehr, 2000; Ten Haaf en Bakker, 2001, 2002, 2004; Arens *et al.*, 1997, 2000, 2001, 2002, 2004) blijkt dat deze kuilen tamelijk heterogeen zijn, zowel wat betreft de mate van vegetatieontwikkeling als de mate van aanwezige dynamiek. Verstuiving is in alle stuifkuilen en stuifkuilcomplexen aangetroffen, echter in verschillende mate. Duidelijk is dat winderosie beperkt blijft tot de kuilen zelf en aangrenzende overstuivingszones, maar dat er geen spontane uitbreidingen van de verstuiving buiten de kuilen zijn opgetreden. Het is dus echt een microschaal proces. Als gevolg van verschillen in dynamiek en leeftijd van de stuifkuilen komen er verschillende vegetatiestadia naast elkaar voor. Zumkehr (2000) komt tot de conclusie dat deze verstuivingen in het algemeen, ook op kleine schaal, leiden tot een soortenrijkere duinvegetatie. Plantensoorten die door vergrassing in de knel zijn gekomen, krijgen nieuwe kansen. Nieuwe kansen worden op de Waddeneilanden ook gecreëerd voor Duindoorn *(Hippophae rhamnoides)*. Deze struik, die door ontkalking in het duincomplex van Eldorado nagenoeg is verdwenen, is plaatselijk dankzij de verstuiving (en daarmee het aan de oppervlakte komen van kalkhoudend zand) aan een nieuw leven begonnen. In de Schoorlse duinen is verstuiving in de kleine kuilen, door vastlegging van het zand door Helm *(Ammophila arenaria)*, zeer beperkt en deels gestopt. Het effect hiervan op de vegetatie is duidelijk zichtbaar. Met name eenjarige annuellen zoals Klein tasjeskruid *(Teesdalia nudicaulis)*, Heidespurrie (Spergula morisonii) en Duinreigersbek *(Erodium cicutarium subsp. dunense)* zijn inmiddels weer uit de stuifkuilen verdwenen. Andere pioniersoorten van droge duinen nemen alweer duidelijk in presentie af. In de grote kuilen is de verstuiving nog actief. Delen van de kuilen zijn wel begroeid geraakt, maar belangrijke delen zijn nog zeer dynamisch, en stabilisatie wordt de komende jaren niet verwacht.



Duindoorn

5.3 Hydrologie

5.3.1 Knelpunten

In praktisch het gehele Nederlandse duingebied is de grondwaterstand in de voorbije decennia gedaald, waardoor vochtige duinvalleien zijn verdroogd. Hierdoor zijn op talloze plaatsen planten verdwenen die karakteristiek zijn voor vochtige duinvalleien. Bovendien zijn allerlei bodemprocessen in de valleien veranderd, waardoor vaak versnelde ontkalking en voedselverrijking is opgetreden, wat heeft bijgedragen tot de verruiging van de vegetatie. De grondwaterstandsdaling kan dan ook aangewezen worden als de belangrijkste oorzaak van de ecologische achteruitgang in de Nederlandse duinen (Bakker *et al.*, 1979). Deze daling wordt veroorzaakt door een of meer van de volgende factoren: waterwinning, toegenomen verdamping door naaldbosaanleg en door natuurlijke vegetatieontwikkeling van lage duinbegroeiing naar struweel en bos, kustafslag en afgraving waarbij de grondwateropbolling is 'aangesneden', oppervlakteontwatering, en polderpeilverlagingen. Er is nagenoeg geen duingebied in Nederland dat niet door een van deze factoren is aangetast. Slechts in duingebieden waar een sterke kustaangroei heeft plaatsgevonden, is de grondwaterstand gestegen.

De belangrijkste oorzaak van de grondwaterstandsdaling in de duinen is onmiskenbaar de waterwinning geweest. De laatste decennia zijn waterwinningsmethoden echter sterk gewijzigd en stukken milieuvriendelijker geworden. Waterwinning gebeurt tegenwoordig met methoden die veel minder, of zelfs nagenoeg geen, negatieve effecten op de grondwaterstand en daarmee op de vegetatie hebben. Dit resultaat wordt op verschillende manieren bereikt. Op de Nederlandse waddeneilanden wordt per eiland niet meer dan maximaal 200.000 kubieke meter grondwater gewonnen. In de overige waterbehoefte wordt, voor Ameland en Terschelling, voorzien door aanvoer vanaf de wal. Op Texel wordt zelfs überhaupt geen grondwater meer gewonnen en wordt al het water vanaf de wal aangevoerd. Waar wel grondwater wordt gewonnen, dat geldt zowel voor de waddeneilanden als voor de Hollandse vastelandduinen, gebeurt dit zoveel mogelijk door middel van Oppervlakkige Infiltratie Nieuwe Stijl (OINS), of wordt de winning ruimtelijk gespreid, zowel horizontaal als verticaal. Waterwinning gebeurt steeds vaker uit diepe watervoerende pakketten, in combinatie met diepte-infiltratie. Tegenwoordig is grondwaterwinning in veel terreinen niet meer de grootste hydrologische last in de duinen. Effecten ten gevolge van polderpeilverlagingen en grondwateronttrekkingen in nabijgelegen polders, zijn vaak veel groter.

Ook de verandering van de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater heeft vaak geleid tot de ecologische achteruitgang in natte duinecosystemen. Soms is de kwaliteitsverandering het gevolg

NIJSSEN, M., G.J. VAN DUINEN, M. GEERTSMA, P. BEUSINK & H. ESSELINK, in prep. *Ecologie van Grauwe Klauwieren en hun belangrijkste prooidieren in intacte kustduinen bij Skagen (Denemarken).* Referentieonderzoek voor optimalisatie van beheers- en herstelmaatregelen voor fauna in Nederlandse duinen. Stichting Bargerveen / Afdeling Dierecologie, Radboud Universiteit Nijmegen.

OLFF, H., J. HUISMAN & B.F. VAN TOOREN, 1993. *Species dynamics and nutrient accumulation during early primary succession in coastal sand dunes.* Journal of Ecology 81: 693-706.

PANNEKOEK, A.J. & L.M.J.U. VAN STRAATEN, 1992. *Algemene geologie.* Wolters-Noordhoff, Groningen.

PRANGER, D.P. & F.H. EVERTS, 1998. *Vegetatiekartering Duinen-Zuid Texel.* Buro Everts & De Vries, Groningen.

SCHAMINÐE, J.H.J., E.J. WEEDA & V. WESTHOFF, 1995. *De vegetatie van Nederland, deel 2. Wateren, moerassen, natte heiden.* Opulus Press, Leiden.

SCHAMINÐE, J.H.J., A.H.F. STORTELDER & E.J. WEEDA, 1996. *De vegetatie van Nederland, deel 3. Graslanden, zomen, droge heiden.* Opulus Press, Leiden.

SCHOUTEN, M. & M. VAN OOL, 2002. *Jaarverslag 2002, Werken met waarden bij Staatsbosbeheer. Natuurbehoud als beschavingsnorm.* Staatsbosbeheer, Driebergen.

SOVON VOGELONDERZOEK NEDERLAND, 2002. *Atlas van de Nederlandse Broedvogels 1998-2000 - Nederlandse Fauna 5.* Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.

STAATSBOSBEHEER, *Catalogus Vegetatietypen, versie maart 2002.* Staatsbosbeheer, Driebergen. Nieuwe versie is in voorbereiding.

THIJSSE, JAC. P., 1910, 1976. *Blonde duinen.* Koninklijke Verkade Fabrieken B.V., Zaandam. Heruitge-geven door Zomer & Keuning Boeken B.V., Wageningen.

TURNHOUT, C. VAN, S. STUIJFZAND, M. NIJSSEN & H. ESSELINK, 2003. *Gevolgen van verzuring, vermesting en verdroging en invloed van herstelbeheer op duinfauna.* Basisdocument OBN. Rapport EC-LNV nr. 2003/153. Experticencentrum LNV, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit, Ede.

VERTEGAAL, C.T.M., S.M. ARENS, B. BRUGGE, M.M. GROENENDAAL, C. TEN HAAF & H.E. WONDERGEM, 2003. *Evaluatie 'De Kerf' 1997-2002.* Vertegaal Ecologisch Advies en Onderzoek, Leiden.

WEEDA, E.J., 1990. *Over de plantengeografie van Nederland.* In: Meijden, R. van der, 1990. Heukels' Flora van Nederland. Eenentwintigste druk, Rijksherbarium / Hortus Botanicus, Rijksuniversiteit Leiden. Wolters-Noordhoff, Groningen, pag. 16-24.

WEEDA, E.J., R. VAN DER MEIJDEN & P.A. BAKKER, 1990. *FLORON-Rode Lijst voor Nederlandse Vaatplanten.* Gorteria 16: 2-26.

WEEDA, E.J., J.H.J. SCHAMINÐE & L. VAN DUUREN, 2002. *Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland, deel 2: Graslanden, zomen en droge heiden.* KNNV Uitgeverij, Utrecht.

WESTHOFF, V. & A.J. DEN HELD, 1969. *Plantengemeenschappen in Nederland.* Thieme & cie, Zutphen.

WESTHOFF, V. & M.F. VAN OOSTEN, 1991. *De plantengroei van de Waddeneilanden.* KNNV Natuurhistorische Bibliotheek Nr. 53, Utrecht.

WONDERGEM, H.E., 2003. *Broedvogels in de Kerf 1993-2002.* Staatsbosbeheer, Alkmaar.

ZEEGERS, THEO, 2001. *Het belang van de duinen voor de Nederlandse insectenfauna.* Duin, jaargang 24, nummer 4: 32-35.

ZUMKEHR, P., 2000. *De vegetatiekundige betekenis van het stuifkuilenproject Eldorado op Terschelling.* Een onderzoek uitgevoerd in 1999. Staatsbosbeheer, Terschelling.

Internet websites

http://www.de-kerf.nl
Informatie over De Kerf bij Schoorl.

http://www.waddenzee.nl
Informatie over het Nederlandse Waddengebied.

http://www.coastalguide.org/eco/dunes.html
Informatie van de EUCC Coastal Guide Organisation over Europese duinen.

Bijlage: niet onderzochte beheersprojecten

Projecten die niet in de evaluatie zijn meegenomen

Regio West
- Noordwijk, De Blink
- Noordwijk, Noravallei
- Noordwijk, duinvallei 8
- Noordwijk, aardappellandjes in duinvallei 10, 11 en 12
- Coeplduynen, Stuifduinen
- Coeplduynen, Kikkerdel
- Wassenaar, Verspreide liggende duinvalleien/voormalige waterwinplassen
- Wassenaar, De Klip
- Wassenaar, Friezewei
- Pettemerduinen, lokatie Flors en Preek
- Schoorlse Duinen, lokatie Groeter zandgat
- Texel, Dennen/De Tureluur
- Texel, Kees Dekker Hok

regio Noord
- Terschelling, Bomenland
- Terschelling, Plagmaatregelen bij paal 19
- Terschelling, Doukesplak
- Terschelling, Oosterend
- Terschelling, Jan Thijssenduin
- Terschelling, Riethuisduin
- Terschelling, Badhuiskuil en Peerenkuil
- Terschelling, IJsbaantje Hoorn / Hertredersplak
- Terschelling, Zwart duin en Recrea
- Terschelling, De Groede
- Ameland, Jan Roepeheide & Lange Duinen-Zuid
- Ameland, Roosduinen
- Ameland, Hagedoornerveld

Colofon

Titel
De duinen van Staatsbosbeheer
evaluatie van herstelbeheer in de kuststrook

Auteurs
Bjørn van den Boom, Jan Holtland & Evert-Jan Lammerts

Redactie
Eric Dawson

Grafische vormgeving
Aukje Gorter, Arnhem

Illustraties
Aukje Gorter, Arnhem

Fotografie
Hans Boll (pag. 113, 52, 86, 88, 90, 94, 98, 100, 102,104,106,108)
Hans van den Bos (pag. 23, 116)
Bureau voor Strand- en duinonderzoek - Bas Arens (pag. 30,121)
Eric Dawson (pag. 14, 15, 29, 113)
Anton van Haperen (pag. 35, 37, 38, 40)
Jan Holtland (pag. 19 links, 46)
Kina - M. de Clerck (pag. 27 onder)
Kina - T. Faasen (pag. 27 boven)
Kina - H. Huneker (pag. 22)
Kina - D. Klees (pag. 19 rechts, 64)
Jos Kloppenburg (pag. 55, 60, 62, 65, 68)
Freek Mayenburg (pag. 42, 44, 48, 50, 114, 119)
Erik van der Spek (pag. 70, 81, 83)
Stichting Bargerveen (pag. 25)
Steven Verbeek (pag. 125)
Pieter de Vries (pag. 72)
Martin Witteveldt (pag. 66)
Freek Zwart (pag. 7, 115, 118, 123)
Staatsbosbeheer (pag. 11, 111)

Druk
Drukkerij Tamminga

Oplage
400 exemplaren

Publicatie van
Staatsbosbeheer
Afdeling Terreinbeheer
Princenhof Park 1
3972 NG Driebergen

ISSNnummer 0926-4558

december 2004

Staatsbosbeheer
Princenhof Park 1
3972 NG Driebergen
www.staatsbosbeheer.nl

Nederland heeft een bijzondere verantwoordelijkheid voor het duinlandschap. Tien procent van het totale Europese duinoppervlak ligt namelijk in Nederland. Bijna een derde deel hiervan is in beheer bij Staatsbosbeheer. Om de natuurkwaliteit van deze terreinen te verbeteren heeft Staatsbosbeheer in de loop van de tijd tal van herstel- en omvormingsmaatregelen genomen. In dit rapport De duinen van Staatsbosbeheer, evaluatie van herstelbeheer in de kuststrook wordt het effect van de ingrepen onder de loep genomen. Hiermee wordt verantwoording afgelegd aan het Ministerie van LNV over de ontvangen subsidiegelden. Ook wordt met deze evaluatie de kennis en ervaring verspreid die in de loop der jaren is opgebouwd in het duinherstel en worden de kennislacunes hierin zichtbaar gemaakt. Zo is het mogelijk met alle betrokkenen in het natuurbeheer verdere vooruitgang te boeken in de in standhouding, het herstel en de ontwikkeling van een prachtig stuk natuur in Nederland: de duinen.