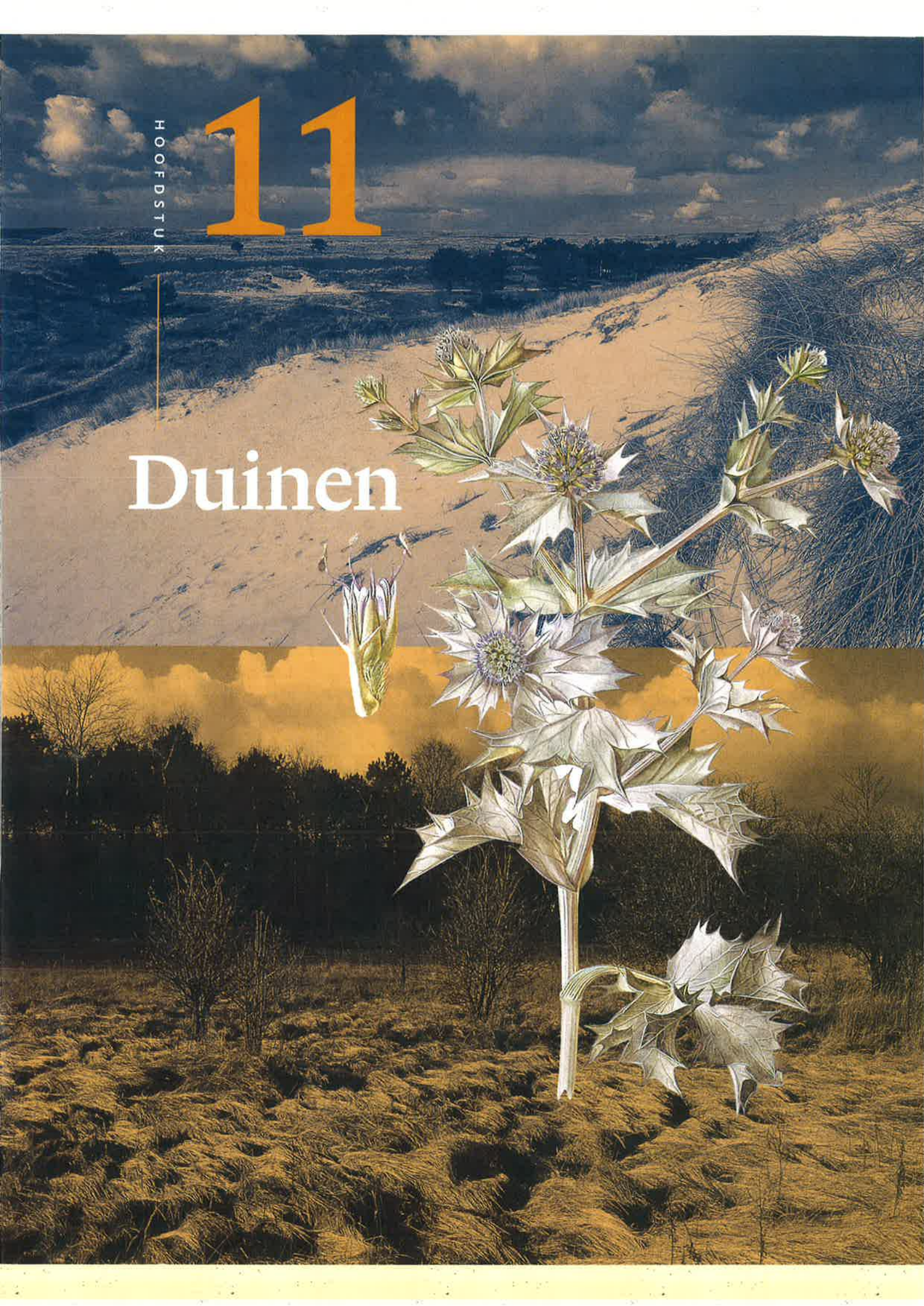


HOOFDSTUK

# 11

## Duinen



## Verkenning

*'Onze duinen zijn het product van onderlinge samenwerking van zee en zand, wind en water, plantengroei en dierenleven.*

*Waar dit proces ongestoord plaats grijpt, ontstaat een landschap van wonderbare schoonheid en rijkdom, van eeuwig-durende bekoring, niet te benaderen door de allergrootste kunst van de beste landschapsarchitecten.'*

*(Jac. P. Thijssen, 1944)*

Samen met het Waddengebied vormen de duinen het hoogtepunt van wat de Nederlandse natuur heeft te bieden. Alle verloedering en verstedelijking ten spijt, zijn de kustgebieden buitengewoon rijk. De meeste ecosystemen in Nederland boeten in aan kwaliteit, ondanks de instelling van reservaten en allerlei vormen van reddingsbeheer. Sinds kort lijkt dit langs de kust niet meer het geval te zijn door het vergroten van natuurterreinen, het instellen van bufferzones langs de binnenduinrand, de regulering van de recreatie en voortvarend herstelbeheer.

Van Zeeuws-Vlaanderen tot Rottummeroog is de duinenrij vrijwel ononderbroken. Er leven meer dan duizend soorten planten en talrijke broedvogels. Het kustlandschap is onmisbaar voor trekvogels, in voor- en najaar passeren er miljoenen. De duinen omvatten slechts 0,8 procent van Nederland, maar herbergen 64 procent van de inheemse flora, waarvan negen procent alleen in de duinen voorkomt. Namen als duinkruiskruid, duinsalomonzegel en duinsterretje spreken voor zich. Typerend zijn ook het duinviooltje en de hiervan afhankelijke duinparelmoervlinder.

De veranderingen door verzuring, vermesting en ver-

droging in de duinen zijn moeilijker te beoordelen dan elders in het land. Voor een deel komt dit doordat de belasting met zuur en meststoffen uit de lucht geringer is: de wind waait immers doorgaans vanuit zee. De belangrijkste oorzaak ligt echter in de complexiteit van het duinecosysteem zelf. Duinen zijn een levend en dynamisch landschap, een mozaïek van levensgemeenschappen. Er zijn vochtige valleien en struwelen naast stuifduinen en droge graslanden. Binnen één type levensgemeenschap, bijvoorbeeld grasland, zijn er weer vele variaties, afhankelijk van de hoeveelheid vocht, kalk, humus en de ligging ten opzichte van de zon.

Aantasting door sluipende milieudruk is alleen te beoordelen als de historische ontwikkeling bekend is en er inzicht bestaat in de invloed van belangrijke milieufactoren als zout, vocht, kalk en gebruik van het gebied. De vorming van de kustlijn met duinen begon ruim vijfduizend jaar geleden. Door een vertraging van de zeespiegelstijging werd meer zand aan- dan afgevoerd. Er volgde duinvorming in perioden met veel dynamiek, afgewisseld door tijden met minder beweging van wind, zand en water. Het laatste grote tijdvak met verstuing eindigde halverwege de negentiende eeuw. Door mense-

> Verstuiving in de zeereep



lijk ingrijpen is er weinig over van het oorspronkelijke, dynamische milieu met kustafslag, natuurlijke inhammen in de kustlijn (slufter), aangroei en verstuiwingen. De zeereep heeft tegenwoordig bijna overal de vorm van een kaarsrechte zanddijk. Alleen op enkele Waddeneilanden, in het Zwin in Zeeuws-Vlaanderen, op Goeree en sinds kort bij de Kerf van Schoorl, komt de zee nog het duingebied binnen. De Deltawerken en de aanleg van dijken, dammen en pieren hebben vaak ingrijpende veranderingen in stromingspatronen teweeggebracht. Plaatselijk leidt dit tot afslag van duinen, maar in de Voordelta ter hoogte van Goeree en Voorne treedt een interessant herstel met zandplaten en jonge duintjes op. Het oorspronkelijke duinmilieu was zeer nat. Verhalen over schaatsen tussen Katwijk en Den Haag berusten niet op fantasie. Het overvloedige regenwater werd slechts langzaam afgevoerd, onder andere via deels gegraven beken, waaraan een naam als de Hoepbeek bij Castricum nog herinnert. Sommige beekjes mondden uit in zee en waren uitstekende vluchtplaatsen voor vissersschepen bij storm, bijvoorbeeld het Vloeygat bij Katwijk. Ook het Schuitemgat (ook wel Houtglop genoemd) in de Kennemerdunnen herinnert aan een oude slufter, een toevluchtoord voor schepen tijdens stormen. Vroeger liepen er vele duinbeken en sloten vanuit de duinen naar de achterliggende polders. Deze 'duinrellen' zijn nog verspreid terug te vinden, zoals het Hargergat bij Groet, de rellens bij Egmond, de Scheybeek bij Beverwijk en het duinrellensysteem in de gemeente Velsen. Het zijn meestal vergraven waterlopen met zoet, stromend water. In deze rellens groeit soms een bijzondere vegetatie

met bijvoorbeeld klimopwatteranonkel en er leven aparte soorten kokerjuffers. Een eetbare, meer algemene waterplant in veel matig voedselrijke duinrellen is de witte waterkers. Deze soort is nauw verwant aan de, eveneens in rellens groeiende, slanke waterkers.

#### Gradiënten in het landschap

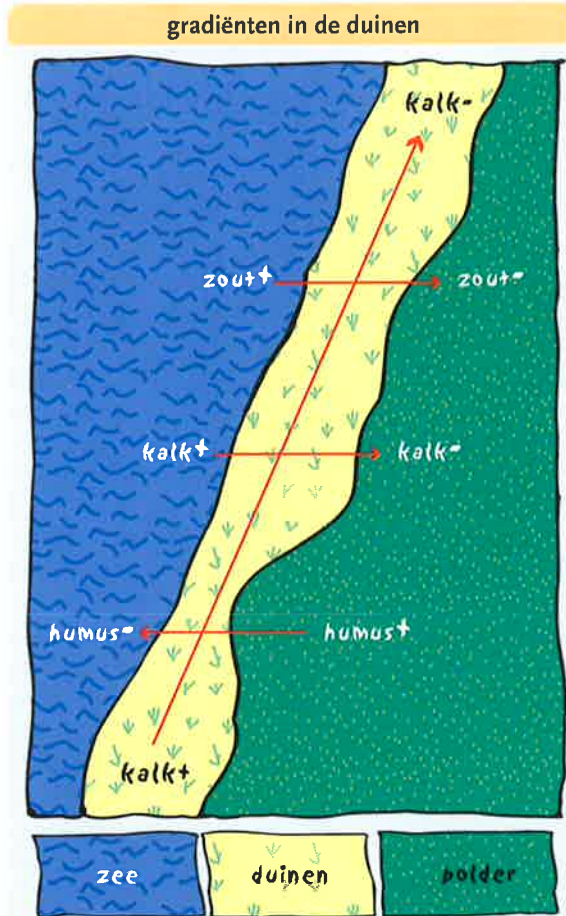
Diverse milieufactoren bepalen welke planten en dieren zich in het duingebied kunnen vestigen en handhaven. Vanaf de zeereep landinwaarts gerekend nemen het kalk- en zoutgehalte steeds verder af, daarentegen neemt het humusgehalte van de bodem geleidelijk toe. De afname van het zoutgehalte is het gemakkelijkst te begrijpen. Hoe verder het land in, hoe minder de invloed van de zee merkbaar is. Het zout dat met de wind meekomt ('zout-spray') valt dicht bij zee op de bodem. De zoutige, mineraalrijke wind verhindert boomgroei. Het opvallend vaak voorkomen van Deens lepelblad in de buitenste duinen wijst ook op deze zilte invloed.

De massale aanwezigheid van helm wijst op de aanvoer van vers en kalkhoudend zand. De kalk spoelt uit door de regen, die van nature licht zuur is, en onder invloed van de vegetatie die humuszuren uitscheidt. Dit zogenaamde uitlogen leidt in de bovenlaag tot een kalkgradiënt van het -jonge- strand tot de -oudere- binnenduinrand. Een goede kalkindicator is het duinsterretje. In het kalkrijke buitenduin groeit dit geelgroene mos uitbundig. Meer landinwaarts is het duinsterretje echter beperkt tot plekken waar vers zand met kalk is aangevoerd, bijvoorbeeld door gravende konijnen, of langs ruiter- en schelpenpaden. Vanaf Bergen naar het noorden, richting Waddeneilanden,

> Heidevlinder  
op blauwe zeedistel



Figuur 11.1



zijn de duinen bij de zeereep weinig kalkhoudend. Deze zijn ontstaan uit kalkarm, wit zand. In tegenstelling tot het zand in de zuidelijke duinen is dit materiaal niet afkomstig uit het stroomgebied van de Rijn, maar van noordelijke, kalkarme gesteenten. Door dit opvallende geologische fenomeen wordt de plantengroei langs de kust ingedeeld in een –kalkarm– Waddendistrict en een kalkrijker Renodunaal district (vroeger, wat verwarrend, Duindistrict genoemd). Behalve een oost-west gradiënt van kalk is er dus ook een noord-zuid gradiënt. Deze laatste vertoont een vrij scherpe overgang in de Verbrande Pan tussen Bergen aan Zee en de voormalige buurtschap Wimmenum, bij Egmond. Kalkrijke vegetaties zijn te herkennen aan de vele soorten

bloemen en grassen, terwijl in echt kalkarme gebieden heidesoorten en korstmossen groeien. Natuurlijke heiden met struikhei, kraaihei en gewone dophei komen voor nabij Schoorl en op veel Waddeneilanden. In het Zwanenwater is te zien dat zich ook zuurminnende veenmossen en ronde zonnedaauw in de kalkarme duinen kunnen vestigen. Ze vormen hier pleksgewijs hoogveenachtige vegetaties. Langs paden met kalkrijk schelpengruis in de kalkarmere duinen komen afwijkende begroeiingen voor. Hier staan, in het Zwanenwater, planten als grote ratelaar en, op de Waddeneilanden, kandelaartje en slangekruid. Hogere kalkgehalten uiteten zich ook in een rijkere fauna aan slakken die voor hun huisjes van kalk afhankelijk zijn. Het humusgehalte van de bodem neemt landinwaarts toe. Dit hangt samen met de aanwezigheid van oudere vegetaties en een verminderde afbraak van strooisel door een lager kalkgehalte. Veel kalk stimuleert het bodemleven namelijk tot de afbraak van bladresten. Naast deze drie gradiënten van zout, kalk en humus, zorgt het reliëf voor variatie. Zuidhellingen hebben een ijle, half open begroeiing en warmen sterk op als de zon schijnt. 's Nachts koelen ze flink af. Zuidhellingen zijn bovendien humusarm. Noordhellingen hebben een luwer, vochtiger en humusrijker microklimaat. De temperatuur schommelt hier minder. De levensgemeenschappen op noord- en zuidhellingen verschillen dan ook als dag en nacht. Op noordhellingen groeien bijzondere planten als eikvaren, maanvaren en meer dan twintig karakteristieke mossoorten, waaronder pluimstaartmos, veenvedermos,



etagemos en groot klokhoedje. Ook de kruisbladgentiaan, die bij Wassenaar en in de Amsterdamse Waterleidingduinen groeit, is een soort van noordhellingen. Vroeger vloog hier het duingentiaanblauwtje. Op kalk-rijkere zuidhellingen zijn korstmossen, duinsterretjes en het vetplantje muurpeper algemene verschijningen.

### Schatten van het kalkgehalte

Met eenvoudige middelen is de hoeveelheid kalk in de bodem te schatten. Dit kan door op een theelepeltje zand vijf druppels van een oplossing met tien procent zoutzuur te druppelen. Zoutzuur is als dertig procent oplossing bij de drogist verkrijgbaar: voeg twee maal eenzelfde hoe-

- > Groot duinsterretje, kenmerkend voor kalkrijk zand
- >> Opengestoven duinvallei

veelheid water toe. Kalk (calciumcarbonaat) neutraliseert het toegevoegde zuur, waarbij het gas kooldioxide bruisend vrijkomt. Hoe langer het bruisen duurt, hoe meer kalk het zand bevat. Een onderlinge vergelijking van de kalkgehalten is mogelijk door zand van verschillende plaatsen en verschillende diepten te onderzoeken. Zand dat afkomstig is van strand en zeereep bruist doorgaans het meest.

### Gebruik van de duinen

Vanouds zijn in de duinen verschillende vormen van landbouw bedreven. De oude, landinwaarts gelegen duinen zijn vrijwel geheel afgegraven. De onderliggende kalkhoudende 'geestgronden' zijn vanaf de zeventiende eeuw gebruikt voor de teelt van wortelen en aardappelen, sinds de twintigste eeuw vooral voor bloembollenteelt. Van de negentiende-eeuwse heggen rond de oude tuinbouwpercelen aan de binnenduinstrand is nauwelijks iets over. Wel zijn veel landgoederen met oude eiken en beuken gespaard gebleven.

In de duinen zelf zijn de valleien meestal ontwaterd om als weide te kunnen dienen. Dit is bijvoorbeeld nog te zien in het huidige natuurreservaat de Geul op Texel; voor ontwatering is hier de Moksloot gegraven. Eind jaren negentig is de waterhuishouding in dit gebied in ere hersteld. Om van de voedselarme duinakkers enige opbrengst te verkrijgen, was mest van koeien en schapen nodig. Later, toen de grondwaterspiegel door vooral



➤ Met helm dichtgegroeid duin, Schoorl

waterwinning verder daalde, zijn de akkers zelf uitgegraven omdat ze anders te droog werden. Rondom de akkers zijn zo walletjes ontstaan. Dit kleinschalige patroon van rechthoekige velden, omringd door dijkjes, is hier en daar nog terug te vinden. Dit is het geval in het zogenaamde zeedorpenlandschap: het landschap nabij oude zeedorpen, zoals Egmond aan Zee, Katwijk en Zandvoort, dat is ontstaan door beweiding, het oogsten van ruigt (wilgentakken), het steken van plaggen en de aanleg van akkertjes. Hier groeien vaak kenmerkende plantensoorten, zoals kegelsilene, oorsilene en verschillende soorten ratelaar.

De groeiende stroom recreanten (in veel terreinen is er sprake van een vervijfvoudiging in de periode tussen

1990 en 2000) met hun ATB's vormt een belasting voor het duingebied. Ook gaat er een dreiging uit van de hoogovens en andere industrie bij IJmuiden. Deze stoten zware metalen en schadelijke gassen uit. Ook in de buurt van Rotterdam is dit het geval. De industriële expansie in de Rijnmond heeft het duingebied De Beer verzwolgen. Daar ligt nu de Maasvlakte. Een verdere uitbreiding van de Maasvlakte brengt grote risico's met zich voor het nabijgelegen Voornes Duin.

Dan is er de druk op de voorraad schoon en zoet grondwater. De grondwaterstand in de duinen is in een eeuw tijd met soms wel twee meter gedaald. De oorzaken: landbouw, aanplant van veel water verbruikend naaldbos, drinkwaterwinning, polderpeilverlaging langs de binnenduinstrand en kustafslag, waardoor het zandmassief wordt verkleind. De waterwinning is gepaard gegaan met het vergraven van het duin en, na het opraken van de voorraden schoon water, met de aanvoer van tot voor kort vuil Rijn- en IJsselmeerwater. Dit wordt oppervlakkig geïnfilteerd in valleien en speciaal gegraven kanalen. Gelukkig wordt nu meer gebruik gemaakt van nieuwe technieken, zoals diepte-infiltratie en rechtstreekse zuivering van oppervlaktewater. Hierdoor kan de bovengrondse inlaat van, inmiddels voorgezuiverd, rivierwater verminderen. Ook kan weer een schone grondwaterbel ontstaan en zullen de grondwaterstand en de van dit water afhankelijke natuur zich herstellen. Voor het vastleggen van zand, voor de houtteelt en als werkverschaffing, zijn op duintoppen en in duinvalleien veel naaldbossen aangelegd. Pas later ontstond het inzicht dat naaldbos – omdat het ook in de winter naalden draagt – veel water verbruikt en daardoor bijdraagt aan verdroging. Duinbeheerders nemen nu de gedeeltelijke terugdringing van naaldbos en omvorming tot loofbos ter hand. Plaatselijk is er in de naaldbossen een waardevolle ondergroei met veel varens en paddestoelen ontstaan. Soms komt er, zoals bij Schoorl, dennenorchis voor. Er groeien ook andere planten die, vooral in de koudere, delen van Europa kenmerkend zijn voor ouder naaldbos, zoals kleine keverorchis en eenbloemig wintergroen op Terschelling. Daarnaast zijn de naaldbossen van belang voor aan dit bostype gebonden broed- en trekvogels, zoals goudhaantje, zwarte mees, kuifmees en kruisbek. Voor een goed begrip van de levensgemeenschap in de duinen is het van belang te weten dat de graasdruk door konijnen sterk schommelt. Dit is een gevolg van de konijnenziekten myxomatose (met een piek in de jaren 1950-1980, maar nog steeds virulent) en het vhs-virus (jaren negentig en later). Een gevolg hiervan kan het dichtgroeien van de vegetatie met duinriet zijn. Op sommige plaatsen stijgt de dichtheid aan konijnen na de inzet van runderen. Deze grote grazers zorgen voor een meer open vegetatie, het ideale leef- en graasmilieu van konijnen. Ook duinbeheer dat zich richt op het vastleggen van stuivend zand is een belangrijke oorzaak van het optreden van veranderingen als vergrassing en de hieruit voorkomende nivellering van flora en fauna.

## Niet aangetaste duinen

### Meren en vochtige valleien

Slechts enkele van de grote meren die in de duinen liggen, zijn op een min of meer natuurlijke wijze ontstaan, zoals het Zwanenwater bij Callantsoog. Veel duinwateren zijn gegraven, bijvoorbeeld als infiltratiekanaal of als recreatieplas. Sommige meren zijn voorbeelden van 'natuurbouw', zoals het Vogelmeer in de Kennemerduinen. In de oorlog zijn in de duinen veel bomkraters geslagen. Deze bevatten nu vaak helder, tamelijk voedselarm water met daarin kranswiervegetaties.

> **Watermunt**

⇒ Natte duinvallei op Vlieland

⇒ **Bitterling**, een gele gentianensoort

De meeste duinwateren zijn neutraal tot basisch (pH 7 - 9). Sommige meren in de kalkarme duinen hebben een pH van 6. In de infiltratiekanalen van de waterleidingbedrijven waren vroeger hoge concentraties fosfaat en nitraat aanwezig, waardoor algenbloei kon ontstaan. Door voorzuivering van het geïnfilterde water zijn deze kanalen nu doorgaans helder.



Net als in de valleien bepalen vooral het zout- en kalkgehalte en de voedselrijkdom de samenstelling van de vegetatie in de duinwateren. In zoet, niet stromend water groeien aarvederkruid, drijvend fonteinkruid en waterpostelein. Onder voedselarme condities zijn langs

de oevers galigaan, hoge cyperzegge en wateraardbei aanwezig. Wanneer kwel optreedt, kunnen grote boterbloem en waterdriehblad voorkomen. In de kalkarme duinmeren met zoet en van nature licht zuur water groeien oeverkruid, kleine waterweegbree en ondergedoken moerasscherm, soorten die ook in vennen staan. Duinmeren trekken veel vogels aan, zoals aalscholver, baardmannetje, kleine karekiet, lepelaar, roerdomp, waterral en –tijdens de vogeltrek– visarend. Door een toename van de rietgroei zijn er plaatselijk meer rietzangers verschenen.

Van de amfibieën leven rugstreeppad, gewone pad, groene kikker en bruine kikker in duinmeren. De heikikker komt voor in voedselarm, enigszins zuur water op Schouwen en Texel.

### Vochtige valleien

Een vochtige duinvallei staat in natte winters net onder water, in de zomer zakt het grondwaterpeil niet lager



dan een halve meter onder het maaiveld. Naast het vochtgehalte is de samenstelling van bodem en water (zoutgehalte, voedselrijkdom en zuurgraad) bepalend voor de planten die in deze valleien groeien. De soortenrijkdom is ongekend hoog.

In recent ontstane, nog zwak brakke valleien staan Deens lepelblad, fraai duizendguldenkruid, melkkruid en waterpunge. Veel van deze soorten zijn samen met de draadgentiaan en de bitterling te zien nabij het strand op Voorne en in het Lauwersmeergebied. In jonge en al wat oudere zoetwatervalleien groeien knopbies, moeraswesp orchis, parnassia, slanke gentiaan, rondbladig wintergroen, vleeskleurige orchis en soms grote muggenorchis. Al deze soorten komen voor op Schiermonnikoog en Terschelling.

Wanneer in kalkarme valleien enigszins kalkrijk grondwater toestroomt, kunnen op trilveen gelijkende vegetaties met moeraskartelblad ontstaan. In een zwak zuur milieu groeit welriekende nachtorchis en, op natte plekken, grote boterbloem. Beide soorten zijn te vinden in het Zwanenwater.

In jonge vochtige duinvalleien staan vele bijzondere mossen. Vooral de groep van de knikmossen is hier goed vertegenwoordigd. Onder de mosflora van de vochtige valleien bevinden zich diverse bedreigde of kwetsbare Rode-Lijstsoorten.

### RODE LIJST ▶

### Waterspitsmuis op Texel



De waterspitsmuis, een bedreigde soort die op de Rode Lijst staat, weegt hooguit 25 gram. De vacht is van boven grijs tot zwart; de buik is doorgaans wit, behalve bij de dieren die op Texel voorkomen. De Texelse waterspitsmuizen hebben als gevolg van een geïsoleerd verlopen evolutie een andere kleur vacht, namelijk geheel donkerbruin. Bovendien zijn deze dieren wat kleiner dan hun soortgenoten op het vasteland.

Waterspitsmuizen leven langs helder, niet te voedselrijk water met veel oeverbegroeiing. Het zijn echte zwemmers, die kikkers, slakken en visjes vangen en deze met een stof uit hun speeksel verlammen alvorens ze op te eten.

Texel is het enige Waddeneiland waar de waterspitsmuis waarschijnlijk al heel lang aanwezig is, samen met de noordse woelmuis. De waterspitsmuis is hier te vinden in vochtige duinvalleien en langs poldersloten. Bij gebrek aan concurrenten, zoals de bosspitsmuis, komt hij hier ook in drogere leefgebieden voor.

(Uit: Bedreigde en kwetsbare zoogdieren in Nederland)

RODE LIJST ▶

## Rugstreeppad



De best herkenbare pad is de rugstreeppad. Het geelbruine lijntje over de ruggengraat maakt dit dier onmiskenbaar. Rugstreeppadden zijn, in vergelijking met andere padden, snelle lopers en goede klimmers. Ze leven van insecten en komen voor op warme, open, zandige terreinen. In de buurt hiervan moeten wel poeltjes aanwezig zijn, waarin de rugstreeppadden zich voortplanten. Duinen zijn een geliefd domein voor deze soort, maar door het schaarser worden van open en stuivend duinlandschap worden deze wel steeds minder geschikt als voedselgebied. Door verdroging van duinpoe-len en het onleefbaar worden van de achterliggende duinpolders vormen ook de voortplantingsplaatsen een punt van zorg. Volgens paddenkenners is de rugstreeppad niet bedreigd, maar benadert dit dier de status van 'kwetsbaar' op de Rode Lijst.

(Uit: Bedreigde en kwetsbare amfibieën in Nederland)

In oudere valleien groeien vooral zeggen, biezen en russen, zoals drienvervige zegge, gewone waterbies en duinrus. Ook komen hier blauw glidkruid, echte koe-koeksbloem, gewone wederik, waternavel en niet te vergeten watermunt voor.

Vochtige valleien groeien zonder beheer in de vorm van begrazen of maaien volledig dicht met kruipwilg en duindoorn; deze laatste soort staat vooral op drogere plaatsen. Moerasplanten als koninginnenkruid en riet domineren vaak lange tijd in onbeheerde delen van valleien die van nature enigszins voedselrijk zijn. Schrale vochtige valleien kunnen dichtgroeien met berk en kruipwilg.

➤ Grote parasolzwammen zijn veel in duingraslanden te vinden

➤ Parnassia



In vochtige duinvalleien kunnen weidevogels als tureluur, watersnip, Kievit en grutto voorkomen. Ook het paapje voelt zich hier thuis.

Enkele amfibieën die in de vochtige duinvalleien leven zijn bruine kikker en gewone pad. De rugstreeppad kan – als enige – ook in brakke valleien voorkomen.

## Duingraslanden en duinheiden

Het begrip duingrasland dekt een ruime lading: het omvat allerlei mosrijke begroeiingen, zeggenvoetgaten, bloemrijke hellingen en echte graslanden met fakkkelgras en zachte haver. Of er nu veel of weinig grassen staan, duingraslanden zijn vaak rijk aan kruiden en mossen. In en op de zeereep bevordert de aanvoer van organisch materiaal, dat aanspoelt of het duin inwaait, de groei van planten als zeeraket, zeemelkdistel en blauwe zeedistel.

De noord- en zuidhellingen in duingraslanden vertonen opvallende verschillen. In tegenstelling tot de duinvalleien is de begroeiing in de graslanden niet afhankelijk van het grondwater. De graslandvegetaties zijn steeds combinaties van meerjarige, tweejarige en, op open plekken, eenjarige soorten. De eenjarigen, zoals veldereprijs en kandelaartje, kiemen in de herfst of de winter en bloeien in het voorjaar. Ze heten daarom winterannuellen.



In droge, kalkrijke graslanden groeien soorten als fakkkelgras, geel walstro, gewone rolklaver, grote tijm en kruipend stalkruid. Op de wat meer open, voedselarme plekken staan rendiermosses en eenjarige planten zoals vroegeling. De eveneens eenjarige soorten zanddoddegras en kandelaartje groeien samen met de mossen groot en klein duinsterretje, duinklauwtjesmos en kalksmaltandmos op open, kalkrijke plaatsen.

Op wat vochtiger plaatsen, zoals noordhellingen, is dauwbraam een normale verschijning. Als er kalk aanwezig is, kunnen wondklaver, nachtsilene, duinsalomonszegel en duinroosje voorkomen. Samen met verschillende soorten ratelaars groeien wondklaver en nachtsilene in graslanden bij de zeedorpen, zoals Wijk aan Zee. Bevat de bodem wat meer humus, dan komen er kalkminnende soorten voor, zoals bitterkruid, driedistel en wilde peen. Een zeer algemene verschijning is duinkruiskruid, een vorm van Jacobskruiskruid zonder lintbloemen. Deze plant groeit doorgaans op door konijnen begraasde plekken. Op duinkruiskruid leeft de rups van de Sint-Jacobs-vlinder, die in staat is een natuurlijk gif uit de plant op te nemen en zich hierdoor onsmakelijk te maken voor insectenetters zoals vogels.

Konijnen 'onderhouden' zowel bloemrijke duingraslanden als mos- en korstmosvlakten. Het gegraaf van de konijnen zorgt bovendien voor de aanvoer van kalkrijker

zand uit de bodem en bevordert de leefmogelijkheden van tweejarige planten als hondstong, slangekruid, teunisbloemen en toortsen.

Op de Waddeneilanden bepalen buntgras en (korst)mos-  
sen, met daartussen duinviooltje en klein tasjeskruid,  
het beeld op de kalkarme zuidhellingen. De noordhel-

> Veenbes



lingen zijn daar begroeid met donkergroene kraaihei en lichtgroene eikvaren. Kraaihei ontbreekt in de zuidelijke duinstreek.

Duingraslanden zijn zeer belangrijk als groeiplaats van vele soorten paddestoelen, zoals aardsterren, satijnzwammen en wasplaten.

Konijn en wezel komen in wisselende aantallen in duingraslanden voor. De hermelijn is vrijwel verdwenen, waarschijnlijk door de komst van de vos. Karakteristiek is de duin- of zandhagedis. Vogels als bergeend, tapuit en wulp broeden in de open duingraslanden, de eerste twee in konijnenholten. Alle drie soorten gaan in aantal achteruit. In de graslanden komen veel vlinders voor, zoals de duinparelmoervlinder. Ook zijn er vele andere insecten, zoals het rozenkevertje op duinroos. In Nederland is de kleine parelmoervlinder sterk op de duinen aangewezen. De soort doet het hier goed, slechts af en toe vestigt hij zich buiten de duinen.

Voor heide kenmerkende planten groeien vooral op kalkarme en iets zurige bodems in de noordelijke duinen. Ook op oude, uitgeloopte gronden in de zuidelijke duinen zijn plaatselijk struikhei en soms adelaarsvaren aanwezig. Op de natte gronden in het noorden groeien gewone dophei, veenpluis, gevlekte orchis en grote veenbes. Deze laatste soort is ook bekend onder de naam cranberry. Vochtminnende soorten als klokjesgentiaan en vlozegge zijn tegenwoordig zeldzaam. Op wat drogere gronden staan kraaihei, struikhei, verbrem, eikvaren en kruipwilg. Waar relatief kalkrijk grondwater naar boven komt, groeien rondbladig wintergroen en soms welriekende nachtorchis.



### Struwelen en duinbossen

Struwelen, begroeiingen met groepen struiken als meidoorn, duindoorn, liguster en kardinaalsmuts, komen vooral voor in de meer kalkrijke duinen. Andere soorten zijn egelantier, hondsroos, zuurbes en ook wegendoorn. Een struweel kan bestaan uit een van deze soorten of een combinatie ervan, afhankelijk van de ligging en het ontwikkelingsstadium. Begeleidende soorten zijn onder andere kamperfoelie, heggenrank, de stikstofminnende bitterzoet en fijne kervel. Langs de randen groeien op vochtige plaatsen echte valeriaan en koninginnekruid.

RODE LIJST ▶

### Kabouterwasplaat



De kabouterwasplaat is een kleine, felrode wasplaat die saprotoof groeit in allerlei schrale graslanden. Hij komt onder meer voor in natte blauwgraslanden op venige grond, hooilanden op rivierdijken, mosrijke duingraslanden en kriet-hellinggraslanden. De kabouterwasplaat is een van de eerste paddestoelen die zich opnieuw vestigt na verschraling van bemeste percelen.

Vroeger was deze soort vermoedelijk vrij algemeen in het hele land, maar hij is overal achteruitgegaan.

(Uit: Bedreigde en kwetsbare paddestoelen in Nederland)

RODE LIJST ▶

### Peperbus



De peperbus is een aardster die in Nederland alleen voorkomt in de kalkrijke duinen tussen Walcheren en Bergen. De peperbus groeit daar saprotoof in duinstruwelen met onder meer meidoorn, kardinaalsmuts en duindoorn, steeds op droge, kalkrijke zandgrond. Hij staat soms ook in opgaand bos. De peperbus is nog steeds vrij algemeen en lokaal talrijk tussen IJmuiden en Wassenaar, maar daarbuiten is hij sterk achteruitgegaan. Deze soort staat ook op de Rode Lijsten van zes andere Europese landen en is in de op één na hoogste bedreigingscategorie van de voorlopige Europese Rode Lijst geplaatst. Het relatief algemene voorkomen in Nederland is dan ook van grote internationale betekenis.

(Uit: Bedreigde en kwetsbare paddestoelen in Nederland)



> Nat duinbos in Voorne

Op de Waddeneilanden zijn struwelen met duindoorn en kruipwilg aanwezig. Kruipwilgstruweel vormt een groeiplaats voor bijzondere mycorrhizapaddestoelen. Veel vogels als fitis, grasmus en heggemus voelen zich thuis in struwelen. Kenmerkend zijn ook nachtegaal, sprinkhaanzanger en roodborsttapuit. De besrijke struiken zijn vooral in het najaar geliefd bij trekvogels. In de winter zwerven veel bessenetende kramsvogels door het duin. Vanaf half april keert de nachtegaal in Nederland terug. Deze vogel broedt in gemengde loofbossen op vochtige grond, met een rijke ondergroei van struiken en kruiden zoals braam, klimop en brandnetel. De nachtegaal, een onopvallende roodbruine vogel, verlaat zich door zijn melodieuze zang. In de duinen bij Haarlem broedt ongeveer tien procent van de Nederlandse populatie.

>> Duinbos met wilde hyacinten, Heemskerker



In de struwelen en bossen van de vastelandsduinen komen kleine zoogdieren als bosmuis, dwergmuis en rosse woelmuis voor. Op de Waddeneilanden is alleen de bosmuis overal aanwezig.

Er bestaan verschillende typen duinbos. Naaldbos is steeds aangeplant. Loofbos is deels spontaan gegroeid, deels aangeplant. Natuurlijk ogend bos aan de binnenduinrand bestaat uit eiken en in mindere mate uit beuken. In het voorjaar is hier een kleurrijke ondergroei aanwezig met lelietje der dalen, wilde hyacint, gevlekte aronskelk, daslook, echte sleutelbloem en bosanemoon. In de (voor)zomer bepalen fluitenkruid, stinkende gouwe en dagkoekoeksbloem het beeld. Dit zijn 'bosrandsoorten', net als veel andere organismen in de relatief jonge bossen.

Het beheer van de duinbossen is vaak sterk gericht op het vastleggen van de bodem. Door nieuwe aanplant komt er ook steeds meer bos bij, met vooral abeel en zomereik. Op vochtige plaatsen kunnen elzen- en berkenbossen ontstaan met daarin liguster, koningin-kruid en soms mannetjesvaren. Door de toenemende bosontwikkeling gaat het de bosvogels voor de wind: spechten, bosuil, tjiftjaf en zwartkop zijn alom aanwezig, sinds de jaren negentig ook de havik. De toename

<<< Door zoute zeewind kwijnende sparren, Duin en Kruidberg (N-H)



van deze laatste soort gaat, door predatie, gepaard met een opvallende afname van de ekster. In de eiken- en beukenbossen komen ook boomklever en diverse mezen voor. Het naaldbos vormt een leefgebied voor het goudhaantje. In toenemende mate treffen we ree en vos in de duinbossen aan.

Mycorrhizavormende paddestoelen als parelamaniet, groene knolamaniet, stekel- en gordijnzwammen zijn kenmerkend in deze bossen. Door de achteruitgang van deze paddestoelen elders in Nederland zijn de resterende vindplaatsen van groot belang.

Bossen en struwelen in de duinen zijn vaak zeer rijk be-deeld met korstmossen en mossen. Dit geldt vooral de oude bossen van de kalkrijke duinen, maar ook de binnenduinrandbossen met oude iepen. Iepen hebben een neutrale, zachte schors waarop veel korstmossen en bijzondere mossen goed gedijen. Ook kromme eiken met lage, soms bijna horizontale takken, zijn rijk begroeid. Juist op deze horizontale takken komen fraaie en meer zeldzame kroesmossen voor; deze zijn zeer gevoelig voor luchtverontreiniging. Veel op bomen groeiende korstmossen en mossen zijn vrijwel beperkt tot de duinen, zoals diverse struikvormige soorten. Eikenmos is hier algemeen, maar ook de voor luchtverontreiniging zeer gevoelige baardmossen van het geslacht *Usnea* (twaalf soorten inheems baardmos) komen er voor. Niet iedere soort baardmos houdt het echter vol in de duinen.

RODE LIJST ▶

## Baardmos

Het baardmos *Usnea filipendula* kan tot dertig centimeter lang worden en groeit in de vorm van hangende, fijn vertakte 'baarden' aan de takken en schors van bomen die een van nature zure bast hebben. De soort komt voor in grote delen van Europa. In ons land is hij in de loop van de vorige eeuw dramatisch

achteruitgegaan. In het Rijksherbarium bevinden zich talloze exemplaren, afkomstig van de Veluwe en uit Drenthe, waar dit baardmos zeer algemeen moet zijn geweest. In 1969 kwam het nog voor in het Speulder- en Sprielderbosch op de Veluwe. Sindsdien zijn er alleen langs de kust nog enkele waarnemingen gedaan. Aangenomen wordt dat deze baardmossoort nu geheel is verdwenen. Luchtvervuiling met zwaveldioxide en recenter ook ammoniak is hiervan de oorzaak.

(Uit: Bedreigde en kwetsbare korstmossen in Nederland)

>>>> Spoor van bosmuis



## Aantasting en verandering

De gevolgen van verzuring, vermessing en verdroging in duinlevensgemeenschappen zijn moeilijk, zo niet onmogelijk, van elkaar te onderscheiden. Veel narigheid veroorzaken verdroging – door waterwinning, bosontwikkeling en kustafslag – en vermessing door de verhoogde aanvoer van stikstofverbindingen. Deze twee ontwikkelingen hebben in veel duingebieden geleid tot vergrassing en verruiging. Verzuring, onder andere door de aanvoer van zwaveldioxide uit Engeland, heeft minder verstrekkende gevolgen gehad, al zijn de sporen hiervan wel te zien. Zure regen zorgt voor het oplossen van stoffen als kalium, magnesium, sulfaat en nitraat in de bodem; deze verdwijnen in het grondwater. Wanneer dit in duinmeren terechtkomt wordt het water hier harder met allerlei gevolgen voor flora en fauna. De duinen vermesten op verschillende manieren, allereerst door het neerkomen van stikstofrijke neerslag. In de duinen wordt tegenwoordig jaarlijks circa twintig

> De **velduil**, die vroeger ook buiten het duingebied veel in Nederland voorkwam, is tegenwoordig beperkt tot de Waddeneilanden. Dit hangt mogelijk samen met het elders teruglopen van de muizenstand en het verloren gaan van leefgebied

>> **Duinriet** is, onder meer door vermessing steeds algemener geworden in het duin



kilo stikstof per hectare door de lucht aangevoerd. Daarnaast treedt vermessing op als gevolg van verdroging. Onder droge omstandigheden mineraliseren bodemhumus en plantenresten; hierbij komen voedingsstoffen vrij. Grove vegetatiepatronen met plakmaten van één enkele soort kunnen hiervan het gevolg zijn. Verder treedt vermessing op door infiltratie met ongezuiverd en te voedselrijk Rijn- en Maaswater. De voedingsstoffen in dit rivierwater zorgen voor verruiging: enkele soorten, zoals duinriet, gaan domineren in de vegetatie. Tegenwoordig wordt het infiltratiewater eerst voorgezuiverd. Grote delen van de Nederlandse duinen zijn verdroogd. De duinplassen, in totaal 250 hectare groot, lijden relatief weinig onder verdroging. Wel kunnen ze sneller droogvallen. Ernstiger is de situatie in vochtige, kalkarme duinvalleien (4500 hectare). Hiervan is de helft matig tot sterk verdroogd. Driekwart van de kalkrijke valleien (4000 hectare) is verdroogd; dit is meestal al vóór 1950 gebeurd. Het aantal vochtminnende planten is dan ook sterk achteruitgegaan in de duinen.

## Duinmeren en vochtige valleien

De meren in de zuidelijke duinen zijn van nature enigszins basisch. De minder goed gebufferde wateren in de kalkarme duinen ten noorden van Bergen zijn kwetsbaarder. Net als in vennen, kan daar de vegetatie bij verzuring vooral uit knolrus en veenmossen gaan bestaan. Wanneer duinmeren totaal verzuren, is het mogelijk dat de afbraak van organisch materiaal volledig stopt. Het water wordt hierdoor zeer voedselarm. Dit kan slecht uitpakken voor de heikikker. Ook de rugstreppad gaat op zoek naar voedselrijkere plassen. Infiltratieplassen met vermest water waren in het verleden te herkennen aan de oeverbegroeiing. Het landschap leek meer op voedselrijk laagveenmoeras dan op duin. Door verbetering van de waterkwaliteit is dit nu veel minder het geval. Opvallend waren de hoge rietkragen en begroeiingen met harig wilgenroosje, grote brandnetel, gele lis en koninginnenkruid, wanneer op de oevers bodemslib uit de infiltratiepanden was gedeponeerd. Deze voedselrijke sliboevers waren in de pioniersfase begroeid met het levermos kristalwatervorkje.



In het infiltratiewater zelf kon door een verhoogd fosfaatgehalte algenbloei optreden. In vochtige duinvalleien hebben verzuring, vermessingen verdroging verschillende gevolgen. Sommige soorten verdwijnen omdat het milieu ongeschikt wordt, andere leggen het af door de komst van sterkere concurrenten. Op de bodem kan strooisel zich ophopen. Bij directe verzuring van de grond krijgen soorten van vochtige valleien, zoals moeraskartelblad, moeraswespenorchis en vlozegge, het moeilijk. Zij maken op de Waddeneilanden plaats voor gewone dophei, grote veenbes (cranberry) en veenpluis. Dit is goed zichtbaar op Terschelling. Het zuurminnende rood viltmos kan in de moslaag gaan domineren. Eenjarige planten als dwergvlas, dwergbloem en draadgentiaan, die gebonden zijn aan droogvallende duinplassen, zijn eveneens verzuringsgevoelig. Wateraardbei treedt op de voorgrond als de kwel met basisch grondwater wegvalt maar de vallei wel nat blijft door de aanvoer van regenwater. Dit is zichtbaar in het Kapenglop op Schiermonnikoog.

➤ De teruggang van de **blauwe kiekendief** op Schiermonnikoog hangt mogelijk samen met verruiging, bosontwikkeling en recreatiedruk



Verzuring is ook af te leiden uit het oprukken van water- navel, kruipwilg en gewone zegge. In de kalkarme en soms in de kalkrijke duinen komen zelfs plekken met veenmossen voor.

Veel duinvalleien groeien door verzuring en vermessing dicht met duinriet, riet en kruipwilg. Ook door het wegvallen van maaibeheer neemt de kruipwilg toe.

Wanneer, ter voorkoming van verdroging, de waterafvoer uit valleien wordt afgedamd met het doel regenwater langer vast te houden, wordt de verzuring vaak ongewild versterkt. Soms is het dan kiezen uit twee kwaden: nat houden en verzuren óf verdrogen.

Verdroging leidt tot het verdwijnen van vochtminnende soorten. Parnassia, slanke gentiaan en echt duizendguldenkruid komen hierdoor nog maar beperkt in de duinen voor. Slanke gentiaan en parnassia hebben een voorkeur voor de kalkrijke, vochtige grond van duinvalleien en andere grazige plaatsen. Ook vele orchideeën, zoals de moeraswespenorchis, zijn in aantal achteruit gegaan. Knopbies wordt boven de grond steeds kleiner naarmate de verdroging voortschrijdt. Ondergronds probeert deze plant met zijn wortels de vochtige bodem in de diepte te volgen.

Drogere plaatsen in duinvalleien, waar nu zeegroene zegge en riet groeien, kunnen vijftig tot honderd jaar geleden vochtig zijn geweest. Diverse planten van voch-

tige valleien houden het bij verdroging relatief lang uit omdat ze alleen voor de zaadkieming van vocht afhankelijk zijn. Een plant die vooral van de verhoogde mineralisatie profiteert is duinriet. Deze soort kan weelderig groeien in drooggevallen valleien. In het noorden van Nederland nemen de vochtige heidevegetaties af.

Behalve verdroging kan ook een vermindering van de zoutspray tot een achteruitgang van de vegetatie van brakke, vochtige valleien leiden. Dit geldt bijvoorbeeld voor soorten als aardbeiklaver, rode ogentroost, strandduizendguldenkruid en zilte zegge op Voorne. De aanleg van de Maasvlakte heeft hier de invloed van zeewind vermindert.

### Grafelijkheidsduinen

De Grafelijkheidsduinen bij Huisduinen in de omgeving van Den Helder zijn het noordelijkste deel van de Noord-Hollandse kustduinen. Dit kleine reservaat van honderd hectare is een onderdeel van het voormalige eiland Huisduinen, dat pas enkele eeuwen tot het vasteland behoort. In het laagste deel, de Harmslootvallei, is in 1994 een grote plas gegraven, de historische opvolger van wat eens een zeearm was, een kerf in het duinmassief. Vanouds heeft de natuur hier het karakter van een Waddeneiland, het zand is relatief kalkarm. Voordat het gebied in het begin van de twintigste eeuw voor waterwinning in gebruik werd genomen, was het zeer vochtig. Natuurbeschrijvingen van rond 1900 maken melding van groenknolorchis, muggenorchis, parnassia, rondbladig wintergroen, verfbrem, welriekende nachtorchis en vele soorten zeggen. Een groot deel van deze soorten is verdwenen. Door waterwinning is het grondwater gezakt; verder is het gebied intensief als militair oefenterrein gebruikt, vele bomkraters herinneren hieraan.

Al bijna twintig jaar wordt gewerkt aan het herstel van de Grafelijkheidsduinen. In het begin van de jaren tachtig stopte de waterwinning. Het grondwaterpeil schoot omhoog, sneller dan de natuur kon bijbenen. Hierdoor verruigden de vochtige valleien en groeiden vol met duinriet en kruipwilg. De drogere delen met buntgrasvegetaties waren, mede door luchtvervuiling, veel grasrijker dan vanuit het oogpunt van natuurbeheer wenselijk was.

Er waren ingrijpende maatregelen nodig om de oorspronkelijke vegetatie in de grote duinvallei te herstellen.

De voedselrijke bovenlaag van de bodem werd tot op het kale zand verwijderd. Soorten als heidekartelblad en verfbrem wisten zich hier al snel, samen met een enkele orchidee, te vestigen. Hopelijk komen ook moeraswespenorchis, parnassia en slanke gentiaan terug.

Tegenwoordig loopt er een kleine kudde Schotse hooglanders in de Grafelijkheidsduinen om de begroeiing open te houden. De koeien mijden de meer landinwaarts gelegen, met kruipwilg dichtgegroeide, verzuurde valleien. In tien tot vijftien jaar tijd zijn de graslanden aan de zeezijde bloemrijker geworden; Rode-Lijstsoorten als verfbrem komen nu beter tot hun recht. Tussen het lage gras leeft een kleine populatie van de kommavliender.

RODE LIJST ▶

### Heidekartelblad

Het zeldzame heidekartelblad groeit op vochtige, open en voedselarme plaatsen; in de duinen vooral daar waar heide of gras groeit. In Nederland is het verspreidingsgebied van deze soort door vermessing, verzuring en verdroging veel kleiner geworden. Heidekartelblad doet het alleen goed in een lage en open vegetatie en is afhankelijk van extensief beheer, zoals laat maaien of extensief begrazen.

(Uit: Bedreigde en kwetsbare planten in Nederland)



RODE LIJST ▶

## Heivlinder



De heivlinder is een soort van vooral droge, schrale graslanden en heiden. De rupsen leven van diverse grassoorten, waaronder schapegras. De heivlinder is nog steeds op veel heideterreinen aan te treffen. Ook in de duinen komt hij nog talrijk voor. Door de ontginning van heide zijn diverse vliegterreinen van de heivlinder verdwenen. Een deel van de resterende terreinen wordt door vergrassing en vermossing steeds minder geschikt. Voor de heivlinder is het instandhouden van variatie in de begroeiing belangrijk, bijvoorbeeld door het toepassen van lichte begrazing. Ook betreding door recreanten kan leiden tot het gewenste landschap.

(Uit: Bedreigde en kwetsbare dagvlinders in Nederland)

RODE LIJST ▶

## Duingentiaanblauwtje



Kruisblad-  
gentiaan, waard-  
plant van het  
duingentiaan-  
blauwtje

Van het gentiaanblauwtje kwam alleen in Nederland een ondersoort voor, het duingentiaanblauwtje. Het is triest met deze vlinder gesteld: hij is in het eind van de jaren zeventig uitgestorven. Het duingentiaanblauwtje was vroeger al zeer zeldzaam in de voedselarme duingraslanden bij Wassenaar, waar de kruisbladgentiaan groeit. Ook was een populatie bekend uit de blauwgraslanden langs de Meije, bij de Nieuwkoopse Plassen. Hier zette deze vlinder eitjes af op de klokjesgentiaan. Bij de Meije vloog deze soort in 1975 voor het laatst; in de duinen was het in 1979 afgelopen.

Door verruiging is de kruisbladgentiaan in de duinen minder geschikt geworden als waardplant; zo is hier een einde gekomen aan het bestaan van deze unieke vlindersoort. Langs de Meije heeft naast verzuring en verdroging mogelijk ook onoordeelkundig beheer, het maaien op een verkeerd tijdstip, een rol gespeeld. Kleine populaties van een soort zijn altijd zeer gevoelig voor uitsterven, zodat de ware oorzaak zich ophoudt in het schemergebied tussen toeval, sluipende narigheid en een 'wandaad', zoals verkeerd beheer.

(Uit: Bedreigde en kwetsbare dagvlinders in Nederland)

RODE LIJST ▶

## Duinparelmoervlinder



De duinparelmoervlinder is een bewoner van droge, schrale graslanden met viooltjes. Vroeger kwam deze soort voor in de hele kuststrook en verspreid in Midden-Nederland. Aan de kust zijn alle vliegterreinen ten zuiden van Hillegom verdwenen. In het binnenland is alleen een populatie op de Veluwe overgebleven. De duinparelmoervlinder heeft grote terreinen nodig met mozaïeken van zeer lage, open begroeiing en ruigten met distels. De huidige populaties zullen zich vermoedelijk kunnen handhaven. Een beheer met extensieve begrazing, waardoor meer schrale, open vegetaties ontstaan, kan voor de duinparelmoervlinder op lange termijn positief zijn.

(Uit: Bedreigde en kwetsbare dagvlinders in Nederland)

RODE LIJST ▶

## Kommavlinder



De kommavlinder komt voor in droge graslanden, in duin- en heidegebieden en in Zuid-Limburg. De eitjes worden afgezet op kleine pollen van diverse grassen die op kale plekken in de vegetatie staan. Tegenwoordig is deze vlinder alleen in de duinen tussen Wijk aan Zee en Egmond aan Zee en op de Veluwe nog vrij gewoon. Door eutrofiëring gaan schapegras- en buntgrasvegetaties over in steeds dichtere gras- en heidevegetaties. Deze zijn minder geschikt voor de kommavlinder. Door extensieve begrazing kan een terrein voldoende open gehouden worden.

(Uit: Bedreigde en kwetsbare dagvlinders in Nederland)

## Duingraslanden en duinheiden

Kalkarme, droge graslanden en heiden zijn gevoelig voor zure neerslag: ze staan namelijk niet onder invloed van grondwater dat verzuring kan bufferen. Zand dat minder dan 0,3 procent kalk bevat, verzuurt snel. In de kustduinen gaan beكرمossen, eikvaren en rozenkransje door luchtverontreiniging en de hierop volgende vergrassing achteruit. Zelfs op de 'schone' waddeneilanden kunnen als gevolg van luchtverontreiniging grote veranderingen optreden in de korstmosvegetaties. Vergelijken met het binnenland gaat het redelijk goed met de korstmossen in de duinen. Veel soorten doen het op de duinheiden beter dan op de landinwaarts gelegen heidevelden, waar meer vergrassing optreedt.

> Vergrast duin,  
Kennemerduinen

De mossoort grijs kronkelsteeltje verdringt op open zand en in buntgrasvegetaties kleine pioniersoorten als kraakloof, elandgeweimos (ook wel zomersneeuw genoemd) en rendiermossen. Soms vestigen zich glibberige algen, een mogelijk gevolg van vermesting.

Ook overmatige groei van helm en duinriet kan een bedreiging vormen. Rendiermossen verdwijnen bij vergrassing, ze hebben namelijk veel licht nodig. Buntgrasvegetaties zijn kenmerkend voor voedselarme, droge duinen. Op veel plaatsen hebben buntgrasbegravingen, waarin ook veel duinviooltjes voorkomen, plaats gemaakt voor grasvegetaties die minder rijk zijn aan mos- en korstmossoorten. Behalve korstmossen zijn ook op de grond levende mossen een kwetsbare groep: ze ondervinden direct de gevolgen van veranderingen in de bovenste bodemlaag.

In het Noord-Hollands Duinreservaat zijn verzuring en vermesting belangrijke oorzaken van de toename van

>> Duin dat is dichtgegroeid  
met grijs kronkelsteeltje



gaffeltandmos en purpersteeltje. Vermossing verhindert de verstuing, waardoor het proces van verzuring versterkt kan doorzetten.

Bloemrijke graslanden veranderen door vermesting geleidelijk in een dichte grasmat waarin één enkele soort domineert. Meestal is dit duinriet, soms strandkweek of zwenkgras, vaak in combinatie met zandzegge. Duinriet rukt vooral op in de kalkrijke duinen. Strandkweek



dringt op de voorgrond op plaatsen die om welke reden dan ook al wat voedselrijker zijn, bijvoorbeeld achter de zeereep en op hoge kwelders. Zandzegge kan vooral onder kalkarme omstandigheden gaan domineren. Het grootste verlies aan botanische rijkdom treedt op door de verstikkende werking van het gras. Duinriet vormt een laag los strooisel dat slecht verteert. Hierdoor komen algemene duinsoorten als het zandblauwtje (in de kalkarme duinen), duinviooltje, gewone vleugeltjesbloem en grote tijm (kalkrijke duinen), maar ook bijzondere soorten als maanvaren en verfbrem in het gedrang.

Vermossing en vergrassing zijn mede schuldig aan de achteruitgang van de zandhagedis, die kale zandplekken nodig heeft om de eieren te laten uitkomen.

Vergrassing gaat ook gepaard met een verlies aan duininsecten. Veel vlinders hebben het moeilijk gekregen of zijn verdwenen.

Mogelijk zijn er tegenwoordig voor grauwe klauwieren, die vroeger langs de binnenduintrand voorkwamen, te weinig grote insecten (meikevers, libellen) voorhanden om zich te kunnen handhaven. Ook andere factoren kunnen een rol spelen bij de achteruitgang van deze vogelsoort, bijvoorbeeld het te kwistige gebruik van landbouwgif in het aangrenzende bollenland. Het afnemen van de aantallen grote insecten speelt misschien ook een rol bij het verdwijnen van de nachtzwaluw uit Duin en Kruidberg. In dit gebied kwamen in de jaren zeventig nog tien broedparen voor.

Onduidelijk is of konijnen door vergrassing verdwijnen of dat juist het omgekeerde geldt: na het verminderen of verdwijnen van konijnenvraat rukt de vergrassing pas goed op. Wanneer duinriet eenmaal domineert, krijgen konijnen de vegetatie niet meer open.

## RODE LIJST ▶

**Duinstinkzwam**

De duinstinkzwam is een typische soort van de zeereep. Hij groeit hier plaatselijk talrijk tussen helm en zandhaver. Mogelijk parasiteert deze zwam op graswortels. In de kustduinen was de duinstinkzwam vrij algemeen, maar hij neemt recentelijk af en komt incidenteel in het binnenland voor. De duinstinkzwam is ook opgenomen op de Rode Lijsten van vier andere Europese landen.

(Uit: Bedreigde en kwetsbare paddestoelen in Nederland)

Ook typische duinpaddestoelen, zoals zandtulpe en duinstinkzwam, soorten uit het buitenduin, gaan achteruit door vergrassing. Vooral de situatie voor de kleine aardster, een soort van mossige plekken op duinhellingen, in duingraslanden en duinheiden, geeft aanleiding tot zorg.

De toenemende uitloging van duinzand heeft ertoe ge-



➤ Braam en brandnetel  
rukken op

➤ Kruidend zenegroen

leid dat de noordelijke heidevegetaties naar het zuiden oprukken; wel staan deze vegetaties onder druk door vergrassing en 'verstruiking'. De grens tussen het Renodunale district (kalkrijk) en het Waddendistrict (kalkarm) bij Bergen lijkt naar het zuiden op te schuiven. Niet duidelijk is of dit het gevolg is van een natuurlijk proces of van de - extra - zure regen. Struikhei, stekelembrem, koningsvaren en dubbelloof komen meer en meer ten zuiden van Bergen voor. Dit geldt ook voor kalkmijdende soorten als kraaihei, gewone dophei en veenpluis. Binnen enkele natuurterreinen nemen sommige heidesoorten toe, zoals kraaihei in het Zwanenwater.

Door vermessing van de duinheide verdringen snelgroeiende grassen, zoals pijpenstrootje, struikhei en gewone dophei. Op drogere en zuurdere plaatsen neemt bochtige smeie toe, zowel in de duinheide als in de duingraslanden.

Niet alleen de kwaliteit, ook de omvang van droge duingraslanden is de afgelopen decennia verder afgenomen. De sterkste achteruitgang vond plaats op Voorne.

**Struwelen en duinbossen**

De meest duidelijke trend in de duinen is bos- en struweelvorming. Overal waar dit maar enigszins mogelijk was, is bos opgedoken. Voor het grootste deel is dit het gevolg van de aanplant van naaldbos en eiken in de twintigste eeuw, maar er zijn ook vele voorbeelden van spontane bosvorming. Zo zijn veel verdrogende valleien bij afwezigheid van beheer dichtgegroeid met berkenbos. In de luwte van veel aangeplante bossen zijn kiem-mogelijkheden voor spontaan bos en struweel ontstaan. Op sommige plekken is de uitbreiding van struweel met meidoorn of duindoorn dermate uitgesproken, dat wel van 'verstruiking' wordt gesproken. Dit is bijvoorbeeld het geval op Voorne, waar dit verschijnsel wordt verklaard door het wegvallen van de zoute zeewind als gevolg van aanleg van de Maasvlakte. De snelheid van struweelvorming en boomopslag in de duinen wordt overigens in verband gebracht met het neerkomen van meststoffen.



De aanvoer van meststoffen is in de duinen weliswaar minder dan in het binnenland, maar altijd nog zo'n drie keer hoger dan een schraal duinecosysteem kan verdragen. Bosaanplant en spontane bos- en struweelvorming bieden veel mogelijkheden voor de flora en fauna. Zo komt sinds de tweede helft van de twintigste eeuw in oudere naaldbossen de dennenorchis voor, bijvoorbeeld bij Schoorl en op Terschelling. Deze kleine witte orchidee die van nature in berkenbroekbossen groeit, kan slecht tegen verdroging. Zo'n zestig tot tachtig jaar na aanplant van de bomen kan deze soort in schrale dennenbossen met een goed ontwikkelde humuslaag verschijnen. Vaak staat de dennenorchis in een ijle vegetatie met kraaiheide, waardoor het tere wortelstelsel voor uitdroging wordt behoed. Na een toename in de jaren zestig is deze soort nu minder in Nederland te vinden; dit houdt onder andere verband met het kappen van naaldbos.

In de oudere en nieuwe bossen treden verschuivingen op in het soortenbestand; deze houden deels verband met milieuveranderingen. Berkenbossen gaan op uit-

drogende gronden hard achteruit. De parasitaire berkenzwam profiteert van de verzwakte bomen en is in een aftakelend berkenbos overal te zien. De ondergroei bestaat niet zelden uit een duinrietvlakte. Bijzondere, aan natuurlijke berkenbossen gebonden soorten als stofzaad en vogelnestorchis (alleen bij Bergen), volgen de wisselingen in de waterstand. Eikenbomen gaan mede door verdroging en vermessing achteruit in vitaliteit. Ook zijn er aanwijzingen dat de kardinaalsmuts door verzuring achteruitgaat; dit is echter moeilijk te beoordelen omdat zowel reeën als konijnen zich in de winter met de bast van deze struik voeden. In sommige bossen, zoals in de Amsterdamse Waterleidingduinen, komt steeds meer adelaarsvaren voor.

Op iets drogere, stikstofrijke plekken groeien hondsdrif, kleefkruid en akkerdistel. Soorten als ridderzuring en vogelmuur staan hier ook, maar die komen van nature al voor onder stikstofrijke omstandigheden, bijvoorbeeld



Tapuit

op plaatsen waar veel blad valt, in afstervend duindoornstruweel en in bossen waar veel vogels slapen. De toename van kleefkruid en plaatselijk ook rankende helmbloem in loofbos is vrijwel zeker een gevolg van vermessing. In naaldbos wijst het oprukken van brede stekelvaren en duinriet op verrijking met voedingsstoffen. De stinkzwam en de geschubde inktzwam doen het overigens goed op stikstofrijke gronden. In de bosranden neemt hondsdrif veelal toe. Soms gaat dit ten koste van kruipend zenegroen en andere kruiden. Ook haakmos verschijnt in toenemende mate op grazige plaatsen langs bos- en struweelranden. Dit wijst op zowel verzuring als vermessing.

Veel veranderingen in de vogelstand, ook die van het open duin, houden verband met bosvorming. De ransuil is veel zeldzamer geworden, terwijl de bosuil algemener voorkomt. De afname van de ransuil houdt waarschijnlijk verband met het verminderde aantal veldmuizen in verruigd duin. De bosuil slaat ook andere prooien wanneer er minder muizen beschikbaar zijn. Mogelijk

vindt er concurrentie tussen beide soorten plaats. Verruiging en bosvorming pakken voor veel vogels van het open duin, zoals tapuit en veldleeuwerik, slecht uit. Maar er is meer aan de hand: ook in ogenschijnlijk voor de tapuit gunstige open terreinen zoals in de Amsterdamse Waterleidingduinen, neemt deze soort duidelijk af. Wellicht spelen bepaalde ontwikkelingen in de overwinteringsgebieden een rol. Het aantal veldleeuweriken en tapuiten is met meer dan de helft achteruitgegaan. In hun plaats zijn soorten van een meer bebost landschap, zoals grasmus en tiftjaf, verschenen. In veel duingebieden is ook een afname van de boomleeuwerik geconstateerd. Bij Zandvoort, in het Kraansvlak en in de Kennemerduinen komen echter nog hoge dichtheden van deze soort voor. De sprinkhaanrietzanger neemt toe; deze profiteert waarschijnlijk van het dichtgroeien van het open duin. De wulp is sterk achteruitgegaan; hierbij lijkt ook een rol te zijn weggelegd voor predatie door vossen en drukte van recreanten en hun soms loslopende honden. Het aantal broedparen van de kleine barmsijs bedroeg in 1994 slechts drie procent van het aantal dat in 1984 in de duinen aanwezig was.

#### De Verbrande Pan

De Verbrande Pan is een van oorsprong bijzonder rijk gebied, gelegen in de buurt van Bergen. Het is onderdeel van het Noord-Hollands Duinreservaat en bestaat uit bos, grasland, heide en duinvaleien. De Verbrande Pan is in het noorden kalkarm en in het zuiden veel kalkrijker. Verdroging en verzuring spelen een rol, maar dit valt alleen bij nauwkeurige waarneming op. Door de plaatselijk goede konijnenstand komen er mooie duinrooshellingen voor. Elders, meer naar het zuiden, is dit door vergrassing nauwelijks meer het geval. Veel op de grond groeiende rendiermossen wijzen op een natuurlijke schraalheid. Sinds 1950 is de grondwaterstand met veertig centimeter gedaald; dit is goed merkbaar in de voorheen vochtige valleien. Aan de zuidrand groeit plaatselijk wat riet langs speelveldjes, een echo uit het nattere verleden. Sinds eind jaren negentig staan deze valleien 's winters weer blank door de toegenomen neerslag.

In de Verbrande Pan is op grote schaal sprake van spontane bosontwikkeling met zomereik. De bomen staan er echter weinig florissant bij, een gevolg van voorjaarsvraat door rupsen van wintervlinder en eikenbladroller.

In juni lopen de eiken opnieuw uit, ze vormen het zogenaamde Sint-Janslot, maar hun reserves zijn beperkt. Een vroege novembervorst, zoals in 1987, kan sterfte veroorzaken. De veelal armetierige takken zijn echter rijk begroeid met mossen en korstmossen. Vooral het ammoniakgevoelige eikenmos is hier overal te vinden.

Er treden ontwikkelingen op die op verzuring wijzen.

Door voortgaande ontkalking groeien – meer dan voorheen – heidesoorten in de zuidelijke terreingedeelten.

Door verdroging zijn de bossen in de Verbrande Pan gedeeltelijk vergrast. Plaatselijk groeien er ook bramen, wat in dit bostype veelal een signaal is voor vermessing.

## Beheersmaatregelen

> Vegetatie met ratelaars nabij Wijk aan Zee

In veel duingebieden worden vermessing en verdroging en de hiermee gepaard gaande verruiging of verbossing bestreden met diverse beheersmaatregelen. Voorbeelden zijn, naast het – gedeeltelijke – herstel van de waterhuishouding, het afplaggen van verruigde vegetatie in de valleien, zoals in de Muy op Texel, en het opnieuw laten verstuiwen van duinen die tot voor kort werden vastgelegd, zoals op Terschelling en Schiermonnikoog. Op veel plekken worden ook grazers, zoals pony's en runderen, ingezet om de verruiging tegen te gaan. Voor het voortbestaan van zoveel mogelijk karakteristieke duinsoorten is intensief beheer onmisbaar. Veel duinplanten zijn alleen nog aanwezig in intensief beheerde gebieden.

Dit is strijdig met de wens van terreinbeheerders om langs de kust vooral natuurlijke processen de aard en kwaliteit van de natuur te laten bepalen. Welke beheersmaatregel wordt toegepast is steeds afhankelijk van de exacte locatie: hoe zit de waterhuishouding in elkaar en hoe is het gesteld met het bufferend vermogen van de bodem? Ook de mate van vergrassing en de konijnen-

>> Kleinschalig plaggen in de duinen



stand zijn belangrijk bij de keuze van een beheersvorm. Een mogelijke maatregel tegen het verzuren van duinmeren is bekalken. Er moet dan wel eerst worden gebaggerd. Blijft dit achterwege, dan kan mineralisatie van het voedselrijke slib leiden tot het afgaan van een 'stikstofbom'. Door bekalking neemt de hardheid, de hoeveelheid calciumbicarbonaat in het water, toe. Het grootschalig bekalken van duinen, zo'n beetje de meest natuurlijke ecosystemen in Nederland, past uit het oogpunt van natuurbeheer echter niet. In de duinen is wel ruimte voor de aanvoer van vers kalkrijk zand, een natuurlijk proces dat verzuring van de bovenlaag tegen gaat. Veel beheerders kiezen dan ook voor het toelaten en stimuleren van verstuivingen. Zo'n dynamisch beheer past goed in de duinen en voorkomt bovendien verbossing. Een bijkomend voordeel is dat een lage vegetatie minder vuile stoffen uit de lucht invangt dan bos en struweel. In sommige gebieden lijkt het er op dat

>>> Door recreanten stukgelopen duin



de zandhagedis dankzij dergelijke maatregelen meer voorkomt.

De gevolgen van vermessing zijn in te dammen door voedingsstoffen af te voeren. Dit kan door afplaggen, baggeren, beweiden of maaïen. Beweiden leidt vooral tot een vergroting van de variatie in de vegetatiestructuur. In veel duingebieden lopen experimenten met begrazing. Hoewel hier veelal juichend over wordt gesproken, moet het succes niet worden overdreven. In het Zwanenwater bleek de verruiging ondanks de begrazing nog voort te schrijden. Ook in andere terreinen mijden koeien de met minder smakelijke kruidwilg overwoekerde valleien. Maaïen heeft als voordeel dat er meer biomassa, met de daarin aanwezige voedingsstoffen, wordt afgevoerd. Een eenmalige maaibeurt, gevolgd door begrazing, is soms een effectieve methode.

Er bestaan goede perspectieven voor de terugkeer van vochtige en voedselarme duinvalleien.

De vermindering van wateronttrekking en het uitstuiwen of uitgraven van duinvalleien werpen vruchten af. Zo komen in het Noord-Hollands Duinreservaat de laatste jaren meer stijve ogentroot en grote ratelaar voor. De grotere aanwezigheid van deze soorten is een positief signaal, evenals de vele gentianen die ten zuiden van Egmond steeds meer te vinden zijn.





## Zuid-Kennemerland

De Kennemerduinen bij Haarlem vormen samen met onder andere Duin en Kruidberg het Nationaal Park Zuid-Kennemerland. Dit gebied vormt een 2500 hectare grote oase tussen de rookpluimen van de hoogovens in het noorden en de stedelijke bebouwing aan de oostzijde. Het Nationaal Park is kalkrijk en heeft veel reliëf. Naast het toch al uitgebreide assortiment 'gewone' duinflora groeien er bijzondere soorten, zoals kleine pimpernel, gevlekte scheerling en schaduwkruid, een zuidelijke soort die hier zijn noordgrens bereikt. Verspreid aanwezige duinmeertjes bevatten kranswieren.

Achter de eerste duinenrij ligt een open duinlandschap met veel dauwbraam. Meer landinwaarts groeien duindoornstruwelen met behalve de naamgevende soort ook veel kardinaalsmuts en meidoorn. Een overvloed aan besdragende struiken biedt een goed voorziene dis aan zang- en trekvogels. Verder landinwaarts wordt het struweel hoger en mengt het zich met egelantier, Gelderse roos en hondсроos. Er is een rijke ondergroei met donderkruid, driedistel en zenegroen.

Bijna de helft van alle soorten vogels die in Nederland broeden, komt hier voor. In het open duin nestelen boomleeuwerik en graspieper, in de struwelen grasmus, fitis, nachtegaal en winterkoning. Ook bijzondere soorten als roodborsttapuit, sprinkhaanrietzanger en goudvink komen er tot broeden. Boomleeuwerik, sprinkhaanrietzanger en nachtegaal bereiken er hoge dichtheden.

De vogelstand is de laatste jaren in beweging. Verdroging en verruiging lijken de belangrijkste oorzaken, naast de toenemende recreatiedruk. Het verdwijnen van de wiewaal is veroorzaakt door verlagings van de waterstand in het binnenduin.

Wulpen zijn mede door de recreatiedruk verdwenen, terwijl tapuit en grote lijster te lijden hebben van verruiging en de hiermee gepaard gaande vermindering van het insectenleven.

Dit geldt wellicht ook voor de grauwe klauwier en de ransuil; deze laatste heeft bovendien te maken met de komst van een concurrent, de bosuil.

Ook luchtverontreiniging speelt een negatieve rol. Duidelijk zichtbaar is het oprukken van duinriet en de snelle verbossing. Het ree, sinds de uitzetting in 1952 present, komt in grotere aantallen voor dan voorheen. Plaatselijk woekert de mossoort grijs kronkelsteeltje, maar veel minder opvallend dan bij Bergen aan Zee, waar het duin kalkarmer is. Wel staat deze soort massaal in de brede graszone waaronder een gasleiding begraven ligt. Bloemrijke graslanden met voorheen veel een- en tweejarige planten zijn lokaal dichtgegroeid. Soms komt de kleine pimpernel met moeite boven het gras uit; konijnen zijn slechts in staat kleine veldjes te 'schonen'. Paddestoelen en insecten lijken te verminderen door vergrassing.

Om vermeting en verruiging te bestrijden, maait de beheerder de vochtige duinvalleien en de oevers van meren. Een kudde Shetlandpony's vreet het voor konijnen onverteerbare duinriet weg in een gebied van ongeveer 500 hectare achter de zeereep en nabij de binnenduinrand.

Wanneer de taai duinrietmat in een korte, grazige vegetatie is omgezet, kunnen natuurlijke grazers zoals het konijn de duingraslanden weer in bezit nemen. In de verdrukking geraakte planten als duinroos, gewone rolklaver en mannetjeserepijs komen in de geopende vegetatie weer meer tot bloei. In 1999 verscheen zelfs de harlekijnorchis, een zeldzaamheid. Vlinders van open grasland, zoals de kleine vuurvliinder en de kleine parelmoervliinder, profiteren het meest van begrazing. Ook Rode-Lijstsoorten, zoals aardbeivliinder, bruin blauwtje en heivliinder, kunnen hierdoor worden bevoordeeld. Voor vlinders van ruigten en bosranden moet de begrazing zeer extensief blijven: hooguit één rund per twintig hectare duin.

De laatste eeuw is de grondwaterstand in grote delen van het Nationaal Park met soms meer dan twee meter gezakt. Al in 1908 viel verdroging als gevolg van waterwinning op: bossen stierven, duingraslanden verdroogden en bloemrijke duinvalleien verloren hun charme. Om het dreigende tekort aan duinwater op te vangen, werd in de jaren vijftig begonnen met de infiltratie van (later voorgezuiverd) oppervlaktewater uit de Rijn. Hierdoor daalde de grondwaterstand niet verder. Het voedselrijke rivierwater heeft

> Vernatting in buiten-duinvallei Zuidervlak (Duin en Kruidberg)



plaatselijk echter tot verruiging van de oorspronkelijk voedselarme duinen geleid.

In het noordelijke buitenduin zijn enkele restanten van vochtige duinvalleien te vinden met daarin kenmerkende soorten, zoals echt duizendguldenkruid. Naar verwachting zullen de vochtige duinvalleien zich gedeeltelijk kunnen herstellen en uitbreiden door de vermindering van de duinwaterwinning. Geelhartje, fraai duizendguldenkruid, knopbies, moeraswespenorchis en parnassia krijgen weer een kans, evenals vogels van vochtige milieus. Blauwe en bruine kiekendief, roerdomp, waterral en watersnip zullen hoogstwaarschijnlijk terugkeren. Vanaf 1998 is tijdens de winter te zien hoezeer de grondwaterstand in de valleien Houtgloep en Zuidervlak aan het stijgen is.

## Veranderingen in de duinen in het kort

### Algemene punten

Het belangrijkste sluipende milieuprobleem in de duinen is verdroging, op enige afstand gevolgd door vermessing en verzuring. Er zijn veel herstelprojecten uitgevoerd, gericht op regeneratie van vochtige en natte duinvalleien, doorgaans met goed resultaat.

### Trends bij planten

Grote veenbes (cranberry)	toegenomen in licht zure valleien
Strandkweek	toegenomen op hogere kwelders en zeereep door vermessing
Duinriet	toegenomen door verdroging en vermessing
Knopbies	afgenomen door verdroging en vermessing
Getand knikmos	vroeger afwezig, thans spectaculair toegenomen door klimaatsverandering
Grijs kronkelsteeltje	sterk toegenomen door vermessing en verzuring
Moeraswespenorchis	afgenomen door verdroging
Groenknolorchis	afgenomen door verdroging
Kandelaartje	afgenomen door verzuuring en verzuring
Moeraskartelblad	afgenomen door verdroging
Rozenkransje	afgenomen, vooral door verzuring

### Trends bij dieren

Graspieper	toegenomen door vergrassing
Kleine parelmoervlinder	nog stabiel, gevoelig voor verzuuring

> Groenknolorchis

>> Moeraskartelblad

>>> Graspieper

