

# Holland's Duinen

**J u b i l e u m n u m m e r**

Hollands bijzondere duin

Stuivende kustduinen:  
illusie of werkelijkheid?

Gevlekte witsnuitlibel:  
na ruim een halve eeuw  
absentie terug in Meijndel

Platform voor duinonderzoek in Berkheide, Meijndel en Solleveld  
Uitgave: Dunea in samenwerking met Universiteit Leiden



Universiteit Leiden

dunea  
DUIN & WATER

# Holland's Duinen

Informatie over het duinonderzoek in Berkheide, Meijndel en Solleveld. In Holland's Duinen verschijnen tweemaal per jaar Nederlandstalige artikelen over het duin, met name over de terreinen die in het beheer zijn van Dunea.

De verantwoordelijkheid voor de inhoud van artikelen of berichten in Holland's Duinen ligt bij de auteur(s).

#### Redactie:

F. Beekman  
H.G.J.M. van der Hagen  
F.C. Hooijmans  
T.J. de Jong  
E. van der Meijden  
V. van der Spek

#### Redactie-adres:

Sectie Plantenecologie, IBL  
Universiteit Leiden  
Postbus 9505  
2300 RA Leiden

#### ISS nummer:

1384-7373 (ISSnummer Meijndel  
Mededelingen was 1382-1105)

#### Vormgeving:

Koring Grafische Vormgeving BV

#### Druk:

Oranje/Van Loon Drukkers Den Haag

Oplage: 450 exemplaren

Digitale versie in pdf-formaat is beschikbaar via de website [Dunea.nl/duinen/duingebieden/hollandsduinen](http://Dunea.nl/duinen/duingebieden/hollandsduinen)

#### Foto voorplaat:

Zandmotor tussen Ter Heijde en Kijkduin (2012) Joop van Houdt (in opdracht van Rijkswaterstaat)

## Redactioneel

*Nummer 60: een blik terug en een blik vooruit*

*Een mijlpaal is bereikt! Dit is het 60<sup>e</sup> nummer van een serie die in 1972, dus 40 jaar geleden, is begonnen als Meijndel Mededelingen. Een goed moment om de opmaak fors aan te pakken. Vanwege de mijlpaal blikken we terug op wat er de laatste decennia in het duin gebeurd is, maar we blikken ook vooruit.*

*Wat is er in het duingebied tussen Monster en Katwijk veranderd? Niet alleen het landschap is veranderd, ook het beheer veranderde! Al heel lang wordt onderzoek in deze duingebieden gedaan; de oudste proefvlakken voor het vegetatieonderzoek werden al 1925 uitgekozen. Een aantal bijdragen laat resultaten zien van het onderzoek aan het biologische systeem van het duin. Vanzelfsprekend komen ook de basiselementen van het duin, het zand en de verstuingen, aan bod. Wat heeft de mens betekend voor het duin? De gebieden zijn al lang een favoriete bestemming voor de recreant. Maar de bezoekers van nu komen voor andere dingen dan de bezoeker van dertig jaar geleden. En wat zou hij in de toekomst willen? Het zuiveren van drinkwater gebeurt steeds geavanceerder. Hoe is de technologie van de waterwinning gewijzigd? Wat zal ons op dit punt de toekomst brengen?*

*Dit nummer geeft ook een beeld van de unieke kanten van Meijndel, Berkheide en Solleveld, in Nederlands én Europees verband.*

*De redactie wenst u veel leesplezier met dit 60<sup>e</sup> nummer en hoopt dat het u tot inspiratie mag zijn om ook uw bijdrage aan Holland's Duinen toe te vertrouwen.*

*Holland's Duinen heeft een enorme metamorfose ondergaan. Daar zijn we trots op. Wij willen dit delen met iedereen. Vandaar dat vanaf dit lustumnummer alle pdf's op de website van Dunea worden aangeboden. En om de toekomstige lezer alvast te laten proeven aan Holland's Duinen zijn de laatste 10 nummers al gepubliceerd.*

---

#### Aanwijzingen voor auteurs

Bijdragen inleveren in digitaal formaat in Word. Soortnamen: in de tekst kleine letter en bij eerste vermelding wetenschappelijke naam direct erachter in cursief zonder haakjes; in tabellen geen wetenschappelijke namen opnemen. Tabellen inleveren in standaard Word tabel formaat. Figuren digitaal aanleveren in JPEG, TIFF, EPS of PDF formaat (apart en niet opgenomen in de tekst) met een voor drukwerk geschikte resolutie (300 dpi). Grafieken bij voorkeur aanleveren in PDF. Toezending kan aan een van de redactieleden of direct aan het redactieadres van Holland's Duinen: Postbus 9505, 2300 RA Leiden of via email: [h.hagen@dunea.nl](mailto:h.hagen@dunea.nl) of [t.j.de.jong@biology.leidenuniv.nl](mailto:t.j.de.jong@biology.leidenuniv.nl).

# Inhoud

Hollands bijzondere duinen 2

**Eddy van der Meijden**

Natuurbeleving in een bomvolle Randstad 8

**Jos van den Broek**

Boegbeelden van het Hollands Duin 10

**Frans Hooijmans & Vincent van der Spek**

Twintig jaar paarden en koeien in Meijndel, een panacee voor alle kwalen? 15

**Harrie van der Hagen**

Stuivende kustduinen: illusie of werkelijkheid? 23

**Bert van der Valk & Bas Arens**

De Klip, een mooi succes 29

**Henk Everts, Nico de Vries & Harrie van der Hagen**

Kleine bosmieren versus grote grazers 35

**Bram Mabelis & Violet van Houwelingen**

Gevlekte witsnuitlibel: na ruim een halve eeuw afwezigheid terug in Meijndel 42

**Vincent van der Spek**

De pre- en protohistorie van de duinstreek tussen Maas en Oude Rijn: een blik op recent onderzoek 44

**Frans Beekman & Bert van der Valk**

Waterwinning in de duinen 50

**Ruud Draak**

Meijndel als niche in de recreatieve Randstad 55

**Bart van Engeldorp Gastelaars & Jasper de Vries**

Onderzoek van de Leidse Universiteit in Meijndel: van veld naar lab en terug? 61

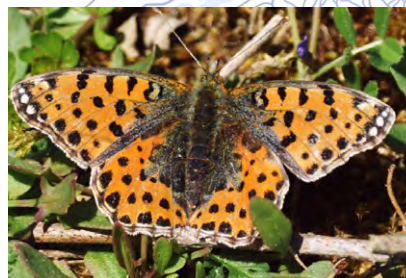
**Tom J de Jong & Eddy van der Meijden**

Buitenmensen op strand en duin 73

**Frans Beekman**

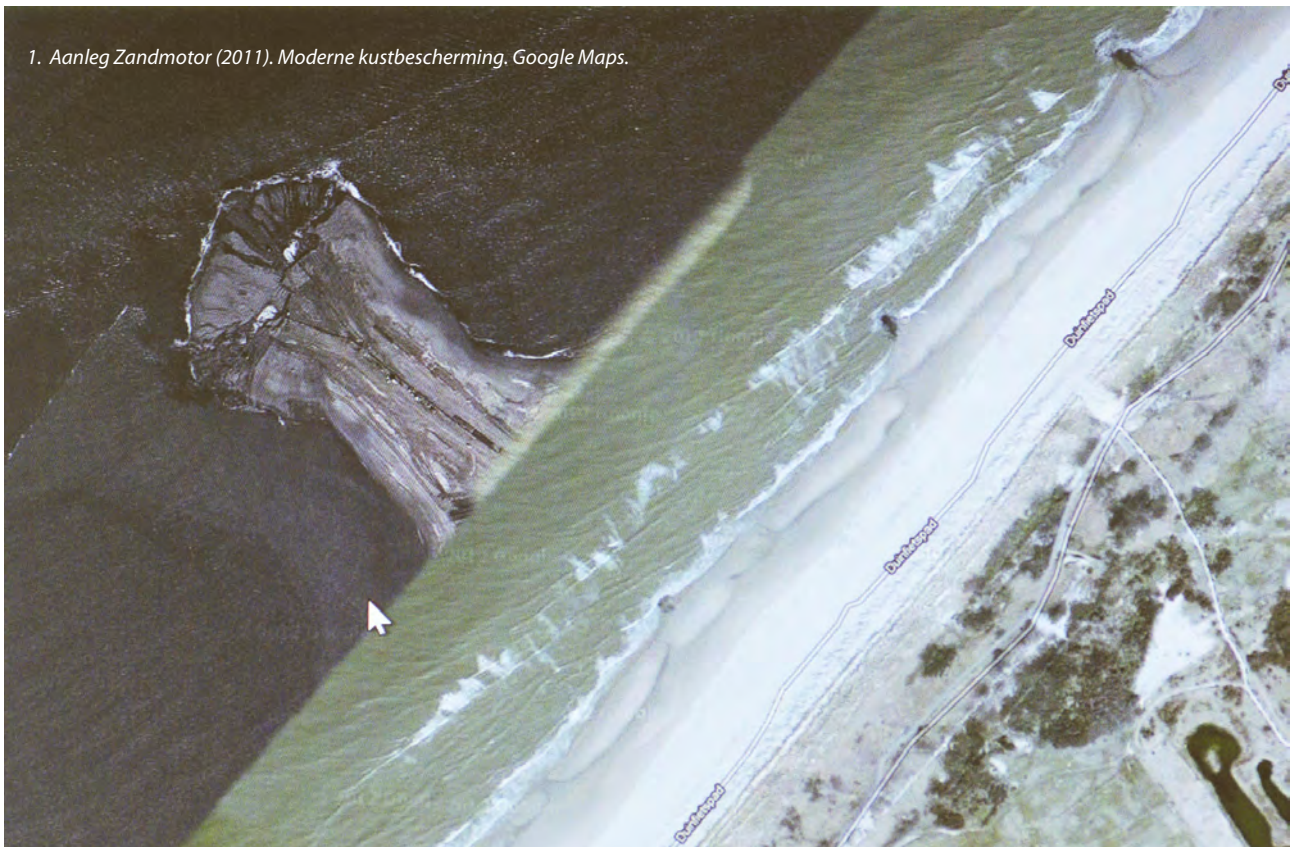


NOORDZEE



# Hollands bijzondere duinen

Hoewel u – bijna – allemaal bekend bent met “ons” duingebied zal ik als voorafje van deze bundel een schets geven van die duinen, van hun ontstaan en van de leefomgeving die ze vormen voor heel veel planten- en diersoorten. Ik wil ook even stil blijven staan bij de eigenschappen die ze net weer iets anders maken dan alle andere duingebieden. Tenslotte geef ik u een korte blik op heden en toekomst. **Door Eddy van der Meijden**



1. Aanleg Zandmotor (2011). Moderne kustbescherming. Google Maps.

Solleveld, Meijndel en Berkheide maken deel uit van het meest dynamische natuurgebied van Europa: de vrijwel aaneengesloten duin- en kustzone die zich uitstrekt van Noord-Frankrijk (ten zuiden van Boulogne-sur-Mer) tot het noordelijkste puntje van Denemarken (Skagen). Er komen natuurlijk veel meer duinen voor in Europa, maar die zijn kleiner en meer geïsoleerd. Moderne faciliteiten, zoals Google Earth en Google Maps maken het mogelijk om in te zoomen op die grote duinstrook om overzichtelijke beelden te krijgen, maar ook om in detail een reisje door de deelgebieden te maken. Daar ziet u aaneengesloten bosgebieden en vlakten van kaal zand, soms duidelijk door mensen gecreëerd, soms heel natuurlijk van vorm, zoals in Denemarken. Heel in detail zijn zelfs individuele bomen zichtbaar en als u het pad langs de

Libellenvallei volgt kunt u in gedachte gaan zitten op de bank die zichtbaar is – met een vuilnisbak ernaast.

Een van de (vele) bijzondere kanten van dit natuurgebied is dat het tegelijkertijd een vrijwel even lange geschiedenis kent als woon- en leefgebied van de mens. Natuurhistorie en cultuurhistorie lopen hier volledig parallel. Zeker in ons land behoort het duin daarmee tot de oudste bewoonde – en dus gebruikte stukken land. Google laat daarvan het puntje van de staart zien, in de vorm van paaltjes van bestaande afrasteringen, paden met wandelsporen en verharde paden, maar ook groter, waterwinningsinfrastructuur zoals gebouwen en infiltratieplassen en zelfs de Zandmotor (*Afbeelding 1 en de voorplaat*) voor de Zuid-Hollandse kust (tussen Ter Heijde

en Kijkduin). Maar je kunt ook inzoomen op patronen die in het verre verleden ontstaan zijn, zoals het eeuwenoude door de mens aangelegde wallenpatroon, eveneens tussen Ter Heijde en Kijkduin.

Voor het ontstaan van de duinen moeten we in de tijd terug naar het einde van de laatste ijstijd. De ijskap smolt en het smeltwater vulde de Noordzee. Het zand dat werd losgemaakt uit de kustbodem werd aan de kustlijn afgezet en vanaf ongeveer 7.000 jaar geleden werden de zogenoemde strandwallen en daarop de Oude Duinen (met een door de wind veroorzaakt zwakgolvend reliëf tot 5 à 6 m + NAP) gevormd. Snel daarna startte de bewoningsgeschiedenis. Sporen van bewoning zijn er uit de Nieuwe Steentijd (niet alleen werd er gejaagd en vis gevangen, er zijn ook duidelijke sporen van akkerbouw en veeteelt en er zal hout als brandstof verzameld zijn, en vruchten en noten als voedsel). In de Bronstijd (4000 - 2800 jaar geleden) lag de nadruk op akkerbouw en veeteelt en dat geldt ook voor de IJzertijd en de Romeinse tijd (2800 - 1700 jaar geleden) (Zagwijn 1974, Jelgersma 2002, Zeiler en Kooistra 2002).

Een tweede fase van duinvorming speelde zich af tussen 8<sup>e</sup> en 12<sup>e</sup> eeuw na Chr., dus 800 tot 1300 jaar geleden. Door nog steeds onduidelijke oorzaken ontstond kustafslag. Het (kalkrijke) zand dat vrijkwam, werd bovenop de Oude Duinen afgezet en vormde de Jonge Duinen, met een sterk reliëf. De wind zorgde vervolgens voor verder transport van het vers aangevoerde zand over de Oude Duinen ( met toppen van 30 tot 50m +NAP) en ongetwijfeld voor vermenging van oud en nieuw zand. Hoewel het beeld van de huidige duinen in ons gebied gedomineerd wordt door de Jonge Duinen, zijn de Oude Duinen nog nadrukkelijk zichtbaar in Solleveld en dagzomen ze op diverse plaatsen aan de binnenduinrand en in de valleien van Meijndel en Berkheide. Maar ze liggen ook nog overal onder de Jonge Duinen (Zagwijn 1974, Jelgersma 2002).

Ook deze Jonge Duinen kennen een geschiedenis van voortdurende pogingen tot exploitatie. Ondanks intensieve verstuivingen werden zeedorpen gesticht: het 'oudste' Scheveningen (13<sup>e</sup> eeuw, zie ook de bijdrage van Frans Beekman en Bert van der Valk in dit nummer) en Berkheide (1396). Helmbepanting werd op grote schaal toegepast ter verdediging van de kustlijn en bescherming van de zeedorpen. In de valleien werden akkertjes aangelegd. Zowel vanuit de zeedorpen als de binnenduinrand liet men vee in het duin weiden. Hakhout leverde brandstof. Inmiddels is ook het konijn deel gaan uitmaken van het duinecosysteem, en wel op een heel nadrukkelijke manier, ze vormden een van de meest belangrijke jachtbuiten. Vooral in de 15<sup>e</sup>, 16<sup>e</sup> en 17<sup>e</sup> eeuw moet de konijnenstand hoog zijn geweest (Boerboom 1957, Boerboom 1974) en de invloed op het duin, op vegetatie en verstuiving, ingrijpend.

Vanaf de tweede helft van de 18<sup>e</sup> eeuw ontstond veel belangstelling voor het in cultuur brengen van de duinen. Bebossing, en in het bijzonder projecten om landbouw en veeteelt te initiëren kwamen herhaaldelijk van de grond. Het duin moest worden ontgonnen. Aan het eind van de 19<sup>e</sup> eeuw werden de pogingen, die allemaal mislukten, gestaakt. Een van de hoofdredenen van het mislukken wordt gevormd door een ander initiatief tot exploitatie van de duinen: de winning van drinkwater. In Meijndel werd daarmee een kwart eeuw eerder, in 1874 gestart, in Berkheide in 1878. Aan het eind van de 19<sup>e</sup> eeuw is de verdroging al evident. Blijdestein en Brants (geciteerd door Boerboom 1957) schrijven hierover: "Sedert de uitbreiding aan het nabijgelegen net van kanalen en zuigbuizen der Haagsche waterleiding, is het uitdroogen van den grond hier zeer voelbaar geworden, zoodat alleen in natte jaren de bouwerij eenige opbrengst geeft." Ook het weiden van vee wordt dan verboden. Boerboom (1974) concludeerde dat "de natuur het verloren terrein kon hernemen". "Door al zijn bemoeienissen heeft de mens een zeker stempel op het duin gedrukt. ... Opmerkelijk is het daarbij evenwel dat dit Jonge Duin als landschap tot op grote hoogte intact is gebleven. De wandelaar in Kijfhoek en Bierlap zal weinig bevroeden hoe onze voorouders in deze valleien hebben gezwoegd om hun akkers aan te leggen en een schamel gewas te telen."

Hoewel daarna dat landschap door waterwinning duidelijk wel is aangetast, hebben de grote regeneratieactiviteiten in Meijndel en Berkheide (*Afbeelding 2*) recent ook veel van die sporen minder extreem gemaakt of zelfs gewist. Als de Oude Duinen ooit hetzelfde type reliëf hebben gehad als de Jonge Duinen, dan zijn de sporen van menselijk ingrijpen – met name het afvlakken van de toppen daar (in de Oude Duinen, bijvoorbeeld Solleveld) wel heel manifest.

Net zoals elk ander ecosysteem veranderen duinen in de tijd, ook als de mens er geen enkele invloed op uit zou oefenen. Plantengroei verandert de zandbodem. Geleidelijk aan neemt de concentratie aan stikstof en fosfor toe, geleidelijk aan neemt de concentratie aan kalk af. Die verandering in de bodem die door planten wordt veroorzaakt, leidt er (mede) toe dat het plantendeck verandert: successie. Alleen onder zeer speciale omstandigheden wordt successie geremd of ontstaan meer stabiele systemen. Zo kan intensieve begrazing – bijvoorbeeld door konijnen – heel lang verandering tegengaan. Ook kan de zon op naar het zuiden gerichte duinhellingen zo onbarmhartig schijnen dat plantengroei vrijwel beperkt wordt tot het vroege voorjaar of najaar en geen successie lijkt op te treden. Zo kan een vochtige primaire duinvallei bij eb telkens onder een laag zout water komen te staan, waardoor de verandering maar heel langzaam gaat. Maar in de natuur is niets permanent. De konijnen werden ineens belaagd door myxo-

matose, en later VHS, en de intensieve begrazing hield tijdelijk op. Een aantal zonarme jaren laat zelfs struiken op zuidhellingen groeien. Vochtige duinvalleien verlandden en worden niet meer overstroomd met zout water. Duinen zijn speciaal omdat – op voorwaarde dat je de tijdschaal maar lang genoeg neemt – nieuwe verstuingen kunnen optreden en daardoor weer nieuwe valleien en kale zuidhellingen kunnen ontstaan: verjonging door verstuing. Duinen zijn ook heel bijzonder vanwege hun vermogen tot herstel, waarvoor ik hier boven al naar de opmerking van Boerboom verwees.

Duinen zijn ook speciaal omdat nog op een andere manier ‘verjonging’ kan optreden. Oudere populaties van Helm en Duindoorn laten vaak een sterke achteruitgang in vitaliteit zien. De vitaliteit van Duindoorn wordt onder meer negatief beïnvloed door de aanwezigheid van aaltjes in de bodem. De populatie van die aaltjes neemt in omvang toe naarmate het zand langer vastligt. Vers verstoven zand bevat geen aaltjes (Oremus en Otten 1981). Een vergelijkbaar effect werd gevonden bij Helm (van der Putten, van Dijk en Peters 1993). Beide plantensoorten hebben dus baat bij verstuing. Het zou me niet verbazen als dat voor meer soorten geldt die in de zeereep, of elders, met veel stuivend zand voorkomen. Misschien is daarom de Vlier er nu op veel plekken in de zeereep zo slecht aan toe. Natuurlijk is het ook mogelijk dat “hun tijd erop zit”. Van der Maarel et al. (1985) vonden

in Oostvoorne dat de maximale leeftijd van vlieren daar 44 jaar bedraagt. Maar dat geeft natuurlijk geen verklaring waarom er dan geen verjonging meer optreedt via kieming en vestiging van een nieuwe generatie. Harper (1957) schreef dat Vlier een van die soorten is die nauw verbonden is met konijnengholen en graverij. Atkinson & Atkinson (2002) onderschrijven het belang van een “verstoord substraat”. Vlier vestigt zich niet in een “turf”, een bodembedekking. Een kale bodem, door verstuing of konijnengraverij is een voorwaarde voor kieming en vestiging. Het viel me tijdens een recente wandeling door de zeeduin op dat er geen sprake meer is van echt kaal zand in de Vlierzone, zoals tien - twintig jaar geleden (*Afbeelding 3*) het geval was. Kaal zand en stuivend duin zijn onderdeel van een natuurlijk duin en zeker niet beperkt tot die zeereep.

Natuurlijke regeneratie, verjonging is een proces dat deel uitmaakt van het functioneren van duinecosystemen. Het is niet verwonderlijk dat juist dit proces al heel lang geremd wordt omdat voor de mens het duin een bescherming vormt tegen de zee, omdat hij het duin exploiteerde en nog steeds exploiteert en er zelfs in woont (woont). Voor de bewoners van Scheveningen en Katwijk en zeker ook Berkheide zal het planten van Helm om verstuing tegen te gaan in het verleden een levensvoorwaarde zijn geweest. Zeeduinbeheerders laten in dat opzicht nog steeds niets aan het toeval

## 2. Vlieren in de Zeereep met een dichte ondergroei (2010).



over. Geleidelijk is bij beheerders die duinen als natuurgebied beheren het besef ontstaan dat lokaal verstuiwing toelaten de natuur ten goede komt, maar dat is een heel recente ontwikkeling. Toen in het extreem droge en warme jaar 1976 grote delen van Meijndel, o.a. in het noordoosten hun plantendek verloren, en verstuiwing op de loer lag, duurde het niet lang of het gebied werd omgetoverd in een grote helmakker zelfs ten koste van groeiplaatsen van het zeldzame (op de grond levende) Saucijsbaardmos. Toen in de tachtiger jaren een stuivend duin een beboste vallei ten zuiden van het Bunkerpad dreigde te gaan vullen en uiteindelijk misschien zelfs het Klippad zou gaan kruisen, werd nog door de adviescommissie van biologen geadviseerd om dat duin een halt toe te roepen omdat de bestaande 'natuurwaarden' van de vallei evident waren en het niet duidelijk was wat je er voor in de plaats zou krijgen. Verjonging treedt al lang niet of nauwelijks op. Sinds het eind van de afgelopen eeuw wordt verstuiwing weer toegelaten, zelfs gestimuleerd. Maar Google Earth/Maps laat zien dat het resultaat daarvan nog maar zeer bescheiden is. Ongetwijfeld zal in de toekomst de combinatie van zon, droogte en wind – met het liberalere standpunt ten aanzien van verdediging tegen de bedreiging vanuit de zee – wel weer eens leiden tot forse verstuiwingen.

Zijn Solleveld, Meijndel en Berkheide anders dan andere duingebieden? Ik heb eens gekeken naar wat duinbiologen daarover zoal naar voren brachten. Abraham Schierbeek in 1938 in 'Onze Duinen', Gerrit Jan de Bruyn en Victor Westhoff (afzonderlijk) in 1974 in 'Meijndel, duin-water-leven', Henk Doing in 1995 (Bakker & ten Haaf, 1995) en Kees Vertegaal in 2002 in 'Dwars door de duinen'. Behalve Henk Doing, ("Binnen de kalkrijke duinen vertoont Meijndel het meest complexe [landschaps]patroon: bepaald geen landschappen voor beginners, meer die voor gevorderden"), waarmee hij bedoelde dat de landschapszoning veel complexer is dan elders, en Kees Vertegaal ("Meijndel heeft het allemaal"), doen ze geen duidelijke kernachtige uitspraken. Solleveld, Meijndel en Berkheide, hebben elk hun eigen karakter, zoals elk Nederlands duingebied en elk duingebied in de reeks van Noord-Frankrijk tot Denemarken een eigen karakter heeft. Maar overall tref je de basiselementen aan, zij het in een andere verhouding. Meijndel heeft verhoudingsgewijs veel Meidoorn en Duindoornstruweel. Maar voor subtiele verschillen in de vegetatie met andere duingebieden verwijs ik graag naar de specialistische literatuur daarover.

Ik vind Meijndel bijzonder omdat het er "duin"landschappelijk zo aantrekkelijk uitziet, omdat wandelen spannend is vanwege de kleinschaligheid van dat landschap, samenhangend met de geaccidenteerdheid. Dit in tegenstelling tot sommige meer eentonige grote platte valleien elders in onze duinen. Je blik valt steeds op iets nieuws. Verre uitzichten op duintoppen worden

afgewisseld met open glooiende graslanden, natuurlijk uitzienende infiltratieplassen en bospaden die soms vlak, maar soms aan een haast 'buitenlands' heuvelandschap doen denken. Terwijl je weet dat je in het dichtstbevolkte deel van ons land rondloopt, is er rust en is de drukte en bebouwing nadrukkelijk afwezig.

Ik vind het uitzonderlijk dat ondanks het intensieve gebruik door de mens van de drie duingebieden in het verleden en heden het duinecosysteem zo goed intact gebleven is. Het gaat daarbij om een samenspel van factoren. Het is beslist het resultaat van de inzet van de beheerder, enerzijds door zijn inzet voor de natuur (waterwinning en natuurbeheer zijn nu nevenschiktelijke functies van het bedrijf!), anderzijds door de sanitaire claim die via het winnen van drinkwater op het gebied als geheel gelegd wordt. Het hangt ook samen met de betrokkenheid van omwonenden met "hun" gebied (protesten tegen bebouwing in de twintiger jaren van de vorige eeuw en vijftig jaar later tegen de "Duinweg", de provinciale weg nr.1 die Katwijk en Wassenaar vanuit De Klip door de Bierlap, Kijfhoek en de vallei Meijndel over de Vlake van Waalsdorp met Den Haag had moeten verbinden). Het hangt daarnaast sterk samen met een prachtige eigenschap van dit ecosysteem: haar ongeëvenaarde herstelvermogen. In vergelijking met andere duingebieden met waterwinning als functie is met name Meijndel s.l. landschappelijk minder aangetast door de infrastructuur van de waterwinning. Dat komt voor een belangrijk deel doordat de Duinwaterleiding van Den Haag in de vijftiger jaren van de vorige eeuw gekozen heeft voor het benutten van het van nature aanwezige reliëf van het duin om infiltratieplassen aan te leggen en niet om grote infiltratieplassen of kanalen te graven. Ik weet niet of die keuze werd ingegeven door zuinigheid of door het bewustzijn het landschap te sparen. In dit geaccidenteerde duin kan je overigens bijna niet anders dan om de hoge paraboolarmen heen graven, als het graven met de hand gebeurt en natuurlijke valleien als infiltratieplassen benutten. Het is in elk geval een gelukkige keuze geweest. Bovendien is er (recent) heel hard gewerkt om de zichtbare aantasting te verwijderen en dat gebeurt nog steeds. Door het aantal toegangen, hun structuur en locatie is er sprake van een duidelijke zoning van recreatie. Dat heeft tot gevolg dat slechts enkele delen zeer intensief bezocht worden en andere delen zeer extensief. Recreanten kunnen daardoor een keuze maken voor een drukker bezocht gebied met extra faciliteiten zoals een terras om consumpties te nuttigen, of een rustiger gebied met natuurwaarnemingen. Planten en dieren kunnen in relatie tot die recreatiegradiënt hun optimale leefplek vinden. Overigens zou je, als je helemaal de vrije keuze had gehad, die zoning waarschijnlijk niet vanuit het centrum van het gebied (vallei Meijndel), maar vanuit de rand (Den Haag of Wassenaar) hebben gecreëerd. Maar er is ook juist weer wel wat voor te zeggen omdat de vallei door zijn



### 3. Grootschalige regeneratie van de duinen in Berkheide.

robuustheid zonder twijfel een hogere bezoekersdruk kan verdragen dan het kwetsbare duin. Overigens heeft de beheerder (Dunea) tijdens de recente grootschalige regeneratie door concentratie van waterwiniinfrastructuur een zeer grote 'stille' natuurkern gecreëerd in het noordelijk deel van Meijendel. Hier zijn de omstandigheden het meest 'natuurlijk', hoewel de fluctuaties in grondwaterniveau duidelijk onder invloed staan van de waterwinning en het dus beslist niet alleen de natuurlijke regenval is die de zoetwaterlens beïnvloedt. Ook de kunstmatige begrazing wijkt natuurlijk af van een natuurlijk ecosysteem. Maar we moeten ons realiseren dat onze duinen – de open duinen zoals we die kennen – dat nooit geweest zijn.

Dat brengt me bij een boeiende vraag. Hoe zouden de duinen er uitzien als we er een hek om zouden zetten en geen beherende instantie en geen recreanten zouden toelaten? Alleen de zeereep zou beheerd worden ter bescherming van het land. Dus geen verstuing van de zeeduinen, geen gemaai door de beheerder, geen begrazing door Noorse Fjordenpaarden of Gallowayrunderen, geen vele duizenden wandelende of fietsende recreanten. Maar wel waterdruppels vanuit zee met behoorlijk wat fosfor en stikstof en regen met nog steeds een aanzienlijke concentratie aan diezelfde elementen. Reeën, konijnen, rupsen, slakken, bladluizen en ander

klein spul zou een zee van groen tot hun beschikking hebben. Maar ze zouden geen grenzen aan de groei van dat groen kunnen stellen en vergassing van het 'open duin' zou gevolgd worden door een verdere uitbreiding van Meidoorns, Duindoorns en ander struweel. Het afwisselende landschap van nu zou knap monotoon worden met een bedekking door een aaneengesloten laag groen.

De diversiteit aan ecosteem-elementen in de Hollandse duinen is indrukwekkend: van vochtige duinvalleien tot extreem droge zuidhellingen, van struwelen tot sobere duingraslanden, van bossen tot duinmeren, onze duinen hebben het inderdaad 'allemaal'. In het verre verleden speelde de mens daarin een belangrijke rol. Hij doet dat nog steeds en zal dat ook in de toekomst moeten blijven doen voor een duurzaam behoud van dit ecosysteem.

*Met hartelijke dank aan Frans Beekman, Harrie van der Hagen en Tom de Jong voor hun waardevolle kritische opmerkingen.*

---

**Eddy van der Meijden, Instituut Biologie Leiden**  
Postbus 9505,  
2300 RA Leiden  
[e.van.der.meijden@biology.leidenuniv.nl](mailto:e.van.der.meijden@biology.leidenuniv.nl)



## Literatuur

- Atkinson MD & Atkinson E (2002). *Sambucus nigra* L. Biological Flora of the British Isles. *Journal of Ecology* 90: 895-923.
- Bakker Th & Ten Haaf C (1995). Henk Doing, pionier van de landschapsecologie. *Duin* 18: 7-9.
- Boerboom JHA (1957). Duinlandschap Scheveningen Wassenaar ±1300 - heden. Historisch-vegetatiekundige studie (Gestencild verslag)
- Boerboom JHA (1974). Het weerbarstig duin. In: N Croin Michielsen: Meijendel. *Duin-Water-Leven*. Uitgave W. van Hove, Den Haag, Baarn. pp. 199-210
- Bruyn GJ de (1974). Meijendel, mens en maatschappij. In: N Croin Michielsen: Meijendel. *Duin-Water-Leven*. Uitgave W. van Hove, Den Haag, Baarn. pp. 257-260.
- Harper JL (1975). *Population Biology of Plants*. Academic Press, London.
- Jelgersma S (2002). De golven van de zandzee. Ontstaan van de duinen tussen Rijn en Maas. In: Gijsbert van der Bent, Gerrit van Ommering & René van Rossum (redactie) *Dwars door de duinen*. Van den Berg Kantoorboekhandel, Katwijk. pp. 6-8.
- Maarel E van der, de Cock N & de Wildt E (1985). Population dynamics of some major woody species in relation to long-term succession on the dunes of Voorne. *Vegetatio*, 61: 209-219.
- Oremus PAI & Otten H (1981). Factors affecting growth and nodulation of *Hippophae rhamnoides* L. ssp. *rhamnoides* in soils from two successional stages of dune formation. *Plant and Soil* 63: 317-331.
- Putten WH van der, van Dijk C & Peters BAM (1993). Plant-specific soil-borne diseases contribute to succession in foredune vegetation. *Nature* 362: 53-56.
- Schierbeek A (1938). *Onze Duinen*. Algemene Vereniging voor Natuurbescherming voor 's-Gravenhage en Omstreken.
- Vertegaal K (2002). Meijendel heeft het allemaal. In: Gijsbert van der Bent, Gerrit van Ommering & René van Rossum (redactie) *Dwars door de duinen*. Van den Berg Kantoorboekhandel, Katwijk. pp. 53-55.
- Westhoff V (1974). Meijendel als schakel in de keten. In: N Croin Michielsen: Meijendel. *Duin-Water-Leven*. Uitgave W. van Hove, Den Haag, Baarn. pp. 243-250.
- Zagwijn WH (1974). Hoe de duinen zijn ontstaan. In: N. Croin Michielsen: Meijendel. *Duin-Water-Leven*. Uitg. W. van Hove, Den Haag, Baarn. pp. 46-50.
- Zeiler J & Kooistra L (2002). Kijkgaten in de tijd. Beelden van flora en fauna in het verleden. In: Gijsbert van der Bent, Gerrit van Ommering & René van Rossum (redactie) *Dwars door de duinen*. Van den Berg Kantoorboekhandel, Katwijk. pp. 9-14.

# Natuurbeleving in

Het woord 'bevlogenheid' staat vooraan in het woordenboek van Georgette Leltz. Ze vindt het haar grootste uitdaging om in de bomvolle Randstad de groene oase van de duinen tussen Monster en Katwijk te koesteren, mooier te maken en te laten beleven. Vaak tegen de verdrukking in.

**Door Jos van den Broek**

Elke dag kun je op National Geographic de prachtigste beelden zien: "snoepjes voor de ogen". Dat is echter niet hetzelfde als zelf dingen ontdekken – het kleine, het 'gewone ongewone'. Kinderen zijn nog in staat om dat te doen, om in te zoomen, door letterlijk op hun knieën te gaan. Ze trekken volwassen daarin mee, terwijl die daar normaal aan voorbij zouden gaan.

Het zijn deze overwegingen die Georgette Leltz (53) had toen ze verantwoordelijk werd voor het communicatiebeleid bij duinwaterbedrijf en natuurbeheerder Dunea. Ze is trots op het natuurgebied dat Dunea beheert. Een beetje streng zegt ze: "Zo'n duingebied is er echt niet alleen voor en door natuurfreaks! Het gebied is hartstikke hard nodig voor schoon drinkwater!" De glimlach die meteen daarop volgt, past beter bij haar.

Leltz studeerde biologie aan de Universiteit van Amsterdam en liep stage bij Dunea in het kader van toegepaste landschapsecologie. Nu is ze via wat omzwervingen bij vergelijkbare instellingen sectormanager Klant & Natuur bij hetzelfde bedrijf, waar ze – zoals ze het zelf verwoordt – 'fabriek' en 'winkel' met elkaar verbindt. Met 'fabriek' duidt ze op de waterwinning en drinkwaterbereiding, het bestaansrecht van het duinwaterbedrijf.

De 'winkel' staat voor de 'zachte kant' van Dunea: de communicatie met de consument van zowel drinkwater als natuur. Het is zo'n vanzelfsprekendheid dat drinkwater uit de kraan komt, dat het aspect 'klant' gemakkelijk uit het oog verloren wordt. Dunea produceert en levert drinkwater aan circa 1,2 miljoen klanten in het westelijk deel van Zuid-Holland. Daarnaast bezoeken jaarlijks 1 miljoen recreanten de duinen tussen Monster en Katwijk. Dunea beheert daar drie duingebieden: de duinen van Solleveld, Meijendel en Berkheide.

## Bezoekerscentrum

Kort na ons gesprek werd het bezoekerscentrum Meijendel geopend door kroonprins Willem Alexander en prinses Máxima. Georgette Leltz is er maar wat trots op. Dunea heeft zo stevig ingezet op het bezoekerscentrum omdat het bedrijf mensen wil uitdagen naar buiten te gaan, legt zij uit: "Het centrum is de poort naar natuurbeleving; iedereen beleeft de natuur op zijn of haar eigen manier."



# een bomvolle Randstad

Om dat woord 'iedereen' gestalte te geven, heeft de sector Klant & Natuur een doelgroepenbeleidplan opgesteld. 'Draagvlak creëren' staat daarin centraal. "De jeugd van 8 tot 12 jaar is nog ontvankelijk voor natuur en verwondering", vertelt Leltz. "Als kinderen het leuk vinden, vinden ouders het ook leuk. Zo snijdt het mes aan twee kanten."

Georgette Leltz benadrukt "veel sympathie" te hebben voor Het Bewaarde Land, een initiatief om kinderen natuurervaringen mee te geven. In Het Bewaarde Land verkennen kinderen uit groep 5 en 6 de natuur tijdens drie volle dagen in drie achtereenvolgende weken. Dit doen zij in kleine groepjes, onder leiding van goed opgeleide vrijwilligers: de Wachters van Het Bewaarde Land. Vanuit hun eigen liefde voor de natuur stimuleren de wachters dat de kinderen open staan voor wat ze

in de natuur kunnen waarnemen en ervaren. Kinderen bouwen daardoor een band op met de natuur; ze krijgen ervaringen mee die ze willen delen met hun ouders.

## Ervaringen

"Kinderen verdienen het om ervaringen te delen: verdwalen, ruiken, voelen, horen, proeven, uitpluizen", vervolgt Leltz enthousiast haar betoog over Het Bewaarde Land. Dunea verleent al sinds 1993 toestemming aan Het Bewaarde Land om het programma in Meijndel uit te voeren. Onlangs is er zelfs – voor de Haagse regio – een tweede locatie geopend: bij de Vlakte van Waalsdorp.

Kinderen zitten vol met vragen over de natuur. Hoe ga je daar serieus mee om? Georgette Leltz geeft ruitertlijk toe dat aspect van wetenschapscommunicatie "best lastig" te vinden. "Hoe schakel je van *Nature* [het tijdschrift; jvdb] naar natuur? Vertel het maar eens aan je nichtje van 10!"

Ze is er trots op dat bezoekers nu gemiddeld een half uur binnen zijn in het bezoekerscentrum. Dat is best veel. De informatie wordt op verschillende niveaus aangeboden, wat een rol van betekenis speelt.

Vanzelfsprekend is die langere verblijftijd overigens niet. Leltz: "Mensen komen tegenwoordig doorgaans korter. Ze willen andere dingen beleven, zoals evenementen. Het duin is voor nogal wat mensen een decor waar je handboog- of paintballwedstrijden kunt houden, waar je kunt 'geo-cachen' of feestjes kunt organiseren. Bezoekers willen steeds meer verschillende dingen. Mijn uitdaging is hoe die zaken te combineren, zonder de waarde van het gebied aan te tasten en andere bezoekers te hinderen."

---

**Jos van den Broek,**  
**Science, Communication and Society, Universiteit Leiden.**  
[broek@science.leidenuniv.nl](mailto:broek@science.leidenuniv.nl)

*Het nieuwe bezoekerscentrum van Dunea in de Vallei Meijndel.*  
 Foto: Dunea





Helmduinen, Meijendel, 24 mei 2012. Foto: Frans Hooijmans

# Boegbeelden van het Hollands Duin

De drie duingebieden tussen Monster en Katwijk kennen een aantal karakteristieke soorten. Het zijn de zes boegbeelden, de vlaggenschepen van Meijendel, Berkheide en Solleveld, die gezamenlijk het gebied karakteriseren: Meervleermuis, Nachtegaal, Rugstreeppad, Kleine parelmoervlinder, meidoorn en Kruisbladgentiaan. **Door Frans Hooijmans & Vincent van der Spek**

## Meervleermuis

De Meervleermuis (*Myotis dasycneme*) is de nieuwkomer onder deze boegbeelden. De soort is zeldzaam in Europa, maar niet in Meijendel & Berkheide! In de bunkers van de Atlantikwall overwinteren zo'n 250 individuen, die hier voor het eerst in de winter van 1979/1980 werden vastgesteld (Schreur 1994). Dat lijkt misschien niet veel, maar in Nederland zijn maar drie overwinteringsplekken met totaal 400 dieren bekend. De bunkers

zijn zelfs de grootst bekende overwinteringsplek in West-Europa! Geen wonder dus dat het in stand houden van deze populatie één van de Natura 2000-doelen is voor het gebied: ook in Europees verband is het belang niet onopgemerkt gebleven.

De bunkers in het beheergebied vervullen een belangrijke rol als paar- en winterverblijf. Mannetjes leven grote delen van het jaar gescheiden van vrouwtjes. Vanaf mei vliegen mannetjes voor inspectie af en toe naar de paar-

plekken, bijvoorbeeld bunkers. Vanaf half juli worden de zomerplaatsen verlaten en trekken de dieren permanent richting hun winterverblijf. In het najaar vindt de paring plaats.

We weten overigens nog maar weinig over het voorkomen tijdens de trek en in de zomer. In Nederland leven in de zomer 10.000 tot 12.000 Meervleermuizen (meer dan vijf procent van de totale wereldpopulatie). Maar waar al die dieren in de winter nou blijven is vooralsnog een raadsel (synbiosys.alterra.nl).

De aantallen in de bunkers nemen de laatste jaren weer wat af. Onderzoek van Haarsma (2011) wijst uit dat dit volledig is toe te schrijven aan verstoring (bunkerbraak). In bunkers zonder braak bleven de aantallen stabiel. In complexen waar braak optrad, veranderde ook het gedrag. De dieren kropen verder weg en de groeps-grootte veranderde, wat mogelijk negatieve consequenties heeft voor de sociale interactie. Hier ligt een mooie uitdaging voor *Dunea* om de schade voor deze soort te beperken. Voor de bezoeker in Meijndel is er alleen het nadeel dat de soort vrijwel niet te zien te krijgen is! Door de al genoemde verstoring zijn excursies naar de bunkers niet mogelijk. Van de hele redactie is er zelfs nog nooit iemand mee geweest met de enkele onderzoekers die daar (ook zo min mogelijk) komen.

## Nachtegaal

Het gedicht "De nachtegalen" (Bloem 1965) zegt veel over de kwaliteiten van deze zanger:

*Ik heb van 't leven vrijwel niets verwacht.  
't Geluk is nu eenmaal niet te achterhalen.  
Wat geeft het? – In de koude voorjaarsnacht  
Zingen de onsterfelijke nachtegalen.*

Hoe bevoorrecht zijn wij te wonen in de nabijheid van de Hollandse duinen, die in het voorjaar, vanaf half april, vol zingende Nachtegalen (*Luscinia megarhynchos*) zitten! Bovendien zingen ze niet alleen 's nachts, maar ook overdag. In de loop van juni neemt de zangactiviteit af. Gezien hun verborgen levenswijze, rondscharrelend onder struikgewas op zoek naar insecten, verraadt daarna de roep (een fluitend "huuiet" of een laag "karr") nog slechts zo nu en dan hun aanwezigheid, totdat ze tussen half juli en eind augustus wegtrekken naar de overwinteringsgebieden in tropisch Afrika (Speek & Speek 1984). Ook daar wordt gezongen, ter verdediging van het winterterritorium, maar minder uitbundig dan in de broedgebieden. Bij aankomst in die broedgebieden, waarbij ze ieder jaar hun oude territorium weer opzoeken, wordt 's nachts meestal gezongen om een vrouwtje te lokken. Dit gebeurt vanaf een vaste plaats. Zodra de paarvorming heeft plaatsgevonden staakt het nachtelijk

gezing. De zang overdag dient vooral ter markering en verdediging van het territorium. Dit gebeurt vanaf verschillende plaatsen langs de grens van het territorium en wordt volgehouden totdat de jongen zijn uitgevlogen (Cramp 1988). De jongen, zo blijkt uit ringgegevens, zwermen tussen half juli en begin augustus uit over het gebied en zoeken dan direct een geschikte broedplaats voor henzelf voor komende jaren.

Nederland vormt, samen met het zuidoosten van Engeland, de noordwestgrens van de Europese verspreiding. Binnen Nederland ligt het zwaartepunt van de verspreiding in de kalkrijke Hollandse en Zeeuwse duinen ten zuiden van Bergen. Het zijn daar de weelderige struvelen van Duindoorn (*Hippophae rhamnoides*), Gewone vlier (*Sambucus nigra*) en meidoorn in combinatie met een dichte kruidenondergroei, waar Nachtegalen tot broeden komen. In de rest van Nederland, met uitzondering van de Biesbosch, is de dichtheid aan broedende Nachtegalen zeer laag of komen ze zelfs niet voor (SOVON 2002).



Foto: Vincent van der Spek

## Rugstreepad

Ook voor de Rugstreepad (*Bufo calamita*) is Nederland in een wereldwijde context van flink belang. Landelijk neemt de soort af, maar in het gehele Nederlandse duingebied blijft ze stabiel (Goverse *et al* 2008). Een afzonderlijke trendbepaling voor Meijndel, Berkheide en Solleveld is niet gemaakt, maar vluchtige analyses wijzen erop dat het beeld voor de totale kust ook hier toepasbaar is (Teunissen & van der Spek 2009; van der Spek 2012).

De toename van de Rugstreepad is een van de succesverhalen van de grote herstelprojecten in Berkheide en Meijndel, waarbij veel verloren gegane leefomgeving opnieuw werd gecreëerd (pers. med. E. Goverse, RAVON).

Voor deze pioniersoort vormen duinplasjes met weinig vegetatie namelijk goede voortplantingswateren. Deze vaak tijdelijke plassen (ze drogen in de loop van het seizoen dikwijls op) herbergen weinig vijanden voor de eieren en larven. Rugstreeppadlarven hebben zich aangepast door de metamorfose van larf naar juveniel dier te versnellen zodra een plas aan het uitdrogen is.

Als habitat teveel begroeid raakt, verlaten ze het gebied (Nöllert *et al* 2001). Mogelijk speelt concurrentie met de Gewone pad (*Bufo bufo*) een rol: die komen in gemiddeld ruigere omstandigheden voor. De Gewone pad is dominant ten opzichte van de Rugstreeppad als beide soorten samen voorkomen. Voedselcompetitie speelt daarbij waarschijnlijk de grootste rol (Bardsley & Beebee 2000).

Rugstreeppadden kun je als bezoeker een aantal maanden op verschillende wijzen volgen. In het voorjaar klinken de karakteristieke koren vooral 's avonds uit de vochtige duinvalleien, die op een aantal plekken (Libellenvallei; Berkheide) goed te bezoeken zijn. Laat in het voorjaar kun je vele duizenden kikkervisjes zien. In de zomer kun je zo maar tegen jonge dieren aanlopen, die het water uitgekropen zijn, heel soms wel met vele honderden tegelijk. En gedurende de gehele periode loop je wel eens tegen een volwassen dier aan!

### Kleine parelmoervlinder

Met drie tot vier, elkaar deels overlappende, generaties per jaar is de Kleine parelmoervlinder (*Issoria lathonia*) in de Hollandse duinen tussen half april en half oktober vrijwel altijd aan te treffen. Zelfs in juni, wanneer de voorjaarsvlinders zijn uitgevlogen en de meeste zomervlinders nog moeten verschijnen (de zogenaamde junidip), is deze vlinder volop aanwezig. Bovendien is de Kleine parelmoervlinder op elk moment van de lente tot in de herfst een van de algemeenste dagvlinders in onze duinen. Deze karakteristieke soort is hier gedurende de afgelopen 20 jaar in aantal stabiel gebleven (Hooijmans & Remeus 2011), maar neemt buiten de duinen gestaag af en staat daardoor als kwetsbaar op de Rode Lijst van bedreigde dagvlinders in Nederland (van Swaay 2006).

De waardplant van de Kleine parelmoervlinder in de duinen is vooral duinviooltje (*Viola curtisii*). De vlinders halen nectar ook vaak uit viooltjes. Later in het seizoen foerageren ze vooral op hogere planten als Slangenkruid (*Echium vulgare*) en Koninginnekruid (*Eupatorium cannabinum*). Het leefgebied in de duinen bestaat uit schrale graslanden met een mozaïek van open grond, lage begroeiing en ruigere vegetatie. Er moet voldoende kale grond aanwezig zijn waar vlinders en rupsen kunnen zonnen, evenals voldoende aanbod aan nectarplanten (Bos *et al* 2006). Op plaatsen in de duinen die vergrassen



Foto: Vincent van der Spek

en verruigen gaat de Kleine parelmoervlinder achteruit. Begrazing en natuurontwikkelingsprojecten, waarmee vergrassing en verruiging worden tegengegaan, spelen vermoedelijk een belangrijke rol bij het op een stabiel niveau blijven van de populatie in de Hollandse duinen.

### Eenstijlige meidoorn

De meidoorn roept soms hevige emoties op, zoals verwoord in onderstaand fragment uit "Op zoek naar de verloren tijd" (Proust 1954):

*Dat jaar, ..., vond mijn moeder mij op de ochtend van het vertrek, ..., in tranen op het kleine, steile paadje bij Tansonville, waar ik bezig was afscheid te nemen van de meidoorns, met beide armen de stekelige takken tegen mij aandrukkend.... 'O m'n lieve meidoorns, riep ik snikkend uit, jullie kunnen er niets aan doen dat ik weg moet, jullie hebben mij geen verdriet willen doen. Jullie hebben mij nog nooit verdriet gedaan. Daarom zal ik altijd van jullie blijven houden.'*

Misschien niet helemaal op dezelfde manier, maar een onmiskenbare liefde voor de meidoorn van de kant van Dunea kwam ook naar voren bij de natuurontwikkeling in de Helmduinen, waar begin dit jaar alle vegetatie categorisch werd verwijderd op de meidoornstruiken na (zie foto pagina 10).

Vooraf tijdens de tweede helft van mei en begin juni, wanneer in de duinen de bedwelmende geur hangt van de bloeiende meidoorns, komt de benaming Meijendel (meidoornvallei) tot zijn recht. Dan is de meidoorn een waar boegbeeld van de Hollandse duinen, ook al is zij niet alleen daar, maar in veel delen van Nederland een algemene soort en ook al wordt hiermee de Duindoorn enigszins miskend, die eigenlijk exclusiever is voor de duinen en daar ook algemener is dan de meidoorn.

Behalve de Eenstijlige meidoorn (*Crataegus monogyna*) komt in Nederland ook de Tweestijlige meidoorn (*Crataegus laevigata*) voor. Deze is beperkt tot (bossen in) het oosten van het land. De eenstijlige meidoorn is vooral struweelpionier op verlaten landbouwgrond (Weeda *et al* 1987). Dit verklaart waarschijnlijk ook het algemene voorkomen van deze meidoorn in de duinen, want zijn opmars hier schijnt pas op gang te zijn gekomen aan het begin van de vorige eeuw, toen de beweiding was gestaakt. De massale kolonisatie vond echter pas plaats halverwege de vorige eeuw door de afname van vraat aan jonge struiken na de ineenstorting van de konijnenpopulatie door myxomatose (Salman & Van der Meijden 1985).

## Kruisbladgentiaan

De Kruisbladgentiaan (*Gentiana cruciata*) is vooral een plant van Midden- en Oost-Europa. De noordwestgrens van het min of meer gesloten areaal loopt over het Belgische deel van de Sint Pietersberg. De soort heeft een voorpost in het Nederlandse duingebied, waar zij van Kennemerland tot Voorne voorkomt. Het zwaartepunt ligt bij Wassenaar, waar de plant vermoedelijk oorspronkelijk wild en al sinds de 17<sup>de</sup> eeuw bekend is (Weeda *et al* 1988).

Foto: Frans Hooijmans



Kruisbladgentiaan is een plant van droge, zonnige tot licht beschaduwde standplaatsen op kalkrijke grond. In onze duinen groeit zij vooral op noordwesthellingen en in mindere mate in droge valleien, in beide gevallen vooral op plaatsen waar regelmatig de vochtige zeewind overheen gaat. Zij komt voor van vlak achter de zeereep tot kilometers uit de kust. Zij lijkt zich goed te handhaven en blijkt in staat zich vrij snel te vestigen op plekken waar de vegetatie en de bovenste bodemlaag zijn verwijderd in het kader van natuurontwikkeling, zoals in de Kikkervalleien van Meijendel.

Helaas heeft het stabiele voorkomen van de Kruisbladgentiaan in de Hollandse duinen niet kunnen voorkomen dat het Gentiaanblauwtje (*Maculinea alcon*) hier in de loop van de vorige eeuw is verdwenen. De Kruisbladgentiaan was in de duinen de enige waardplant van dit blauwtje. Het lokaal uitsterven van dit vlindertje lag niet aan de gentianen, maar had vermoedelijk te maken met de achteruitgang van knooppieren, waarvan dit blauwtje voor zijn voortbestaan afhankelijk is. De rupsen overwinteren en verpoppen namelijk in de nesten van deze mieren (Bink 1992). Overigens werd het Gentiaanblauwtje in onze duinen lange tijd als een aparte ondersoort (*M. a. arenaria*) beschouwd, maar dit wordt thans op basis van recent genetisch onderzoek aan Gentiaanblauwtjes in twijfel getrokken (Bos *et al* 2006).

---

**Frans Hooijmans**  
Vogelwerkgroep Meijendel  
fchoijmans@cs.com

**Vincent van der Spek**  
Dunea / Regelink Ecologie & Landschap  
vincent.vanderspek@regelink.net

## Literatuur

- Bardsley L & TJC Beebee, 2000. Competition between *Bufo* larvae in a eutrophic pond. *Oecologia* 124 (1): 33-39.
- Bloem JC, 1965. Verzamelde gedichten. Polak & van Genneep Uitgeversmaatschappij BV, Amsterdam.
- Bink FA, 1992. Ecologische atlas van de dagvlinders van Noordwest-Europa. Schuyt & Co, Haarlem.
- Bos F, M Bosveld, D Groenendijk, C van Swaay & I Wynhoff, De Vlinderstichting, 2006. De Dagvlinders van Nederland, verspreiding en bescherming. Naturalis, KNNV Uitgeverij, EIS-Nederland.

- Cramp S, 1988. Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa / Volume V: Tyrant Flycatchers to Thrushes. Oxford University Press.
  - Haarsma AJ, 2011. Hollandse Meervleermuizen in winterslaap. Holland's Duinen 58: 3-6.
  - Goverse E, T van der Meij & G Smit, 2008. Resultaten 1996 – 2007. Nieuwsbrief RAVON, Meetnet Amfibieën Mededelingen. Augustus 2008 nr. 23.
  - Hooijmans FC & A Remeeus, 2011. Vlinders in Meijndel: aantalsverloop langs twee telroutes. Holland's Duinen 59: 35-38.
  - Nöllert A & C Nöllert, 2001. Amfibieëngids van Europa. Tirion uitgeverij BV, Baarn.
  - Proust M, 1954. Combray, deel 1 van Du Côté de chez Swann, boek 1 van A la Recherche du Temps Perdu. Copyright Nederlandse vertaling 1970, De Bezige Bij, Amsterdam.
  - Salman A & E van der Meijden, 1985. De opmars van de meidoorn in de Wassenaaarse duinen. Duin 1985 nr.1: 6-10.
  - Scheur G, 1993. Inventarisatie Faunagegevens Meijndel – Ter voorbereiding op de NOTA FAUNABEHEER. Intern rapport. Duinwaterbedrijf Zuid-Holland, hoofdafdeling Natuur- en Landschapsbeheer.
  - 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
  - Speek BJ & G Speek, 1984. Thieme's VogeltrekAtlas. Thieme, Zutphen.
  - van der Spek V, 2012. Evaluatie Grondwaterwetvergunning Solleveld 2004-2011. Deelrapport ecologie (concept). Dunea, duin & water, Klant en Natuur, afdeling Duinstrategie. Scheveningen.
  - van Swaay CAM, 2006. Basisrapport Rode Lijst Dagvlinders. Rapport VS2006.002, De Vlinderstichting, Wageningen
  - Teunissen WPJ & V van der Spek, 2009. Fauna- en flora in Berkheide, Meijndel en Solleveld. Analyse aantals- en soortontwikkeling 2000 – 2008. Intern rapport. Duinwaterbedrijf Zuid-Holland. Natuurbedrijf, afdeling Duinstrategie. Scheveningen.
  - Weeda EJ, C, R & T Westra, 1987. Nederlandse Oecologische Flora, deel 2. IVN in samenwerking met de VARA, Hilversum en de VEWIN, Rijswijk.
  - Weeda EJ, C, R & T Westra, 1988. Nederlandse Oecologische Flora, deel 3. IVN in samenwerking met de VARA, Hilversum en de VEWIN, Rijswijk.
- Internet:**
- [www.synbiosys.alterra.nl](http://www.synbiosys.alterra.nl)  
Meervleermuis (*Myotis dasycneme*) H1318.  
Profielendocument, versie 1 september 2008.





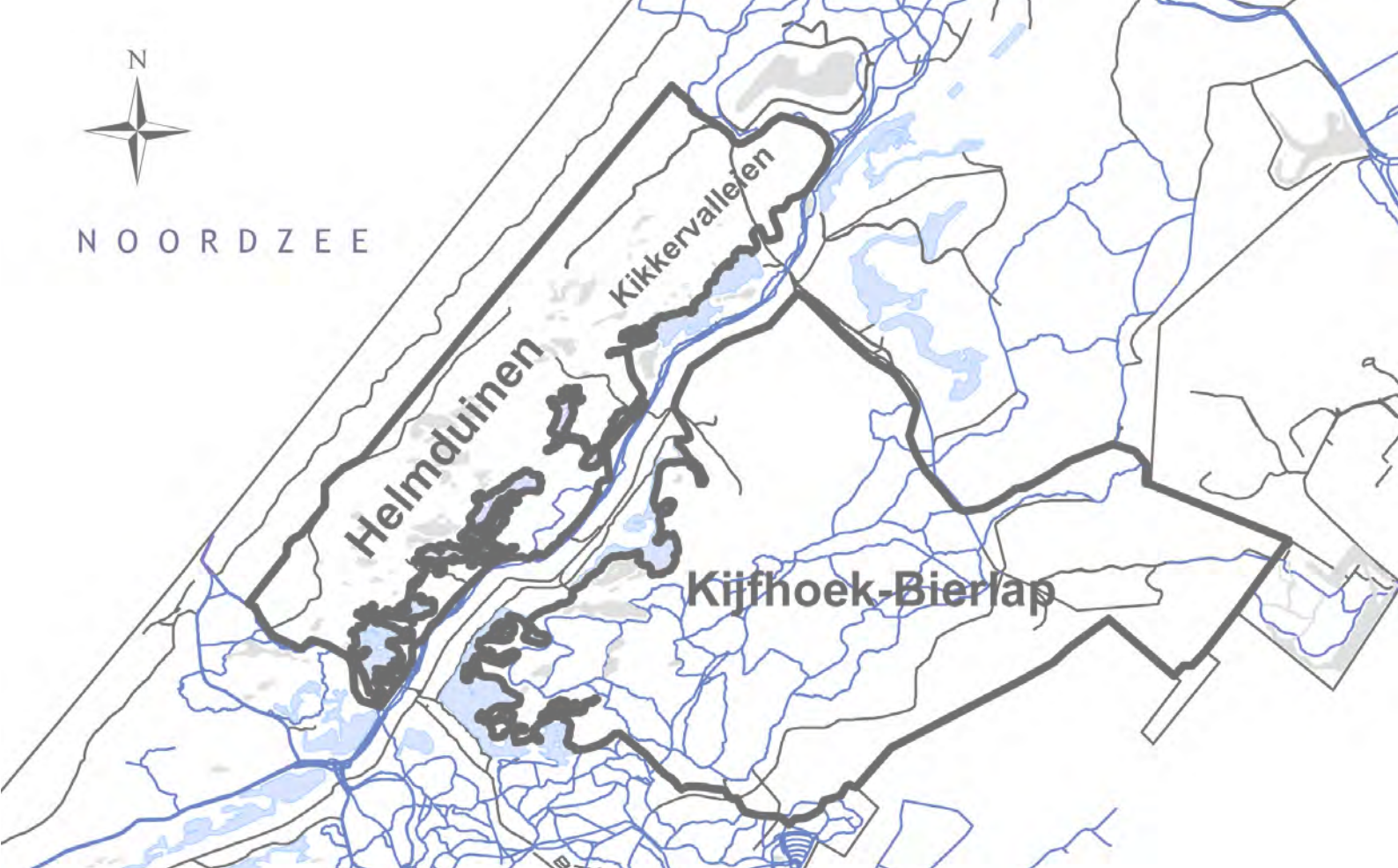


Fig. 1. De twee deelgebieden Kijfhoek/Bierlap (275 ha) en de Helmduinen (125 ha) waar de begrazing is begonnen. Het deelgebied Kikkervalleien (30 ha) is na de herinrichting in 1997 toegevoegd aan de Helmduinen.

## Twintig jaar paarden en koeien in Meijendel, een panacee voor alle kwalen?

Tot het fin de siècle van de 19<sup>e</sup> eeuw werden de Nederlandse duinen benut om vee te laten grazen. Zeker in de duinen waar water werd gewonnen zal dat rond de eeuwwisseling 1900 al geen vetpot meer geweest zijn. Daarna vormden de duinen vooral een eettuin voor het konijn. Schraalhans was keukenmeester en dat kwam de van nature voedselarme duinnatuur ten goede. Daaraan kwam een eind door het uitbreken van de myxomatose (in Nederland vanaf 1956). Door een extreme mate van vastlegging van kleine en grotere plekjes stuivend zand (alle open zand werd tot 1990 systematisch vastgelegd conform het Keur van de Hoogheemraadschappen), door de al genoemde myxomatose en VHS (1989) onder konijnen en atmosferische depositie in Meijendel in de vier decennia voor 1990 is het duin in rap tempo vergrast en dichtgegroeid met struweel en bos. Om deze trend te keren is in september 1990 in delen van het terrein extensieve begrazing geïntroduceerd. Nadrukkelijk moet worden gesteld dat de grote grazers niet een doel op zich zijn (geen wilderness begrazing). Ze zijn een beheersmaatregel om de negatieve trends ten aanzien van de lokale biodiversiteit te keren als vervanger van het konijn. **Door Harrie van der Hagen**

Niet alleen in de duinen speelt een achteruitgang van de biodiversiteit. Heel Nederland heeft sinds de start van de industrialisatie ongeveer 87% van haar biodiversiteit verloren. Dit getal is berekend op basis van een 'mean species abundance indicator' ontwikkeld door het Planbureau voor de Leefomgeving (Piersma & Olff 2010). Samen met Malta is Nederland koploper in het verlies aan biodiversiteit. In de duinen is de landelijke trend van de neergang van de biodiversiteit vermoedelijk (iets) minder heftig dan in de rest van Nederland. Veel soorten zijn, zij het in lage aantallen, bewaard gebleven. Met een maatregel als begrazing zou de abundantie van de Rode Lijst-soorten weer toenemen, was de verwachting.

## Doelstelling

Op basis van een globale inventarisatie van de beschikbare biomassa en van de ruimtelijke verdeling van de vegetatie-hoofdstructuur is in 1990 geadviseerd om 1 vee-eenheid per 10 ha toe te passen (Ten Haaf 1990). 1 dier op 12 hectare is toegepast. Voor het deelgebied Kijfhoek/Bierlap is in 1995 het aantal dieren bijgesteld naar 1:18. Verder werd aanbevolen om jaarrond begrazing toe te passen. Dit heeft als belangrijkste voordeel dat vooral in de winter ook de minder aantrekkelijke delen van het duin worden begraasd (specifiek de droge ruigten). Voedselkwaliteitsonderzoek suggereert dat jaarrond begrazing zonder menselijke hulp een complete eco-hydrologische gradiënt (bodemcatena) vereist (Bokdam 2003), hetgeen in het duin aanwezig is. Een en ander leidde tot aanschaf van een eigen kudde bestaande uit Noorse Fjordenpaarden en Galloway-runderen. Op 29 september 1990 werden de paarden in de Kijfhoek/Bierlap geïntroduceerd, snel daarna gevolgd door Galloway-runderen. Weer snel daarna (eind 1991) vond uitbreiding plaats naar de Helmduinen (fig. 1).

Bij het starten van begrazing in 1990 werd de navolgende doelstelling geformuleerd:

*het bestendigen van de huidige procentuele verhouding in vegetatiestructuren, zij het dat het patroon waarin deze voorkomen gevarieerder wordt in het horizontale en verticale vlak.*

De verwachting was dat het aantal plantensoorten in het gebied zou toenemen. Het zou daarbij ten dele om storingssoorten gaan, maar ook om soorten van voor het duin kenmerkende graslanden, zomen en pioniermilieu's. Voor de fauna was de verwachting dat de variatie zou toenemen, vooral van de insecten (zie ook Van der Meijden 1991; Bouman & Hinsbergen 1991; Natuurbeschermingsraad 1991), kleine zoogdieren en vogelsoorten die gebonden zijn aan de overgangen van lage naar hoge vegetaties.

## Natura 2000

Door Europese wetgeving is vooral het behoud van de droge duingraslanden een centraal thema geworden in het beheer van het duin. In Natura 2000 zijn de grijze duinen (zoals de duingraslanden worden genoemd) als een prioritair te beschermen habitat genoemd. Een ander habitat mag zelfs in omvang verminderen (het duindoornstruweel) op voorwaarde dat dit kan worden omgevormd tot duingrasland. De drie typen die vallen onder de term grijze duinen zijn:

H2130\_A: grijze duinen kalkrijk, H2130\_B: grijze duinen kalkarm en H2130\_C: grijze duinen heischraal.

Na de Nederlandse ratificatie van de Natura 2000 wetgeving is begrazing door vee van nog groter belang geworden, door het grotendeels wegvallen van de konijnenvraat (Bokdam 2003). Veebegrazing lijkt een van de weinige methoden om de instandhouding in kwantiteit en kwaliteit van duingraslanden te garanderen. Maaien is ook een methode, maar heeft een aantal nadelen. Het levert altijd harde grenzen tussen gemaaide en ongemaaide gebieden; in geaccidenteerd terrein is maaien een ingewikkelde aangelegenheid; en het is een uiterst kostbare maatregel om grote oppervlakken te maaien. Bovendien was begrazing in de duinen in het verleden een gebruikelijke landbouwpraktijk. De grote verspreiding van het zogenaamde zeedorpenlandschap, waar het vee graasde van boeren die in de kustdorpen en in het duin woonden, is hier een duidelijke aanwijzing voor. Mogelijk is in het verleden (voor 1945) zelfs heel Meijndel zo'n zeedorpenlandschap geweest (mond. meded. R. Slings op basis van Van Soest, 1940).

## Onderzoeksgebied

Ondanks de uitbreiding van het begraasde gebied heeft deze evaluatie alleen betrekking op de resultaten van het gebied waar in de beginfase is gestart. Dit betreft een gebied van ongeveer 400 ha, waarvan Kijfhoek-Bierlap ongeveer 275 ha groot is en de Helmduinen ongeveer 125 ha (fig. 1). Van de onderzochte aspecten hebben sommige alleen betrekking op het begraasde gebied; er is dus – jammer genoeg vanwege hoge kosten - geen controlegebied om de geschetste tendensen te toetsen aan een niet-begraasde situatie.

De begraasde gebieden Kijfhoek/Bierlap en Helmduinen zijn van elkaar gescheiden door de noord-zuid fietsverbinding (Ganzenhoekweg) en de Hoofdader met aan weerszijde infiltratiepannen.

## Monitoring

De navolgende aspecten zijn in het onderzoek in de twee terreindelen Helmduinen en Kijfhoek/Bierlap betrokken:

<p><b>Geomorfologie</b> analyse van de ontwikkeling van stuifkuilen (luchtfoto's) *</p>	1990-1995-2001-2009
<p><b>Vegetatie c.a.</b> analyse van de ontwikkeling van de vegetatiestructuur (luchtfoto's) * analyse van de ontwikkeling van plantensoorten langs routes ontwikkeling van paddenstoelen (gegevens vrijwilligers) *</p>	1990-1995-2001-2009 1990-1995 1990-2003
<p><b>Fauna</b> ontwikkeling van broedvogels (gegevens BMP VWG-Meijndel) * ontwikkeling van kleine zoogdieren (gegevens Dunea) * ontwikkeling van aantallen konijnen middels vaste routes * ontwikkeling van de dagvlinders (gegevens vrijwilligers) ontwikkeling van zandhagedis (gegevens vrijwilligers) * ontwikkeling van angeldragers (gegevens vrijwilligers) ontwikkeling van rode bosmiernesten (zie elders dit nummer) OBN project Levende Duinen (Duinwaterbedrijven &amp; Bosgroepen)</p>	1985-1999 1990-2005 1984-2009 1991-1994 1994-2002 1996-2000 1968-1971-1991-1996-2011 2008-2012

\* onderzoek in Kijfhoek/Bierlap én Helmduinen; anders: alleen Kijfhoek/Bierlap

In 1995 is een onderzoek in drie vegetatietransecten (de Bonte & Boosten 1996) om de ontwikkeling van de vegetatiestructuur te analyseren, voor het geval dat een analyse van de digitale luchtfoto's van 1990 en 1995 niet tot resultaat zou komen. Het veldonderzoek en de luchtfoto-analyse zijn in de rapportage van 5 jaar begrazing naast elkaar gepresenteerd; zij leverden overeenkomstige resultaten op. De transecten zijn nadien niet meer opgenomen.

Een onderzoek naar de ontwikkeling van de biomassa van duingraslanden (Meydam 1996) is niet zinnig bevonden om te herhalen; het geeft geen aanvullende informatie. Uit het onderzoek is wel duidelijk geworden dat in de Helmduinen in de zomer slechts 4% van de 'peak standing crop' wordt gegeten. In de Kijfhoek/Bierlap is dat 14%, wat duidelijk boven de gemiddelde vraat (10%) bij natuurlijke begrazing uitkomt. Het is dan ook niet verwonderlijk dat in de Kijfhoek/Bierlap in 1995 het aantal dieren is verlaagd. De monitoring van plantensoorten is in 1995 stopgezet, omdat het geen bruikbare aanvullende informatie opleverde.

Voor diverse onderzochte groepen is wel een vergelijking te maken tussen wel en niet begraasd gebied. Het betreft onder meer het onderzoek aan paddenstoelen, konijnen en dagvlinders. Het onderzoek naar de ont-

wikkeling van de vegetatie is niet uitgevoerd in het niet-begraasde deel van het terrein. De uitbreiding zou een aanzienlijke hoeveelheid meerkosten met zich mee hebben gebracht (ongeveer fl. 100.000). De conclusies zijn daarmee van beperkte waarde.

In 2012 is een onderzoek gestart om de begroeiing in het begraasde deel van het terrein met het niet-begraasde deel te vergelijken; de kosten zijn aanzienlijk afgenomen door technologische ontwikkelingen. Het zal begin 2014 worden afgerond. Dat valt dan samen met de afronding van het project Levende duinen, waar de focus op de kleine (insecten-)fauna ligt en de gevolgen van begrazing voor deze groep van dieren. Samen zullen de resultaten moeten leiden tot een gefundeerde keuze hoe de begrazing in de terreinen van Dunea verder vorm moet krijgen. Mogelijke keuzen kunnen zijn: handhaven jaarrondbegrazing op huidig niveau, verlagen van de aantallen dieren, wisselende aantallen door het jaar heen of bijvoorbeeld roulatiebeheer in kleinere deelgebieden.

### De resultaten samengevat

In tabel 1 zijn de resultaten van bovengenoemde aspecten samengevat met kanttekeningen en een waardering (+ of -).

In het algemeen kan worden gesteld dat door de begrazing de monotonie is doorbroken. Vergrassing is teruggedrongen en een meer gevarieerde mozaïekstructuur van de begroeiing is ontstaan. De bos- en struweelontwikkeling gaat daarentegen in delen van het gebied door en laat zich door de grazers kennelijk niet tegenhouden, laat staan terugdringen. Dat was wel de verwachting (of misschien de hoop). Uiteraard zijn er verschillen per duinzone. Duindoornstruwelen in het achterduin die aan het instorten waren, krijgen het laatste duwtje in de afbraak. Door wat meer open zand in het voorduin ontwikkelt de pioniersoort Duindoorn (*Hippophae rhamnoides*) zich waarschijnlijk nog wat uitbundiger (een vergelijking met een niet-begraasd gebied is dus nog niet gemaakt). Ook lijkt er een tendens te zijn van 'vergolfbanisering', een andere vorm van vergrassing. Het is nog onduidelijk of en in welke mate dit optreedt. De essentie is dat de grazers met hun gewicht de bodem met een wat dikkere laag organische stof dichttrappen. Hierdoor wordt deze compacter. Door het frequent grazen, worden grassen met naar de zijkant uitstoevende stengels bevoordeeld. Hierdoor breidt de grasmat zich in horizontale richting uit en worden soorten van de open plekjes in de grasmat (mossen en korstmossen) verdrongen. Een ander effect van het compacter worden van de bodem is het koeler blijven van de gesloten duingraslanden. Hierdoor komen insectenlarven minder snel tot ontwikkeling dan te doen gebruikelijk. Onduidelijk is of het optreedt en zo ja, in welke mate. Het OBN-onderzoek kan her mogelijk licht op werpen.

De hoop was gevestigd op het "openen" van het duin door het vee, waardoor er meer verstuing zou optreden. Dat lijkt niet gelukt te zijn; er ontstaan wel zandpaden waar het vee gebruik van maakt. Het achterblijven van het stuifkuilen leidt ook tot het blijvend afwezig zijn van vitale helm (*Ammophila arenaria*). Juist vitale helm is cruciaal voor specifieke soorten keverlarven, die afhankelijk zijn van de wortels van helm, waar op hun beurt ook specifieke vogelsoorten weer van afhankelijk zijn (Tapuit, Grauwe klauwier).

Paddenstoelen van de graslanden hebben door de begrazing de wind mee. Duidelijk is een toename in het aantal soorten. Punt van kritiek kan zijn dat in een hoge grasmat de vruchtlichamen minder zichtbaar zijn en vermoedelijk zijn de soorten in het vergraste deel wel aanwezig, maar dan alleen als schimmeldraden in de bodem.

Door het verdwijnen van monotone graslanden en verschijnen van een begroeiing met veel mozaïeken zijn er ook meer kansen voor zandhagedissen (*Lacerta agilis*). Daardoor lijken er meer geschikte biotopen te zijn voor deze soort. Een kleinschalig mozaïek van duindoornstruweeltjes met gras (themo-reguleren), insectenrijke duingraslanden en op het zuidwesten geëxponeerde

eilegplaatsen dienen bij voorkeur bijeen te liggen. Overigens, een andere factor die de hogere aantallen die worden gezien zou kunnen verklaren, is de klimaatverandering die aan de gang is (Zuiderwijk 2003).

Ook het konijn zou in staat moeten zijn om de vergrassing terug te dringen. Dat is zeker het geval na voorwerk door vee (facilitatie). Door de 'nieuwe' virusziekte VHS die sinds 1989 in Meijndel aanwezig is, is het aantal konijnen veel te laag om een rol van betekenis te kunnen spelen bij het terugdringen van de vergrassing, zelfs bij de licht stijgende aantallen van de laatste paar jaren.

Een duidelijke achteruitgang door begrazing is terug te vinden bij specifieke groepen broedvogels. Vee is dol op riet en dit type begroeiing wordt systematisch bijgehouden. De rietvogels en de soorten die indirect eraan gekoppeld zijn, zijn verdwenen of sterk teruggedrongen. Bodembroeders gaan achteruit vermoedelijk door biotoopverlies door begrazing. Van de kraaiachtigen stijgen de aantallen, mogelijk door de aanwezigheid van mest.

Over de ontwikkeling van de Rode bosmier in relatie tot begrazing is in dit nummer een apart artikel gewijd.

Het OBN-project Levende Duinen (o.a. Wouters et al. 2009) heeft al veel aan het licht gebracht. Tapuit is deels afhankelijk van grote insecten waaronder de Kleine junikever (*Anomala dubia*). Deze zijn als emelt in hoge aantallen aanwezig in hoogdynamische helmbegroeiingen en nauwelijks in laagdynamische (lees: geplant). Wat ook duidelijk is geworden, is dat het vee ook veel nesten van zandbewonende insecten vertrapt, waardoor deze groep duidelijk negatief wordt beïnvloed. Er zijn experimenten uitgevoerd met het twee jaar buitensluiten van het vee in begraasd gebied. Deze locaties zijn vergeleken met nooit door vee begraasde plekken van vergelijkbare standplaats. Het onderzoek levert op dat het herstel van deze fauna lang op zich laat wachten voordat het oude niveau weer bereikt wordt. Een probleem is echter dat ook zonder begrazing, deze specifieke plekken verloren gaan door vergrassing. Een duivels dilemma.

Zoals vrijwel altijd bij het invoeren van een nieuwe beheersmaatregel zitten er positieve en negatieve kanten aan vast. Begrazing door vee is dus niet de panacee voor alle kwalen, maar een redelijk alternatief voor een grazer als het konijn is er niet.

Begrazing door vee is tot in de jaren 60 van de vorige eeuw in veel duingebieden een veel voorkomend fenomeen in het duin geweest. De zeedorpenlandschappen (Doing 1988) waren er bij gratie van het vee uit de zeedorpen. En niet alleen aan de randen van het duin. Boerboom (1960) heeft vegetatie-elementen van het zeedorpenlandschap gekarteerd in het midden van Meijndel, ver van Scheveningen vandaan.

Aspect	K/B	H	Conclusie	Kanttekening	Waardering
open zand 1990-2009	*	*	Het aandeel zand is niet toegenomen.	Er is geen vergelijking met de niet-begraasde situaties; dit maakt de uitspraken weinig valide	-
Vegetatie-structuur 1990-1995	*	*	De totale grenslengten van de hoofdstructuurtypen (zand – grasland – struweel/bos) blijkt in de Helmduinen te zijn toegenomen van 156,9 km naar 176,1 km (12,2%). De gemiddelde vlakgrootte is in vijf jaar afgenomen van 8,75 naar 7 meter (diameter). De totale grenslengten van de hoofdstructuurtypen blijkt in Kijfhoek/Bierlap te zijn toegenomen van 297,5 km naar 422,1 km (6,2%).	Of de mozaïekstructuur is gewijzigd na 1995 is (nog) niet onderzocht.	+
Vegetatie-structuur 1990-2009	*	*	Het aandeel bos/struweel is toegenomen en in de periode 2001-2009 weer een deel afgenomen. Centraal staat Duindoorn. De toename speelt zich vooral af in het voorduin; de afname (instorten van duindoorn) in de kalkarme zone van Meijendel. Zand blijft redelijk stabiel, hetgeen betekend dat de graslanden over deze 20 jaar zijn afgenomen.	Er is geen vergelijking met de niet-begraasde situaties; dit maakt de uitspraken weinig valide	+ & -
Plantensoort routes 1990-1995	*		De vergrassing door Duinriet is sterk teruggedrongen; Zandzegge is nog steeds even frequent aanwezig zij het kort afgegraasd. Het terrein is meer open en de graslanden zijn kruidenrijker geworden. Struwelen zijn minder frequent aanwezig en opener van structuur. Windverspreiders (van vochtige standplaats) en elaeosome soorten (met een mierenbroodje) zijn afgenomen (m.u.v. de Bierlap-route). De route in het Hoge Binnenduin laat de minste veranderingen zien. Rapport Nederlof (1995)	De Tansley-schaal is vrij grof; subtiele veranderingen kunnen niet worden geregistreerd.	+
paddenstoelen 1990-2003	*	*	Er is door begrazing een duidelijk positieve trend waar te nemen in de van belang zijnde graslandpaddenstoelen. Veel soorten zijn teruggekomen of aanzienlijk abundanter geworden. Diverse meer kritische soorten ontbreken nog, maar worden wel verwacht (situatie 2003).	1994 en 1995 kunnen vanwege het droge weer niet goed worden geëvalueerd	+
broedvogels 1985-1999	*	*	Voor 35 abundante soorten was een trendbreukanalyse mogelijk. Bodembroeders, rietvogels en de Nachtegaal zijn in het begraasde terrein achteruit gegaan waarschijnlijk a.g.v. biotoopverlies. Kraaiachtigen doen het beter in begraasd gebied wellicht door een bredere voedselvoorkeur (o.a. via mest). De ontwikkeling wordt door vogelaars in het algemeen als negatief ervaren.		-
kleine zoogdieren 1990-2005	*		De verandering van de begroeiing door begrazing heeft ook invloed op de muizen. In tegenstelling tot de verwachting had het instellen van begrazing geen positieve invloed op de diversiteit van muizen. Ook is er een beperkt negatief effect op het totaal aantal muizen. Er werden geen effecten gevonden op de aantallen territoria van buizerd, torenvalk en bosuil (Tamis & Salm 2011).		-
Konijnen 1984-2009	*	*	De aantallen konijnen zijn echter dermate laag dat alleen lokaal konijnen effect hebben op de vegetatie-ontwikkeling. Er is een forse stijging vanaf 2005 zichtbaar van de aantallen in het begraasde gebied (facilitatie).	Deze relatieve aantallen zeggen niets over de exacte aantallen konijnen.	+
Dagvlinders 1991-1994	*		Vijf van de zeven (vanwege frequent voorkomen) geselecteerde vlindersoorten reageren positief op het instellen van begrazing, voor zover een uitspraak gelegitimeerd is op basis van enkele jaren onderzoek. De Kleine parelmoervlinder neemt enigszins af, terwijl deze vanwege de toename van de waard- en voedselplant verwacht was toe te nemen. Over het Icarusblauwtje is geen uitspraak mogelijk. Rapport Van der Burg (1996).	Er zijn geen waarnemingen van vóór het instellen van begrazing	+
zandhagedis 1994-2002	*	*	Er is een duidelijk positieve trend die gekoppeld lijkt te zijn aan voor de zandhagedis gunstiger klimaat (vroegere eileg - meer jongen). Een koppeling met begrazing kan niet worden aangetoond (te weinig gegevens), maar lijkt aannemelijk door ontstaan meer geschikte biotopen met een waarschijnlijk bereikt maximum sinds 2001. Klimaatverandering is een andere factor die een belangrijke rol speelt of kan spelen in de aantalsontwikkeling.	Er zijn geen waarnemingen van vóór het instellen van begrazing	(+)
Aculeaten 1996-2000	*		Begrazing heeft invloed op de aanwezigheid van aculeaten (bijen en wespen). Bij extensieve begrazing is dit in zijn algemeenheid positief. Vertrapping van open korstmoshellingen (optimale biotopen voor aculeaten) leidt tot verloren gaan van nestgelegenheid; extensieve begrazing is noodzaak.		+ & -
Levende duinen 2008-2012	*	*	De Tapuit is een van de iconen van het duin. De soort is echter uit het duingebied van Meijendel verdwenen. De oorzaak werd gezocht in de aanwezigheid van de vos (konijnenholen liggen nu alleen nog in struwelen), ontbrekend voedsel of voedselschakels. Recent is ontdekt dat dioxine en PBC via het voedsel zeer kwalijke gevolgen heeft voor (de kiem in) het ei. Daarnaast geeft onderzoek aan zandgebonden insecten aan dat veel van de nestplekken worden verstoord (zie ook aculeaten-onderzoek). Nat twee jaar van buitensluiten van het vee trad een zeer beperkt herstel op.		-

## Enkele toelichtingen bij de tabel

### Vegetatie:

#### de verdeling bos/struweel – graslanden – zand

Tegen begrazing en andere beheersmaatregelen (waaronder kap van exoten en/of invasieve bomen) in breidt het complex van struweel/bos zich uit tot 1995 (onderste deel van de kolommen). Tussen 1995 en 2001 is sprake van stabilisatie en blijven de verhoudingen vrijwel gelijk. Daarna neemt het aandeel bos/struweel af. Uit de achtergrondgegevens is af te leiden dat vooral Duindoorn (*Hippophae rhamnoides*) en de kap van bossen van populieren/abelen hier een rol in spelen. Duindoorn is overwegend toegenomen in het voorduin (vegetatief uitgroeien vanuit de bestaande struwelen). Vee mijdt de stekelige jonge en oude planten van Duindoorn. Daarentegen zijn vooral in het achterduin Duindoornstruwelen vanwege de leeftijd aan het instorten: vee helpt daarbij een handje. Daarnaast is in delen van het terrein fors ingegrepen in het bosbestand van abelen/populieren. Deze zijn in het verleden aangeplant ter vastlegging van het duin, maar vooral Grauwe abeel (*Populus canescens*) kan tot 10 meter per jaar zich uitbreiden via worteluitlopers.

De graslanden (middelste deel van de kolommen) nemen tussen 1990 en 1995 in oppervlakte af en gaan over in struweel/bos. Dat was niet de intentie van het inzetten van begrazing. Juist in de duingraslanden komen de meest bijzondere plantensoorten van het duin voor. Niet voor niets zijn de duingraslanden in het kader van Natura 2000 een prioritair te beschermen habitat. In de periode 2001 en 2009 wordt een deel van het bos/struweel weer grasland. Het zand (het bovenste deel van de kolommen) blijft min of meer stabiel; mogelijk dat een serie van droge voorjaren een verklaring is voor de toename van het aandeel zand tussen 2001 en 2009.

Nadere studie in 2012 en 2013 moet aan het licht brengen hoe welke verschuivingen en overgangen in het begraasde gebied zijn opgetreden, die vervolgens vergeleken worden met vergelijkbare niet-begraasde gebieden.

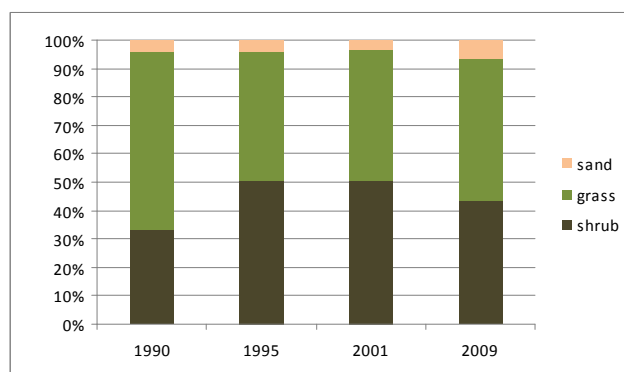


Fig 2. Dan-classes struweel/bos – graslanden – zand

### Paddenstoelen

In Jalink & Nauta (1999) wordt over de periode 1991-1998 gerapporteerd. De gegevens van 1999-2002 zijn in Holland's Duinen gepubliceerd (Jalink & Nauta 2003). Onderstaand zijn de samenvattende conclusies uit Jalink & Nauta (1999; 2003):

- na de mycologisch magere periode 1994 - 1997 heeft het herstel van graslandmycoflora in het begraasde gebied zich versneld voortgezet; het soortenspectrum is beduidend toegenomen en de verspreiding over het begraasde gebied en talrijkheid van veel soorten neemt van jaar tot jaar toe (figuur 4)
- geleidelijk aan verschijnen ook de wat meer kritische soorten, maar de aantallen hiervan zijn nog steeds heel laag
- in vergelijking met vroeger en met soortgelijke andere duingraslanden ontbreken er nog steeds soorten
- bij voortzetting van de begrazing mag een verdere uitbreiding van het soortenspectrum en toename van de talrijkheid van soorten verwacht worden
- in het niet begraasde gebied is geen sprake van veranderingen voor wat betreft wasplaten en knotszwammen; enkele van de toch al schaarse vindplaatsen van aardtongen zijn verloren gegaan, deels door verruiging, deels door de aanleg van parkeerplaats Kievetsduin
- de satijnzwammen zijn in het niet begraasde deel van Meijndel beter vertegenwoordigd dan in het begraasde gebied; vooral het noordelijke deel van Meijndel met kleinschalige natuurlijke verstuingen blijkt zeer rijk aan satijnzwammen; dit gebied is ook het meest rijk aan wasplaten
- wasplaten, aardtongen en knotszwammen zijn in het begraasde deel van het terrein inmiddels veel talrijker dan in het niet begraasde deel; hieruit mag geconcludeerd worden dat begrazing een positieve bijdrage levert aan het voorkomen van deze soorten.

Aantal soorten graslandfungi excl. Satijnzwammen

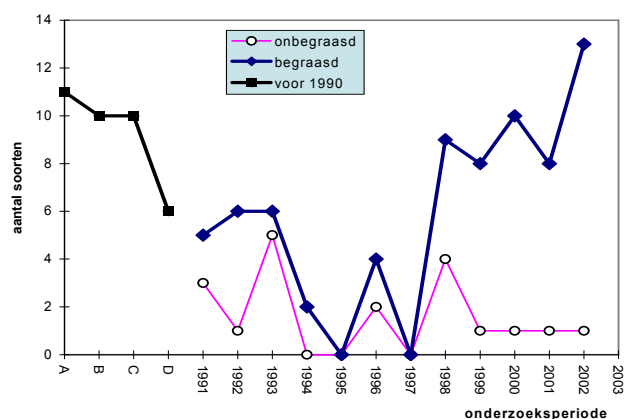


Fig. 3. Aantallen soorten per periode (en vanaf 1991 per jaar) van wasplaatgemeenschappen (exclusief Satijnzwammen). A= 1920-1940; B= 1950-1959; C= 1960-1975; D= 1976-1990. Uit: Jalink & Nauta 2003.

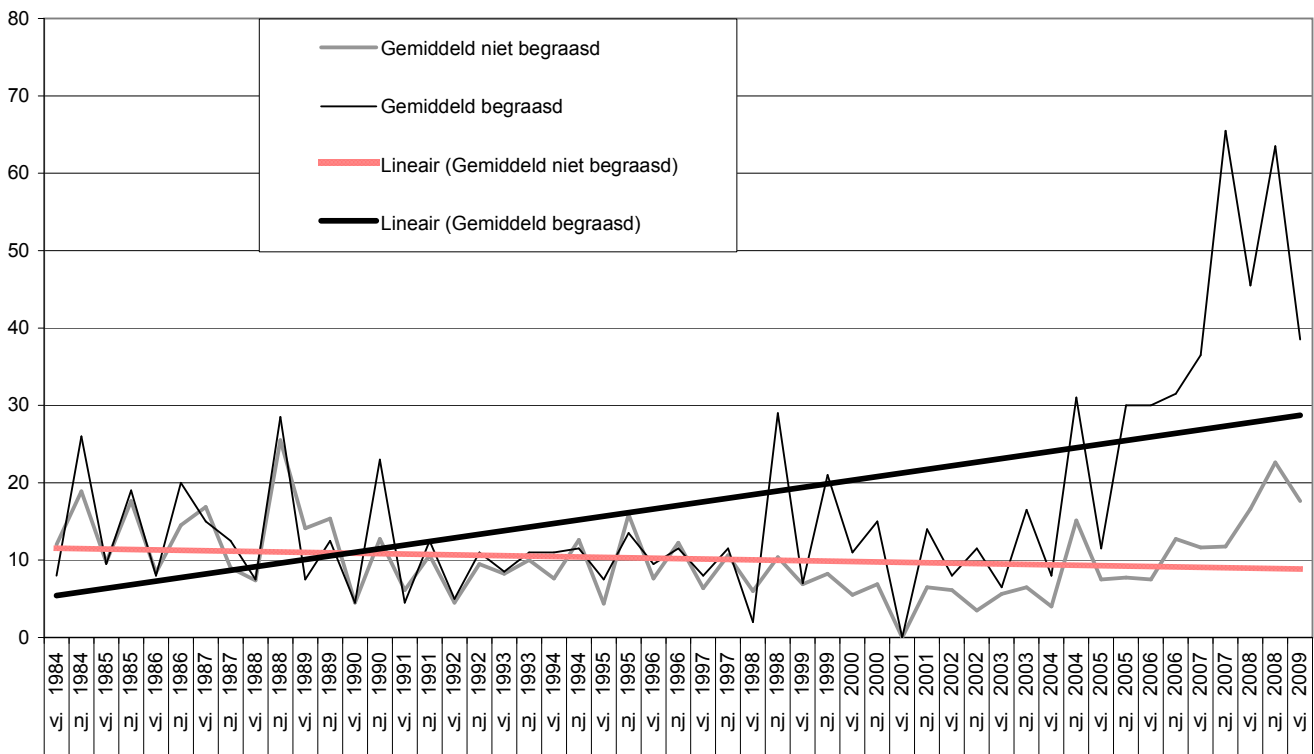


Fig. 4. Gemiddeld maximum aantal konijnen in voor- en najaar in begraasd (8 trajecten) en niet begraasd (2 trajecten) terrein in de periode 1984 t/m 2009. De tien routes omvatten alle landschappen en vegetatiestructuurtypen. In voorjaar 2001 mocht niet worden geteld vanwege de MKZ-crisis.

Vanaf 2003 zijn er helaas heel wat jaren op rij geweest waarin het weer gedurende het paddenstoelenseizoen erg droog was. Verder heeft de sterke uitbreiding van het begraasde gebied ertoe geleid dat er geen onderscheid meer is te maken tussen begraasd en onbegraasd. Mijn indruk is dat in de gebieden waar al langer begraasd werd de begrazingsdruk is afgenomen, waardoor de gunstige effecten op de mycoflora eveneens zijn afgenomen.

**Konijnen**

De tellingen aan konijnen in Meijndel laten in 1984 een gemiddeld maximum zien van 15 konijnen per transect (figuur 4). Dit aantal is daarna afgenomen naar een gemiddeld maximum van 6 konijnen per transect in 2002. In de eerste tien jaar na het uitbreken (in 1989) van VHS zijn de aantallen in het begraasde en niet begraasde deel vrijwel gelijk. Na 1998 (9 jaar na het uitbreken van VHS) treden er grote verschillen op tussen het begraasde en niet-begraasde gebied. Na 2005 lijkt het konijn langzaam uit het dal te komen, maar dat geldt in veel sterkere mate voor het begraasde traject in de Helmduinen (voorduin).

**Zandhagedis**

In figuur 6 zijn de gegevens van de 14 routes afgezet tegen de trend in de Nederlandse kustduinen. Sinds 1990 worden ruim 100 plots in de kustduinen gemonitord. Na de zorgwekkende achteruitgang van zandhagedissen vanaf ongeveer 1950 is er sinds begin jaren negentig van de vorige eeuw een opzienbarende toename zichtbaar.

Zowel de achteruitgang als de toename hebben zich vooral in de kustduinen afgespeeld, in mindere mate in de heidelandschappen van de hoge zandgronden. In alle grote duingebieden werden de laatste twee jaren bijna drie keer zoveel zandhagedissen geteld als in de beginjaren van het monitoren. Omdat trends in de grote duingebieden gelijk op gaan, moet naar gemeenschappelijke verklaringen worden gezocht. Klimaatverandering zou hierbij een belangrijkste rol kunnen spelen. Deze gedachte wordt versterkt door de constatering, dat het uitkomen van de eieren gemiddeld genomen tien dagen eerder plaatsvindt. De jonge hagedisjes hebben daardoor méér tijd te eten, te groeien en vetreserves aan te leggen voordat ze hun eerste winter ingaan.



Fig. 5. Trends van de zandhagedis van 1994 tot en met 2002.

Het percentage dat overleeft kan daarmee toegenomen zijn. Kortom, mogelijk is het broedsucces toegenomen (Zuiderwijk 2003).

Groei van een populatie kan alleen plaatsvinden als daarvoor ruimte is, of als de kwaliteit van het leefgebied dat toelaat. In het algemeen zijn alle grotere duingebieden voor zandhagedissen geschikter geworden door beleid dat vergrassing en verstruweling terugdringt. Vooral door kleinschalige begrazing en kleinschalig verstuivingsbeleid. De grafiek laat zien dat er (voorlopig) een eind aan de groei gekomen is sinds 2000. Misschien wijst dat erop dat de draagkracht van het gebied bereikt is.

## Nawoord

Wat is de natuurlijkheid van duinen? Het beheer was in het verleden heel sterk gericht op het behouden van patronen waar de mens zeer nadrukkelijk een aandeel in had. Rond de tachtiger jaren van de vorige eeuw is de term procesbeheer geïntroduceerd. Als we de natuurlijke processen alle kansen geven dan volgen de soorten vanzelf in een ruimtelijke verdeling die past bij het proces; verstuivingen in de duinen en vanuit de zeereep kan

een belangrijk sturend proces hierin zijn. Als we in brede zin de natuurwaarden hoog willen houden moeten we mijns inziens de duinen beschouwen als halfnatuurlijke landschappen. Hierin is het stimuleren van processen van belang, maar ook de mens (in het verleden als boer) kent een plek hierin. Centraal staat het behoud van de duingraslanden. Het verwijderen van struweel, dat de graslanden binnendringt, was mogelijk in het verleden wel dagelijkse kost van de boer.

Eind 2013 zijn de resultaten gereed van het vergelijken van de ontwikkeling van de vegetatie in wel- en niet-begraasde terreindelen op basis van luchtfoto's van de jaren 1975, 1990, 2001 en 2009. Ook zijn begin 2012 de resultaten bekend van het OBN-project Levende duinen: kleine fauna en de relatie met specifieke broedvogels. Dan zal een nieuwe beheersstrategie ten aanzien van begrazing door vee vorm krijgen.

---

**Harrie G.J.M. van der Hagen**  
Dunea, Postbus 34, 2270 AA Voorburg  
h.hagen@dunea.nl

## Literatuur

- Boerboom JHA (1960). De plantengemeenschappen van de Wassenaarse duinen. Meded. Landbouwhogeschool Wageningen 60 (10): 1-135.
- Bonte A de & Boosten A (1996). De ontwikkeling van de vegetatie onder invloed van begrazing in de duinen van Meijndel (Kijfhoek, Bierlap en Noorderpan). LUW-TON, Wageningen en DZH, Voorburg.
- Bouman, A & van Hinsbergen A (1991). De bodembewonende ongewervelden van Meijndel. Meijndel Mededelingen 22 (november): 39-48.
- Burg B van der (1995). De effecten van begrazing op de vlinderpopulatie in de Kijfhoek/Bierlap, Meijndel. Stageverslag Agrarische Hogeschool Delft, Duinwaterbedrijf Zuid-Holland.
- Doing H (1988). Landschapsoecologie van de Nederlandse kust: een landschapskartering op vegetatiekundige grondslag. Leiden: Stichting Duinbehoud: Stichting Publicatiefonds Duinen: 1-228 (met landschapskaart in 3 delen + legenda).
- Haaf C ten (1990). Begrazing in Meijndel. Bureau Ten Haaf & Bakker, Alkmaar.
- Jalink L & Nauta M (1999). Mycoflora en duinbegrazing in Meijndel. 1. Fungi van graslanden. Holland's Duinen 34: 42-52.
- Jalink L & Nauta M (2003). Mycoflora en duinbegrazing in Meijndel. 2. De ontwikkeling van de graslandmycoflora in de periode 1999-2002. Holland's Duinen 43: 30-36.
- Meijden E van der (1991). De dagvlinders van Meijndel. Meijndel Mededelingen 21 (april): 1-14.
- Meydam R (1996). Begrazing in Meijndel. Rapport Universiteit Utrecht.
- Natuurbeschermingsraad (1991). Wie het kleine niet eert... Ongewervelde dieren en het terreinbeheer. Werkgroep van de Natuurwetenschappelijke Commissie van de Natuurbeschermingsraad. 91 pp.
- Nederlof LJ (1995). De ontwikkeling van de begroeiing in een begraasd terrein aan de hand van zes Flora-streeplijsten in het duingebied Meijndel (met bijlagen). Stageverslag Reyneveldt College, Delft. Duinwaterbedrijf Zuid-Holland.
- Piersma T & Olf H (2010). De Nederlandse biodiversiteit is met verder polderen niet te herstellen. De Levende Natuur 111 (6): 238-239.
- Soest JL van (±1940). De plantenassociaties der Wassenaarse duinen. Holland's Duinen 334: 80-103 met een voorwoord (78-79) en nawoord (104-107) van HGJM van der Hagen.
- Tamis WLM & Salm MC (2011). Effecten van begrazing op muizen en hun roofvogels in Meijndel. In: Van Reisen J, Vogels in een veranderend duin. Broedvogelmonitoring in Berkheide van 1984 tot 2010. Coastal & Marine (EUCC) / Kust & Zee, Leiden.
- Wouters B, Nijssen M, Vogels J & Verdonschot R (2009). Eindrapport Voorbereidingsplan Kustduinen. Evaluatie van effecten van de maatregelen begrazing, verstuiving op diergemeenschappen van enkele kalkrijke duinterreinen. Stichting Bargerveen, Radboud Universiteit Nijmegen in opdracht van Bosgroep Midden Nederland. 160 pp.
- Zuiderwijk A (2003). Zandhagedissen in Meijndel. Holland's Duinen 43: 39-41.



# Stuivende kustduinen: illusie of werkelijkheid?

Verstuiving van zand is het proces waardoor kustduinen ontstaan danwel zijn ontstaan. Als je vanuit de ruimte naar de (Nederlandse) kustduinen van dit moment kijkt, dan is er maar erg weinig zand te zien. Vanaf die afstand is bijna het gehele duingebied overdekt met vegetatie, variërend van helm, gras en mos tot struiken en hoogopgaande bomen. Er is een vitale ontwikkeling te zien naar steeds meer groen: de successie van pioniervegetatie naar climaxvegetatie is al een flink eind op weg, in sommige gebieden meer dan in andere, maar als geheel: goed op weg. Deze ontwikkeling is overigens niet tot Nederland beperkt. In heel Noordwest-Europa speelt deze ook, maar het lijkt erop dat de maximale ontwikkeling toch wel in Nederland plaatsvindt. Dat is al geruime tijd opgemerkt door de beheerders en al langere tijd, zeg twintig-dertig jaar, wordt nagedacht over de oorzaken van deze ontwikkeling. Naar die oorzaken is het nodige onderzoek gedaan. Ook zijn er beheerders die de stoute schoenen hebben aangetrokken: zij zijn aan het ruimen geslagen en leveren (plaatselijk) kale duinen op. Dat wordt velen van die beheerders in eerste instantie nogal kwalijk genomen door de omgeving, hoewel naderhand toch geluiden van waardering worden gehoord, een kwestie van smaak. In dit artikel proberen we een overzicht te geven van de verstuivingsgeschiedenis van de Hollandse duinen, in het bijzonder van de laatste eeuw, maar we nemen hier en daar uitstapjes naar het buitengebied. Daarbij worden de volgende begrippen gehanteerd: dynamisch duinbeheer en dynamisch kustbeheer. Dynamisch duinbeheer vindt plaats in het duingebied achter de zeereep; dynamisch kustbeheer heeft betrekking op het strand, de zeereep en de pakweg 1 km brede zone achter de zeereep. **Door Bert van der Valk & Bas Arens**

*De Helmduinen in Meijendel. Recente ingreep om op grotere schaal verstuivingen op te wekken. Opname augustus 2012.*



## Toenemende vastlegging tot aan ca. 1990

Het referentiebeeld van de Hollandse duinen is de spreekwoordelijke blanke top. Veel duingebieden waren in de eerste helft van de 20<sup>e</sup> eeuw nog behoorlijk mobiel, en in ieder geval maar spaarzaam begroeid. Een eenvoudige vergelijking tussen de topografische kaarten van 1863 en die van een eeuw later toont dat al overtuigend aan. In het boek *Meijndel Duin-Water-Leven* (Croin Michielsen 1974) hebben Boerboom en Westhoff het verschijnsel successie van duinvegetatie in het nodige detail beschreven, maar niets gezegd over de eventuele voortgang van de successie die het duin in de laatste 50 jaar tot aan 1990 meemaakte. Integendeel, er is een overtuiging dat het duin cyclisch reageert: op overgroeiing volgt instorting van de vegetatie, en zal de wind weer vat krijgen op het duinzand. Zo is het niet gegaan, weten we nu. De grote en misschien wel meest omvattende oorzaak van de grote vastlegging, zoals we die in dit artikel zullen noemen, is het neerdalen van stikstofoxiden (in de wandeling  $\text{NO}_x$  genoemd) over het gehele land. Die stikstofoxiden werken in de bodem als een bemester.  $\text{NO}_x$  komt in de niet door mensen bewoonde wereld ook voor, maar altijd in veel mindere mate dan in door mensen bewoonde delen van de wereld. Helemaal waar mensen dicht opeen wonen, veel industrie staat, verkeer rondraast en veeteelt en landbouw plaatsvindt, daar dalen veel grotere hoeveelheden  $\text{NO}_x$  neer op de omringende natuur. Is de achtergrondwaarde van  $\text{NO}_x$  depositie, zoals het officieel heet, 4-6 kg/ha. jaar, in de afgelopen decennia van ongebreidelde  $\text{NO}_x$  emissie is wel meer dan 35 kg/ha. jaar onder andere ook op het duinlandschap neergedaald. Het stikstof komt daar neer in droge (stof-)vorm, of het regent uit de lucht mee met de neerslag (de natte vorm). Geen wonder dat die vegetatie in het duin het goed doet! Sinds ca. 1990 heeft men zich gerealiseerd dat deze depositie een gevaar voor de kwaliteit van de natuur is. Sinds die tijd is wetgeving opgesteld die het mogelijk maakt puntbronnen (zoals bijvoorbeeld fabrieken, centrales en rioolwaterzuiveringsinstallaties) aan te pakken. Diffuse bronnen (veeteelt, landbouw, huisbrand, en verbrandingsmotoren in alle soorten en maten) produceren nog steeds grote hoeveelheden  $\text{NO}_x$ , en waar je grote dichtheden hebt van mensen en verkeersmiddelen wordt veel geproduceerd. De tegenwoordige depositie is iets van 20 kg/ha.jaar. Nog steeds meer dan de achtergrondwaarde, maar beter dan het was en er is nog steeds een dalende trend. Er vindt import plaats uit het buitenland met de wind, maar Nederland produceert mee, en exporteert ook weer. Er is ook een gradiënt in de depositie: van zuid naar noord neemt de hoeveelheid af, met weer een kleine hobbel rond het Noordzeekanaal ter hoogte van IJmuiden. Er is sprake van nalevering van  $\text{NO}_x$  uit de bodem naar de vegetatie uit de periode met de grote hoeveelheden neerslag van  $\text{NO}_x$  op die bodem; dat zal nog wel even doorgaan. Er zijn verder tamelijk

grote verschillen in de effecten van deze  $\text{NO}_x$  tussen het zuidelijke Hollandse gebied en het noordelijke. Het zuidelijke gebied is eerder bedekt geraakt met struiken en bomen dan het noordelijke. Dat heeft waarschijnlijk met die boven aangegeven gradiënt te maken. Nog een effect dat meetelt in de vastlegging van het duin.

Daarnaast is sinds de vestiging van de waterleiding-cum-natuurbedrijven (vanaf tweede helft 19<sup>e</sup> eeuw), een weldadige (?) rust neergedaald over de duinnatuur: mensen en grazend vee mochten in grote delen van het gebied om drinkwater-hygiënische redenen niet meer komen of was door verdroging het boerderijbedrijf niet meer rendabel. Daardoor is veel door mens en dier veroorzaakte kleinschalige dynamiek gewoon verdwenen. Ook hout, plaggen en strooisel werd niet meer uit het duin gehaald (veel van de kacheltjes in Scheveningen werden ooit gestookt met duindoornakken). De grootschalige en herhaalde konijnensterfte wegens besmettelijke ziektes heeft het aantal kleine grazers tot een minimum teruggebracht.

Alle hierboven genoemde factoren versterken elkaar. Vergeet ook niet dat tot aan ca. 1990 grote aantallen struiken en wisselhelm geplant zijn in de duinen: alle middelen werden uit de kast gehaald om het stuif-spook

*Nieuwe lobben van stuifzand worden afgezet achter de paraboolkop. Verlaten veld, Zuid-Kennemerland.*



te bedwingen. Al met al is die vastlegging dus uitstekend gelukt. En nu willen we het weer anders!

## Bewegend zand ?!

Vrij lopende duinen waren in de afgelopen eeuwen al zeldzaam geworden, en alleen op plekken waar veel mensen kwamen, bewoog er buiten de zeereep nog zand. Dan moet je denken aan recreatieplekken als Duinrell met speelhellingen, of op en rond strandovergangen. Enkele duinbeheerders hebben in de jaren 1980 de koe bij de horens gevat: er werden op kleine schaal duingebieden, vooral valleien, van vegetatie ontdaan ('afgeplagd'). Daarbij wordt een laag van enkele tientallen centimeters duinzand afgegraven (om elders in het duinterrein gebruikt te worden). In het begin was het niet gebruikelijk om de effecten van het afplaggen te monitoren, behalve op vegetatieontwikkelingen. Er was nog erg weinig ervaring met de technieken en met de effecten die dit soort werk met zich meebracht. Later kwam de nadruk te liggen op het in beweging brengen van hele duinen (dynamisch duinbeheer). Helaas was de praktijk lastiger te hanteren dan gedacht.... (Arens & Slings 2012). Eén ding is wel gebleken: de verstuivingen lopen nergens uit de hand. Dat zegt veel over het proces van verstuiving, of liever gezegd vastlegging: als er maar

de geringste reden is voor spontane vastlegging, dan gebeurt dat ook. De combinatie van fysische en ecologische processen zoals die nu heersen langs de kust leidt op de langere termijn toch weer tot vastlegging.

Inmiddels is in het kustbeheer ook het een en ander veranderd. Werd vroeger de kust zoveel mogelijk vastgelegd met helm en stuifschermen om verlies van zand uit de zeereep te voorkomen, inmiddels wordt langs de hele kust gesuppleerd om structurele erosie te voorkomen. Vanuit zee wordt met grote varende zandzuigers zand naar het strand vervoerd en daar "gesuppleerd". Deze methode blijkt goed te werken. De kustlijn blijft op zijn plek liggen, en door de continue aanvoer van zand is ook het stricte beheer van de zeereep niet meer noodzakelijk, in ieder geval op plaatsen waar voornamelijk natuur achter de zeereep ligt. Deze vorm van beheer, kustonderhoud met suppleties en waar mogelijk de natuur zijn gang laten gaan, noemt men dynamisch kustbeheer. Op een aantal plaatsen leidt dit tot aansprekende veranderingen. Waar in het binnenduin het zand zo moeizaam in beweging komt, gebeurt dit in de zeereep, waar de wind harder blaast, het zout een grotere rol speelt en dankzij suppleren dus vaak het zand in overvloed aanwezig is, vaak spontaan. Stuifkuilen groeien uit tot kerven, hier en daar lijkt er zelfs sprake van een beginnende ontwikkeling van nieuwe paraboolduinen.



## Dynamisch duin en dynamisch zeereep: natuur vormt de verbinding

Het klinkt heel logisch om dynamisch duinbeheer en dynamisch zeereepbeheer met elkaar te verbinden. Toch is dit pas een ontwikkeling van de laatste jaren. Eerst schuchter, maar tegenwoordig met elan. Een van de oorzaken voor deze ontwikkelingen is de Natura 2000-wetgeving. Van alle beheerders (van N2000 aangewezen gebieden) wordt vereist dat zij een N2000 beheerplan opstellen, waarbij het initiatief ligt bij de provincie. Hoogheemraadschappen/waterschappen beheren de zeereep; de 'achter de zeereep' duingebieden zijn in beheer bij de drinkwaterbedrijven of andere natuurbeheerders. Er komen ontwikkelingen op gang waarbij de hoogheemraadschappen vragen de achterliggende natuurbeheerder voor hen het natuurbeheer van de zeereep uit te voeren. Daar zaten de 'achter de zeereep' duinbeheerders al een poos op te wachten. Zo worden uitgelezen kansen geschapen om aan integraal gebiedsbeheer te doen.

Een nog nieuwere ontwikkeling is de noodzaak om iets aan het stikstofprobleem te doen om te voorkomen dat natuurgebieden "op slot gaan". In veel delen van Nederland zou geen verdere economische ontwikkeling meer mogelijk zijn, omdat dit een vergroting van de stikstofdepositie teweeg kan brengen. Daardoor kan vervolgens



*De achterkant van het gereactiveerde paraboolduin. Een muur van zand schuift richting dennebomen. Verlaten veld, Zuid-Kennemerland.*

de natuurbeheerder niet meer aan de Natura 2000-verplichtingen voldoen. In het hele land wordt in het kader van de PAS regeling naarstig gezocht naar mogelijkheden om de effecten van stikstofdepositie te bestrijden. Verstuiwing wordt daarbij gezien als een van de belangrijkste maatregelen om tot systeemherstel te komen.

In de laatste jaren zijn verschillende initiatieven ondernomen om projecten te ontwerpen die de verbinding tussen zeereep (inclusief strand en vooroever; dat wil zeggen inclusief ook de effecten van de uitvoering van het suppletiebeleid) en het achter de zeereep liggende gebied bij elkaar bezien en betrekken. Hieronder volgen twee voorbeelden.

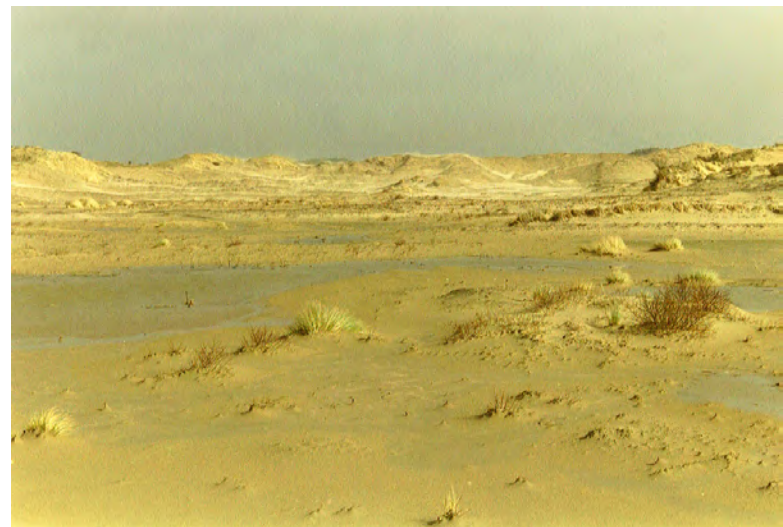
### **Westduinpark Den Haag**

In het Westduinpark bij Den Haag zijn in 2011 door de gemeente Den Haag allerlei maatregelen genomen om successie terug te dringen en verstuiwingen weer een kans te geven. De verbinding met de zeereep is hier nog niet gelegd. Door suppleties komt ook hier veel zand binnen, maar vooralsnog wordt dit allemaal in de dichtbegroeide zeereep ingevangen. Wanneer ook hier de doorvoer van zand naar achteren vergroot kan worden, dan heeft zowel de natuur als de veiligheid hier baat bij. Doorstuiving kan dan immers voor een vergroting van het duinmassief leiden. En de aanvoer van vers zand vanaf het strand zorgt er voor dat de verstuiwingen

achter de zeereep steeds een nieuwe impuls krijgen. Hier ligt een goede kans!

### **Zuid-Kennemerland**

In Zuid-Kennemerland is door de PWN tot dusver het meest geëxperimenteerd met het weer in beweging brengen van duinen. Hoewel de ingrepen steeds tot een



*Door uitstuiving in de vallei aan de voorkant van de parabool komt het grondwater aan de oppervlakte. Duinvalleien breiden uit door uitstuiving. Verlaten veld, Zuid-Kennemerland.*

enorme toename van stuivend zand hebben geleid, en nieuwe ecologische ontwikkelingen op gang hebben gebracht, wandelen de duinen nog steeds niet door het landschap. Stabilisatie ligt op de loer, en wat grootschalig begint is na 10-15 jaar afgenomen tot kleinschalige dynamiek, met hier en daar nog een actieve stuifkuil of uitblazende vallei. In het meest recente experiment is de combinatie met de zeereep gezocht. Het project is grensoverschrijdend, behalve de PWN is ook Natuurmonumenten hierbij betrokken en verleent de zeereep-beheerder, het Hoogheemraadschap van Rijnland, zijn medewerking. Vorig jaar zijn een aantal parabolen achter de zeereep van hun begroeiing ontdaan, momenteel worden in de zeereep hiervoor een vijftal sleuven gegraven. De verwachting is dat door deze gaten de dynamiek op de achterliggende parabolen wordt vergroot. De tijd zal uitwijzen of dit "derde generatie experiment" tot het zo verlangde duurzame herstel van dynamiek leidt.

### **Meijndel/Berkheide**

In het kader van de hierboven genoemde PAS regeling zijn, samen met Staatsbosbeier, de eerste plannen op papier gezet voor het graven van kerven in de zeereep in het noordelijke deel van Meijndel en van Berkheide. Ook dit gebeurt in samenwerking met het Hoogheemraadschap van Rijnland.

Tegenwoordig weten we dat het nodig is 'nazorg' te verlenen, door bijvoorbeeld losgewaaid overblijvende helmpollen en -wortels daadwerkelijk uit het duin te verwijderen. Vrijwilligers helpen daar graag bij. De beheerders maken dan ook veel gebruik van die aangeboden hulp.

### **Besluit**

Met het veranderen van de aansturing van het beheer via N2000 en de landelijke aanpak van het stikstof-probleem (PAS) gloort er dus licht aan de horizon voor zeereep- en duindynamisering, nog meer dan de individuele beheerders tot nu toe voor elkaar hebben weten te krijgen. Dat is het resultaat van drie decennia met eerst klein proberen en later experimenteren met schaalvergroting. Dat ging niet altijd even gemakkelijk omdat het draagvlak van de omgeving daar niet breed genoeg voor bleek. Inmiddels zijn de projecten in aantal, grootte en aanpak gewijzigd: het aantal en de grootte hebben de opschaling te zien gegeven, de methoden zijn aangepast in de zin dat de morfologie tegenwoordig leidend is. Eerst waren het de duinvalleien die opgeschoond werden (met als doel het terugbrengen van de vochtige duinvalleivegetaties), nu zijn het de valleien én de duinhellingen die onderhanden genomen worden: het doel is een verandering teweeg brengen die geënt is op het opnieuw in beweging brengen van het systeem van lopende duinen. Schaalvergroting is een essentieel en

goed idee gebleken om de successie naar verstruiking en verbossing tenminste plaatselijk terug te zetten naar pionierstadië van duinvorming en -begroeiing. De zeereep verbinden met het achterland is nog zo'n idee dat nu getest wordt, en ook al toegepast op grotere schaal. Zeereep- en duindynamiseringsprojecten hebben een goede toekomst voor zich. Goed en gepast monitoren op morfologie in combinatie met vegetatieontwikkeling moet onderdeel zijn van zulk soort projecten en zal de ervaring doen beklijven. De omgeving moet vanaf het begin meebetrokken worden in zulke projecten: zonder draagvlak kunnen deze niet.

---

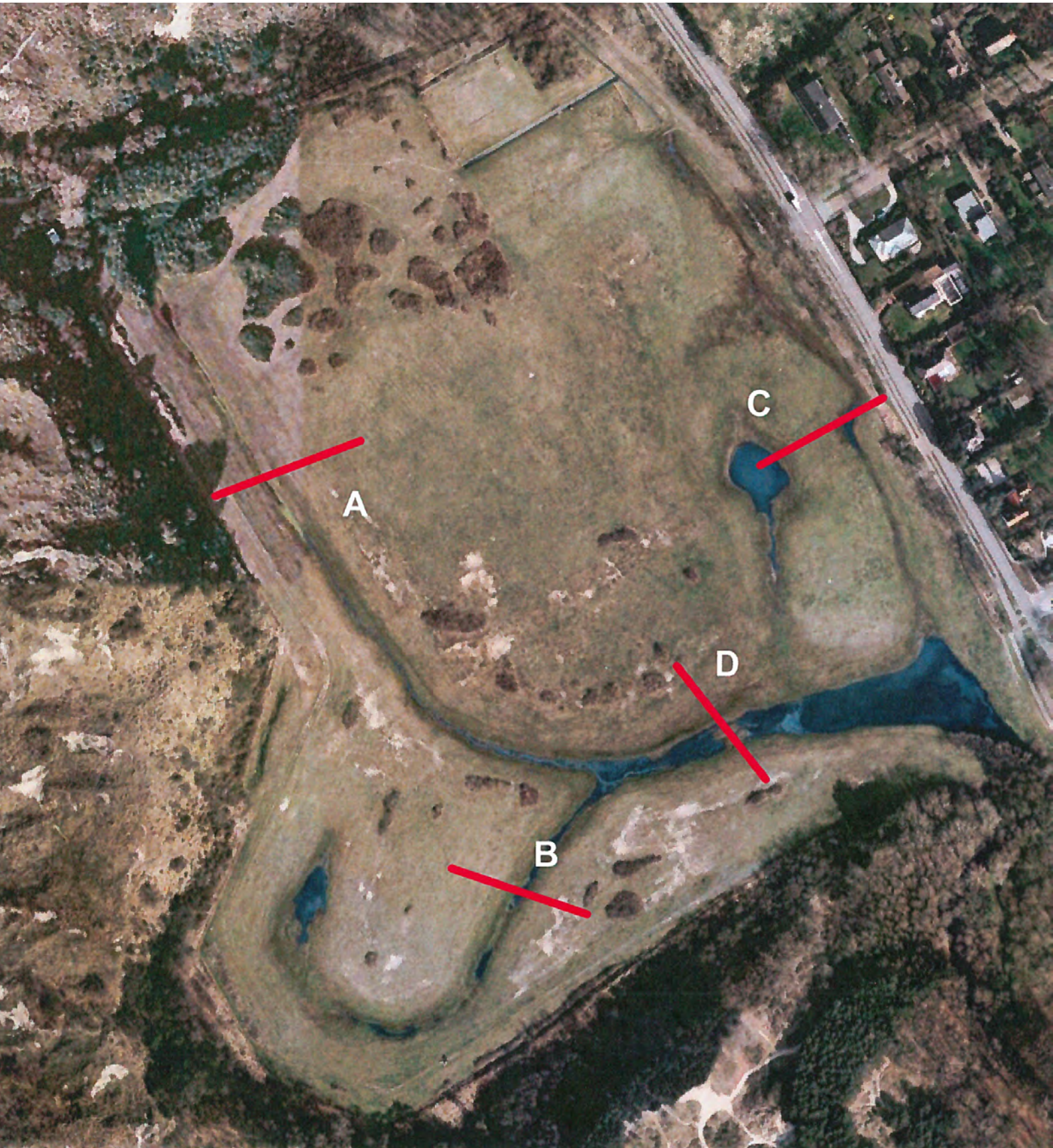
**Bert van der Valk**  
Deltares, Unit Kust en Zeesystemen  
Postbus 177, 2600 MH Delft  
bert.vandervalk@deltares.nl

**Bas Arens**  
Bureau voor Strand- en Duinonderzoek  
Iwan Kantemanplein 30, 1060 RM Amsterdam  
arens@duinonderzoek.nl

### **Literatuur**

- Arens B (2010) Wandelende duinen voor kustverdediging én natuur. Bodem, 9-10.
- Arens B & R Slings (2005) Duinen in beweging. Geografie, 16-18.
- Arens B & J Mulder (2008) Dynamisch kustbeheer goed voor veiligheid en natuur. Land + Water 9, 33-35.
- Arens SM & QL Slings (2012) PWN verstuivingsprojecten 1999-2011. Arens BSDO Rapportnummer RAP 2012.01 in opdracht van PWN., 54 pp., bijlagen.
- Arens SM, N de Vries & S Leek (2012) Sand transport behind foredunes. Samenvatting Coastal Dynamics 2013, 3 pp.
- Croin Michielsen (1974). Meijndel, duin-water-leven. Uitgeverij W. van Hoeve bv. Den Haag/Baarn.
- Grootjans KH (2010) Natura 2000-beheerplannen voor de duinen van Zuid-Holland. Duin 33-4, 8-9.

Fig. 1. De Klip in vogelvlucht in 2004 na het klepelen van de duindoorn begroeiing. Tevens zijn de locaties van de vier onderzoekstransecten aangegeven.



# De Klip, een mooi succes

De Klip ligt in de binnenduinrand op de overgang naar het strandwallenlandschap nabij Wassenaar. In de winter van 1995-1996 is er een natuurontwikkelingsproject uitgevoerd waarbij het oorspronkelijke bollenveld is omgezet in een reliëfrijk duingebied met daarin twee duinrellen. Daartoe is de gehele organische bovenlaag verwijderd van het terrein. In het hooggelegen deel is dat 10 cm geweest en in het laaggelegen gedeelte 40 cm. De basis voor de afgraving vormden hydrologische berekeningen, waarbij er twee permanent stromende duinbeken zouden ontstaan die water krijgen uit het hoge binnenduin van Meijendel en Berkheide. De duinbeken hebben een overstort ter hoogte van het laagste punt aan de zijde van Duinrell. Ter plekke stroomt het water de wetering in. De inrichting is zo uitgevoerd dat nooit water kan terugstromen vanuit de wetering naar De Klip. **Door Henk Everts, Nico de Vries & Harrie van der Hagen**

Het terrein is grotendeels omgeven met een steile, onnatuurlijke binnenduinrand (ontstaan door afgraving) met toppen tot ongeveer 20 m + NAP. Het totale gebied, ingesloten door de hoge binnenduinrand en het Wassenaarse slag is ongeveer 12 ha groot. Het voormalige bollenveld was ruim 10 ha. De ontsluitingsweg ten behoeve van de winputten en de winputten zelf is bij de inrichting ongemoeid gelaten, alsmede de proeftuin van Universiteit Leiden.

Op het nieuwe vlakke maaiveld met een betrekkelijk homogeen pakket van grof zand met schelpen aan het oppervlak, is nieuw reliëf aangebracht. Duinbeken zijn gegraven waarbij met het vrijgekomen zand plaatselijk het terrein is opgehoogd. De uitgangssituatie voor de natuurontwikkeling is door de schelpfractie kalkrijk en derhalve basenrijk. De herinrichting beoogt de vorming van hoogwaardige vegetaties van droge duingraslanden, vochtige tot natte vroongronden/duinvalleien en duinrellen. Bij de duinrellen hoort tevens een specifieke rheofiele fauna, soorten van koud stromend water. De inrichting beoogde de creatie van een grote variatie in mozaïek van droog tot open water en daarmee van hoge natuurwaarden.

Na de inrichting is een begrazingsregime ingesteld uit oogpunt de natuurlijke ontwikkeling naar struweel en bos te remmen en het gebied voor de lange termijn open te houden. Daarnaast zijn aanvullende maatregelen getroffen om de ongunstige ontwikkelingen bij te sturen. Zo is bijvoorbeeld in 2002 na 5 jaar begrazing duindoorn bestreden. Daarbij is 90% van het opgekomen struweel met een hakselaar weggehaald. Direct erna is het beheer omgezet naar maaien en afvoeren in combinatie met begrazing omdat de ontwikkeling aanvankelijk een relatief sterk voedingsstofrijk karakter had.

Dit betekent dat na 2002 een actief verschralingbeheer is ingevoerd. Ook andere maatregelen zijn getroffen zoals het omzagen van Elzen en een beperkte periode het schonen van beekoevers (zie ook kader over de makrofauna van de duinrellen).

## Natuurdoelen

Bij de ontwikkeling van het natuurontwikkelingsplan voor De Klip zijn enkele streefbeelden opgesteld waarvan hier alleen de meest relevante vegetatietypen zijn weergegeven: droge duingraslanden, vroongraslanden/duinvalleien en een duinrel systeem.

Droge **duingraslanden en open duin** kunnen op een kalkrijke bodem, zoals in De Klip het geval is, zeer gevarieerd en rijk zijn aan zeldzame soorten. Hierbij kan men denken aan pioniervegetaties met Duinsterretje en winterannuellen als Kandelaartje, Ruw vergeet-mij-nietje, Zanddoddegras en Kegelsilene. Uit pioniervegetaties ontwikkelen zich graslandvegetaties met onder andere Geel walstro, Grote thijm, Knolboterbloem, Bitterkruid, Fakkeldroog en Duinvleugeltjesbloem.

Bij de **vroongraslanden/duinvalleien** is het streefbeeld: voedselarm vochtig schraalland en duinvalleivegetaties. De variatie die optreedt, hangt samen met kleine reliëfverschillen. De hoge kopjes zijn schraler en de laagtes iets rijker door inspoeling van organisch materiaal. Op de kopjes komen kalkarme graslandsoorten voor of kunnen zelfs heidesoorten voorkomen, terwijl in de laagtes soorten te vinden zijn, die kenmerkend zijn voor kalkrijke milieus (Parnassia en Knopbies). De overgangen zijn zeer

soortenrijk. Doelsoorten waaraan wordt gedacht zijn naast de genoemde twee soorten: Breedbladige orchis, Blauwe knoop, Brede duingentiaan, Herfstschroeforchis, Harlekijn, Draadklaver, Dwergbloem en Onderaardse klaver.

**Duinrellen** voeren in principe kwelwater af. Kenmerkende plantensoorten zijn Beekpunge, Groot moerascherm en Slanke waterkers. In zuurdere beken komt daar Klimopwaterranonkel bij en in langzaam stromende beken Drijvend fonteinkruid, Paarbladig fonteinkruid, Pijlkruid, Holpijp en diverse kranswieren. Niet alleen de stroomsnelheid is belangrijk, maar ook de variatie hierin. In meanderende beken ontstaan verschillen in stroomsnelheid met geleidelijke overgangen daartussen. Plantensoorten en diersoorten met een verschillende "stroombehoefte" kunnen hierdoor het voor hen geschikte milieu opzoeken.

## Monitoring

De monitoring heeft tot nu toe 5 meetronden omvat: 1996, 1997, 1999, 2001 en 2009. De veldwerkzaamheden bestonden zowel uit een kartering van aandachts- en rode lijstsoorten (niet in 1996, 1997 en 1999) als uit het opnemen van permanente kwadraten (pq's) binnen een viertal transecten (fig. 1). Binnen de 4 transecten liggen in totaal 92 pq's die als volgt zijn verdeeld: *transect A* - 20; *transect B* - 27; *transect C* - 20; *transect D* - 25.

De pq's in het transect volgen het reliëf en variëren in standplaats van droog, vochtig, aquatisch (duinrel) naar vochtig en weer droog. De gebruikte opnameschaal is Londo-uitgebreid. Het accent bij het opnemen ligt op de hogere plantensoorten.

## Resultaten soortengroepen

De soorten zijn geordend naar ecologische groepen, die in belangrijke mate zijn afgeleid van de indelingen van Van der Meijden respectievelijk van Loopstra en Van der Maarel, zoals die in TURBO-VEG zijn weergegeven. De groepen zijn tevens gerangschikt naar kenmerkendheid voor de beoogde natuurontwikkeling in De Klip:

- zeer kenmerkend: betreft de ecologische groepen van duinrellen (groep 33), duinvalleien (13), droge voedselarme duinen (14, 15, 16) en kruipwilgstruweel (22);
- kenmerkend: betreft voornamelijk ecologische groepen van voedselarme pioniervegetaties (8, 9), duinruigtes (4) matig voedselrijk grasland (20, 30) en vochtig tot nat schraalland (31);
- kenmerkend, verbossing: betreft kenmerkende soorten van bosontwikkeling (23, 24, 25, 26);
- storing/eutrofiëring: betreft vooral diverse ecologische groepen van voedselrijke standplaatsen (1, 2, 3, 5, 7, 10, 18, 19, 21, 32).

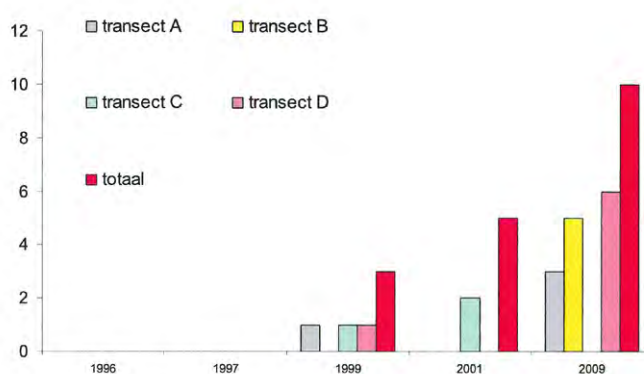


Fig. 2. Aantal Rode lijstsoorten 1996-2009.

## Rode lijstsoorten De Klip

Figuur 2 geeft een overzicht wat betreft de aantallen rode lijstsoorten in De Klip. Dit overzicht is gebaseerd op de permanente kwadraten en de soortkartering (zie ook hieronder), waarbij opgemerkt wordt dat voor de eerste twee jaren 1996 en 1997 de gegevens alleen gebaseerd zijn op de pq's.

Na een wat aarzelend begin lijkt het aantal rode lijstsoorten zich meer dan te hebben verdubbeld sinds 2001. In 1999 werden nog 3 rode lijstsoorten geteld, in 2009 is het aantal rode lijstsoorten opgelopen tot 10. In positieve zin onderscheiden zich in dit opzicht transect B en D, die in de zuidwest hoek van het reservaat liggen.

## Aantal soorten in transecten

De bedekking van de plantengroei in de transecten neemt in de loop der jaren steeds meer toe. Was in 1996 de bedekking nog gemiddeld ca 30%, in 1997 en 1999 lag zij boven de 50% en in 2001 rond de 80%. Na 2001 is het bedekkingpercentage verder opgelopen tot 98 % in 2009. De sterkste toename zich in de eerste vijf jaar heeft voorgedaan. Daarbij spant vooral transect C de kroon.

In figuur 3 staat het aantal soorten per hoofdgroep weergegeven. De grafieken laten zien dat in het begin de diversiteit aan storings- en eutrofe soorten het hoogst was, gevolgd door de groep van kenmerkende en zeer kenmerkende soorten. Bij de storing- en eutrofe soorten zien we in 1997 een kleine terugval, waarna het aantal soorten van deze groep vervolgens tot 2001 toeneemt. De maximale aantallen komen daarbij op ca 50 soorten bij transect C, op ca. 40 soorten bij transect A en D en op 37 soorten bij transect B. Na 2001 neemt het aantal soorten uit de groep van storingssoorten af, een afname die overigens bij transect A al na 1999 is te zien.

Binnen de groep van kenmerkende soorten zien we een gestage toename van het aantal soorten, waarbij in transect B en D deze groei het langzaamst verloopt, terwijl bij transect C de groei na 2001 stopt en zelfs afneemt.



Bij de groep van zeer kenmerkende soorten is eveneens een gestage groei te zien van het aantal soorten. Opnieuw onderscheidt transect C zich in negatieve zin. Daar neemt de diversiteit aan kenmerkende en zeer kenmerkende soorten na 2001 af.

### Conclusie soortengroepen

Na een aanvankelijk negatieve vegetatieontwikkeling tussen 1996 en 2001, waarbij veel eutrofe en storingssoorten de overhand kregen, is er na 2001 sprake van een gunstige vegetatieontwikkeling in De Klip. Doelsoorten gaan meer het vegetatiebeeld bepalen, terwijl eutrofe soorten hun hoogtepunt hebben gehad en geleidelijk afnemen. De kentering kan worden geïnterpreteerd als zijnde een gevolg van het verschralingsproces dat na 2001 in gang is gezet waarbij naast beweiding ook aanvullend gevonden wordt gemaaid en het maaisel afgevoerd.

In deze ontwikkeling is transect C een uitzondering. De verschraling blijft in transect C duidelijk achter bij die van de overige drie transecten. Dat wijst op een beperktere

afname in nutriëntenbeschikbaarheid. Uit de bodemanalyses van 2001 kwam naar voren dat transect C een hoge organische stofproductie kende, een aanwijzing voor een relatief hoge nutriëntenbeschikbaarheid. Wat betreft totaal fosfaat nam transect C echter een middenpositie in. Aannemelijk is dat in dit natste transect nutriënten voornamelijk afkomstig zijn van elders en waarschijnlijk door duinrelwater wordt aangevoerd, dat in natte perioden de lage vallei inundeert. Het totale beeld van de ontwikkeling in De Klip is een mix van goede en slechtere biotopen, waarbij de goede steeds meer de overhand krijgen.

### Soortverspreidingskaartjes

In figuur 4 zijn de ontwikkelingen van de verspreiding van soorten van 2001 naar 2009 samengevat. Tabel 1 geeft de plantensoorten weer die daar deel van uit maken. Uit figuur 4 blijkt dat vooral de zuidwestslenk van De Klip de meest gunstige ontwikkeling doormaakt.

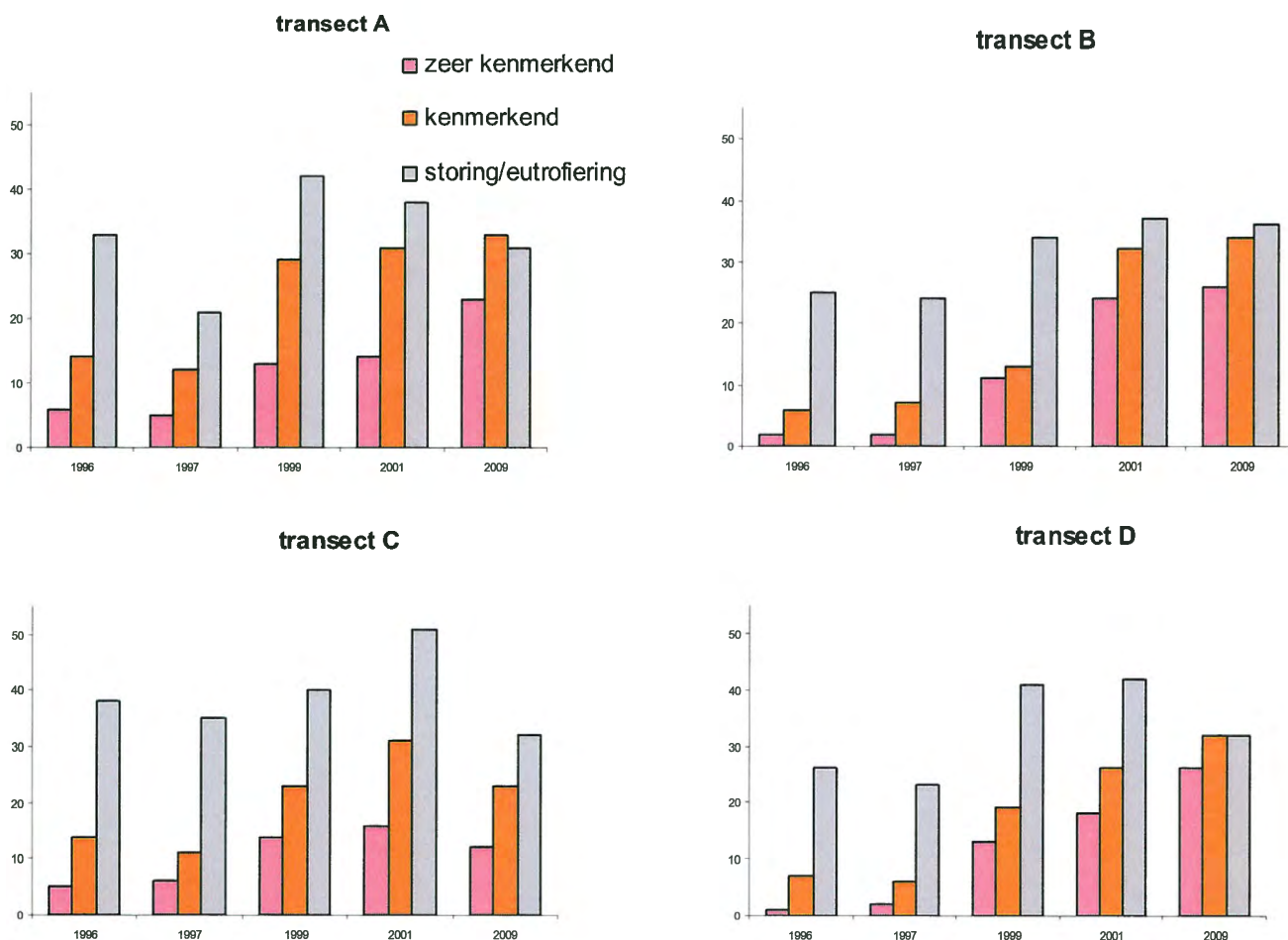


Fig. 3. Aantal soorten van de transecten A tot en met D. Van elk jaar 1996, 1997, 1999, 2001, 2009) zijn achtereenvolgens de zeer kenmerkende, kenmerkende en storing/eutrofiering hoofdgroepen weergegeven.

Ontwikkeling soortverspreiding 2001-2009

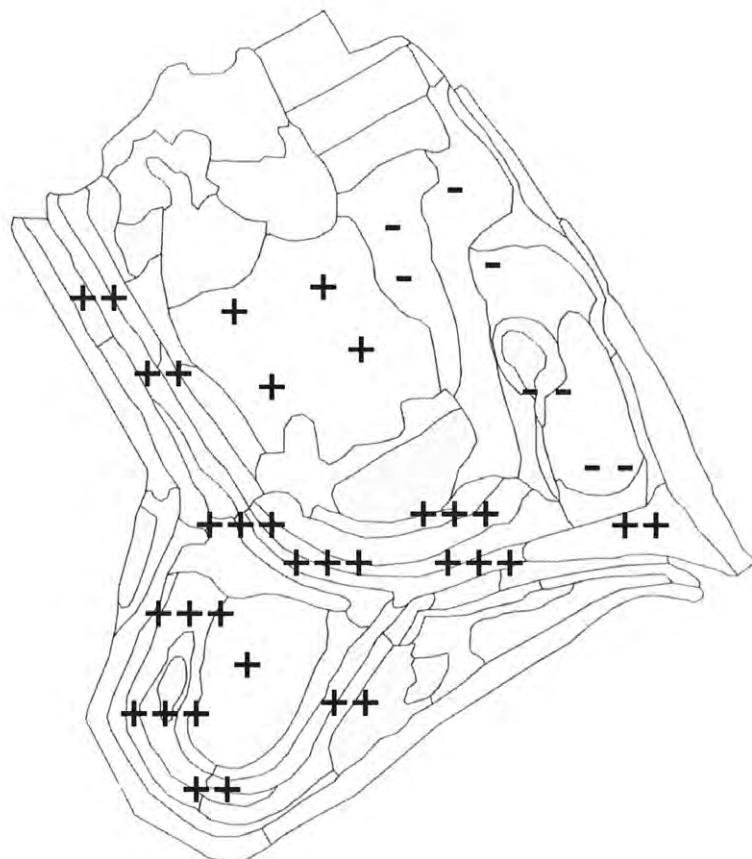
soortgroep	zeer kenmerkend	****
	kenmerkend	***
	kenmerkend verbossing	**
	storing/eutrofiering	*

**Rode lijst-soort**

		trend 2001 - 2009	
<b>****33</b>	<b>matig voedselrijk water, riet en grote zeggemoeras</b>		
	Carex acutiformis	Moeraszegge	+
	Chara species	Kransblad	+
	Veronica beccabunga	Beekpunge	+
	Apium nodiflorum	Groot moerasscherm	-
	Berula erecta	Kleine watereppe	-
<b>****13</b>	<b>kalkrijke duinvalleien</b>		
	Juncus subnodulosus	Padderus	++
	<i>Euphrasia stricta</i>	<i>Stijve ogenstroost</i>	++
	<i>Linum catharticum</i>	<i>Geelhartje</i>	++
	<i>Epipactus palustris</i>	<i>Moeraswespenorchis</i>	++
	Centaurium littorale	Strandduizendguldenkruid	+
	<i>Juncus alpinoarticulatus</i>	<i>Duinrus</i>	+
	<i>Parnassia palustris</i>	<i>Parnassia</i>	+
	<i>Pyrolo rotundifolia</i>	<i>Rond wintergroen</i>	+
<b>****14</b>	<b>droge, kalkarme duinen</b>		
	Trifolium arvense	Hazepootje	++
<b>****15</b>	<b>droge, kalkhoudende duinen</b>		
	Vulpia species	Langbaardgras (G)	+
<b>****16</b>	<b>droge, kalkrijke duinen</b>		
	Koeleria macrantha	Smal fakkelgras	+
	<i>Carlina vulgaris</i>	<i>Driedistel</i>	+
	Ononis repens s.l.	Kattedoorn en Kruiwend stalkruid	+
	Melilotus	Honingklaver	+
<b>****22</b>	<b>kruiwilgstruweel</b>		
	Salix repens	Kruiwilg	+
<b>*** 8</b>	<b>pionier matig voedselrijk, vochtige grond (basenhoudend)</b>		
	<i>Centaurium erythraea</i>	<i>Echt duizendguldenkruid</i>	++
	Carex oederi s.l.	Geelgroene en dwergzegge	+
<b>*** 31</b>	<b>nat tot vochtig schraalland</b>		
	Lysimachia vulgaris	Grote wederik	++
	Rhinanth angustifolius	Grote ratelaar	+++
	<i>Dactylorhiza majalis s.l.</i>	<i>Brede orchis</i>	++
	<i>Dactyl maj ssp praetermissa</i>	<i>Rietorchis</i>	+
<b>** 24</b>	<b>kalkhoudend tot -rijk, droog struweel</b>		
	Hippophae rhamnoides	Duindoorn	+++
	Rubus caesius	Dauwbraam	++
<b>* 1</b>	<b>voedselrijk, vochtig tot droge ruigten en zomen</b>		
	Cirsium arvense	Akkerdistel	-
<b>* 2</b>	<b>matig voedselrijke, ruderaal, droge ruigten en akkers</b>		
	Equisetum arvense	Heermoes	-
<b>* 3</b>	<b>voedselrijke, vochtige tot droge ruigten</b>		
	Calamagrostis epigejos	Duinriet	++
<b>* 21</b>	<b>voedselrijk, vochtig tot droog grasland</b>		
	Holcus lanatus	Gestreepte witbol	0

Tabel 1. Lijst van aandachtsoorten en rode lijstsoorten (in rood) gevonden bij soortkartering De Klip 2009.

Fig. 4. Veranderingen op De Klip van de soortverspreiding samengevat.  
+ = toename; - = afname



Hier verschijnen de meeste doelsoorten en treedt minder verbossing op. Op de hogere delen van het reservaat is eveneens een gunstige ontwikkeling te zien, maar deze blijft achter doordat minder kenmerkende soorten verschijnen en verruiging (Duinriet) en verstruiking (Duindoorn) meer op de voorgrond treedt. De oostelijke slenk blijft duidelijk achter. De vegetatieontwikkeling zoals hiervoor beschreven bij transect C, is illustratief. In de soortverspreiding zien we dat aanvankelijk gevestigde soorten weer achteruitgaan of verdwijnen (Groot moerasscherm, Kleine watereppe, Brede orchis en Duinrus) en veel andere soorten niet verschijnen, terwijl ze dat wel doen in de zuidwestelijke slenk: bijv. Beekpunge, Parnassia, Rond Wintergroen, Geelhartje, Stijve ogenstroost, Moeraswespenorchis en Kranswier. In 2011 is hier ook Grote keverorchis gevonden.

## Algemene conclusies en aanbevelingen

In 2002 (EGG 2002) werd vastgesteld dat de vegetatieontwikkeling in De Klip tussen 1996 en 2001 zeer dynamisch is geweest. Binnen de pq's traden grote veranderingen op. Na 5 jaar was de vegetatieontwikkeling nog volop in gang waarbij veel soorten in bedekking toenamen. De ontwikkeling werd in belangrijke mate atypisch genoemd. Hoewel in de eerste periode de vegetatie in de duinrel redelijk overeenkwam met de gestelde doelen, gold dit niet voor andere biotopen (droge duingraslanden en vochtig-natte vroongronden/duinvalleien).

Soorten van storingsmilieus en voedselrijke standplaatsen hadden een hoog aandeel in de vegetatiesamenstelling, waarbij doelsoorten sterk waren ondervertegenwoordigd. Bovendien waren er aanwijzingen dat deze soorten na vestiging door concurrentie werden verdrongen door succesvolle soorten van voedselrijke standplaatsen. Vastgesteld werd, dat de soortensamenstelling in 2001 wees op een hybride milieu, waarbij een deel van de doelsoorten zich konden vestigen. Aan de andere kant waren nog zoveel voedingsstoffen aanwezig dat tal van storings- en voedselrijke soorten op de voorgrond traden. Deze waren concurrerend voor aan voedselarme omstandigheden aangepaste doelsoorten en daarmee bedreigend voor de vestiging en voortbestaan. Het hybride milieu werd ook vastgesteld voor de mossen (Bruin 2006). In 2002 werd door bodemkundig

onderzoek vastgesteld, dat de vrijgekomen bodem naar verhouding nog veel fosfaat bezat. Daarmee kan de opgetreden ongunstige vegetatieontwikkeling worden verklaard.

De meetronde van 2009 laat zien dat de wijziging in het beheer (het maaien naast begrazen) na de aanvankelijke negatieve trend tot een trendbreuk en gunstige resultaten heeft geleid. Door het nieuwe beheer is er een duidelijke verschralling ingezet, die vooral effect heeft in de zuidwestelijke slenk van De Klip. Veel doelsoorten hebben zich inmiddels gevestigd en breiden zich ook duidelijk uit. Daarnaast hebben eutrofe en storingssoorten hun hoogtepunt gehad. Ze nemen gemiddeld in bedekking en soortenaantal af. Ook zijn recent Boompjesmos en Roodviltmos gevonden (meded. Koos van der Vaart 2012). Boompjesmos is kenmerkend voor vochtige duinvalleien, hooilanden en van kalkrijke duinen op noordhellingen. Roodviltmos zou goed moeten reageren op consequent verschrallingsbeheer. De mossen geven een indicatie voor wat voedselrijkere omstandigheden en vooral Roodviltmos voor een verbetering van de voedselrijkere situatie voor het maaien vanaf 2002. De hogere delen gaan niet mee in deze ontwikkeling. Het aantal doelsoorten van het droge duin dat verschijnt en toeneemt, blijft duidelijk achter. Bovendien hebben deze delen te maken met verstruiking en verruiging door Duindoorn en Duinriet. Het weer verder oprukken

van de Duindoorn kan worden voorkomen door nog een keer de hakselaar ter hand te nemen. De noordoostelijke slenk blijft duidelijk achter bij de geschetste gunstige ontwikkeling in De Klip.

We kunnen concluderen dat het huidige gevoerde beheer moet worden gehandhaafd. De geschetste trends dienen zeker nog door het beheer te worden gestimuleerd zodat op termijn de eutrofe soorten naar de achtergrond verdwijnen ten gunste van de doelsoorten en een meer volledige vegetatieontwikkeling conform de gestelde streefbeelden. Dit beheer moet naar inschatting nog zeker 10 jaar worden gecontinueerd. Voor de natte noordwestelijke slenk kan op termijn worden overwogen eenmalig de organische stof laag te verwijderen; daarentegen is variatie in biotopen ook wat waar mede in relatie tot de fauna. De maatregel moet ook worden afgewogen tegen de mogelijkheden die er zijn de kwaliteit van het beekwater te verbeteren.

En tot slot, vanuit de duinvalleien van het voorduin is inmiddels de Boomkikker ook doorgedrongen tot De Klip. Opmerkelijk hoe deze soort zo snel de vochtige plekken van bijna het hele gebied van Meijndel heeft weten te bevolken.

---

**Henk Everts & Nico de Vries**  
**EGG, Ecologen Groep Groningen**  
**Kleine Rozenstraat 11, 9701 BM Groningen**

**Harrie van der Hagen**  
**Dunea**  
**Postbus 34, 2270 AA Voorburg**

#### Literatuur

- Bruin K (2006). De Klip, bekeken aan de hand van de mosflora. Holland's Duinen 49: 17-22.
- Everts FH & NPJ de Vries (2002). Evaluatie Vegetatieontwikkeling De Klip 1999-2001. Rapport 373. EGG consult Everts & de Vries, Groningen. DZH, Voorburg
- Everts FH & NPJ de Vries (2009). Evaluatie Vegetatieontwikkeling De Klip 1996-2009. Rapport 805. EGG consult Everts & de Vries, Groningen. DZH, Voorburg
- Schmale A (2000). Water op de Klip 1995 – 2000. Een tussentijdse evaluatie van de ecologie van de duinbeken na herinrichting. Rapport Duinwaterbedrijf Zuid-Holland. 13 pp en 13 bijlagen.

## De macrofauna van de duinrellen

### Onderzoek uitgevoerd door Henk Vallenduuk

*Het onderzoek betreft de variatie aan wormen, bloedzuigers, slakken, watermijten, haften, kleine kreeftjes (Gammarus) en larven van tweevleugeligen, muggen en kokerjuffers.*

*Gedurende de eerste onderzoeksjaren na de herinrichting hebben Henk Moller Pillot en ik een advies gegeven voor enkele maatregelen op De Klip. Deze aanbevelingen zijn opgenomen in Schmale (2000; pag. 12). Dit betrof het jaarlijks handmatig aan een zijde van de beken schrapen en afvoeren van de begroeiing. Hierbij moest maximaal 60-70% van de begroeiing worden verwijderd, opdat de macrofauna niet wordt weggespoeld. Op deze wijze blijft de bodem zandig en open door de stroming en gesloten genoeg door de begroeiing om veel biotopen te creëren. Dit beheer is drie jaar uitgevoerd.*

*Uit het onderzoek in 2009 blijkt dat het merendeel van de muggenlarven bestaat uit soorten, die stroming prefereren. De overige macrofauna bevat voornamelijk soorten die in de oeverzone leven. Voor de gewenste variatie in de macrofauna was de situatie van de beek in 2009 ongunstig. In het voorjaar is er bijna geen plantengroei en in het najaar blijkt het bijna geheel dichtgegroeid te zijn. Dit lijkt vooral ingegeven te zijn door het niet vasthouden aan het aanbevolen beheer als hierboven beschreven. De beken worden samen met de rest van De Klip gemaaid. Wil er ten aanzien van deze fauna iets worden bereikt, dan dient er een zodanig beheer te zijn dat jaarrond er een duidelijke, open stroomdraad aanwezig blijft met een diversiteit aan structuren er omheen. Daarbij past een verbetering van de waterkwaliteit.*

# Kleine bosmieren versus grote grazers

Hollands duinen bezitten geschikt leefgebied voor bosmieren, vooral op plaatsen waar een eikenberkenbos tot ontwikkeling is gekomen, zoals in de vallei Bierlap in de duinen bij Den Haag. In dit bos hebben veel studenten tijdens de jaarlijkse cursus ecologie onderzoek verricht naar de relatie tussen bosmieren en andere soorten die in het duin leven. Daartoe werden soms dagen achtereen mieren geteld die naar en van een mierennest liepen, al of niet met een prooi in hun kaken. Gedurende de laatste tien jaar is het aantal bosmierenvolken in de Bierlap echter sterk afgenomen. Getracht is de vraag te beantwoorden of dit een gevolg zou kunnen zijn van de introductie van grote grazers (koeien en paarden) in het duingebied. **Door Bram Mabelis & Violet van Houwelingen**

## De vallei Bierlap

Zo'n halve eeuw geleden was de vallei Bierlap voor een groot deel bezet door berkenbos met enkele verspreid voorkomende eiken (Fig. 1a). Deze bomen zijn er spontaan opgeslagen nadat er in de vallei geen landbouw meer werd bedreven. Ruim 100 jaar geleden werd

daarmee gestopt (Boerboom & Coops 1958). Aan het eind van de vorige eeuw zijn veel berken dood gegaan, terwijl er vrijwel geen jonge berken voor in de plaats zijn gekomen. Het berkenbos is hierdoor meer open geworden, als gevolg waarvan de ondergroei is vergrast (Fig. 1b). Plaatselijk heeft de Ratelpopulier (*Populus tremula*) meer ruimte in beslag genomen, evenals de



Fig. 1a. Voetpad door het berkenbos van de Bierlap in 1971.

Fig. 1b. Hetzelfde voetpad in 2011.



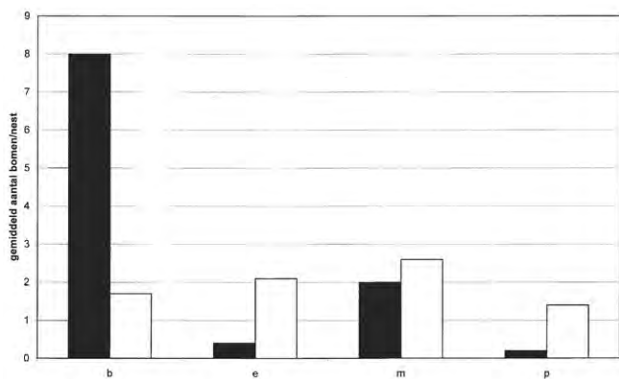


Fig. 2 Gemiddeld aantal bomen van een bepaalde soort dat per nest door bosmieren werd bezocht in 1971 (zwarte kolom) en in 2011 (witte kolom); naar van Houwelingen (2012).

b = berk, e = eik, m = meidoorn, p = ratelpopulier

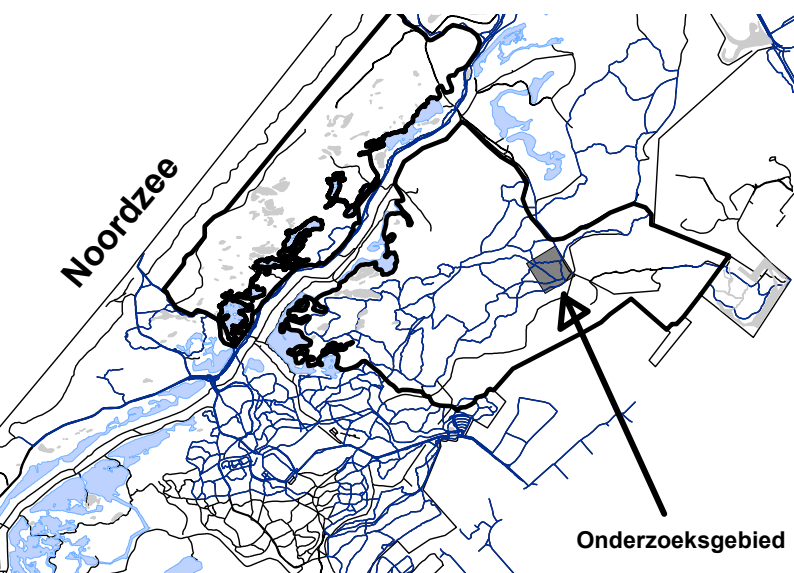


Fig. 3 Deel van het duingebied dat sinds 1990 door paarden en koeien wordt begraasd. Het onderzoekgebied (ca. 6 ha) is grijs.

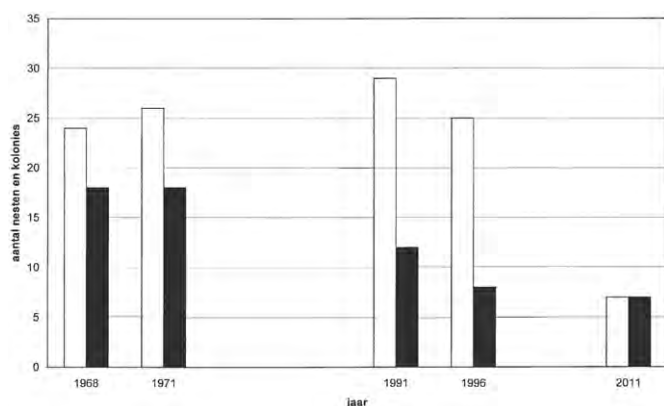


Fig. 4 Afname van het aantal nesten (witte kolom) bosmierenkolonies (zwarte kolom) in het onderzoekgebied van de Bierlap.

Zomereik (*Quercus robur*). Ook het aandeel van de meidoorn (*Crataegus monogyna*) in de vegetatie is enigszins toegenomen (Fig. 2). Al deze soorten bevatten vaak bladluizen die door mieren worden gemolken. Het koolhydraatrijke uitscheidingsproduct van deze bladluizen is voor hen een belangrijke energiebron. De verschuiving in de soortensamenstelling van de vegetatie gedurende de laatste 40 jaar blijkt ook uit de verandering van de bezoekfrequentie van verschillende soorten bomen en struiken (Fig. 3). De mieren profiteren ook van de bladluizen die op enkele andere soorten voorkomen, zoals Hondсроos (*Rosa canina*), Egelantier (*R. rubiginosa*), Vlier (*Sambucus nigra*), Kardinaalsmuts (*Euonymus europaeus*), Kruipwilg (*Salix repens*), Balsumpopulier (*Populus trichocarpa*) en Grove den (*Pinus silvestris*). Het aandeel van deze soorten in de vegetatie is echter gering.

## Grote grazers

In 1990 werden Galloway-runderen en Noorse Fjordenpaarden uitgezet in een duingebied ter grootte van 396 ha met het doel om open begroeiingen, zoals schraal duingrasland, in stand te houden en variatie in de structuur van de vegetatie te bevorderen (van der Hagen 1996). Het gebied dat jaarrond wordt begraasd omvat Bierlap, Kijfhoek en de Helmduinen (Fig. 4). Na vijf jaar werd het effect van de begrazing op de structuur en samenstelling van de vegetatie onderzocht, alsmede het mogelijke effect op een aantal diergroepen (De Bonte et al. 1999, van der Hagen 1996). In de Bierlap had het vee in die vijf jaar hoge begroeiingen van Duinriet (*Calamagrostis epigejos*) afgegraasd tot een lage grasmat met mos. In grote delen van het begraasde duingebied werd de vergrassing teruggedrongen, maar plaatselijk nam de grasvegetatie toe, zoals in het berkenbos en bij lage struwelen die meer open kwamen te liggen als gevolg van vertrapping door het vee, voornamelijk paarden. Ook de vegetatie in de overgang (zoom) van struweel naar grasland werd sterk door betreding beïnvloed. Om de structuurvariatie van de vegetatie te vergroten werd de dichtheid van grote grazers terug gebracht van 1 grootvee-eenheid per 12 ha naar 1 per 18 ha. De begrazing in de Kijfhoek/Bierlap werd voortgezet met 7 koeien en 4 paarden (van der Hagen 1996). De invloed van de grazers op de natuurkwaliteit van het gebied wordt nauwlettend gevolgd. In het monitoringsprogramma zijn ook bosmieren opgenomen.

## Bosmieren aan de monitor

Bosmieren bouwen hun nest bij voorkeur op open plekken in een bos of aan de zuidrand van het bos, zo mogelijk tegen een boomstronk of liggende stam. Ze kunnen door hun sociale levenswijze ongunstige milieuveranderingen goed opvangen. Voor de bouw van een nest graven bosmieren gangen in de grond uit, waarna ze het

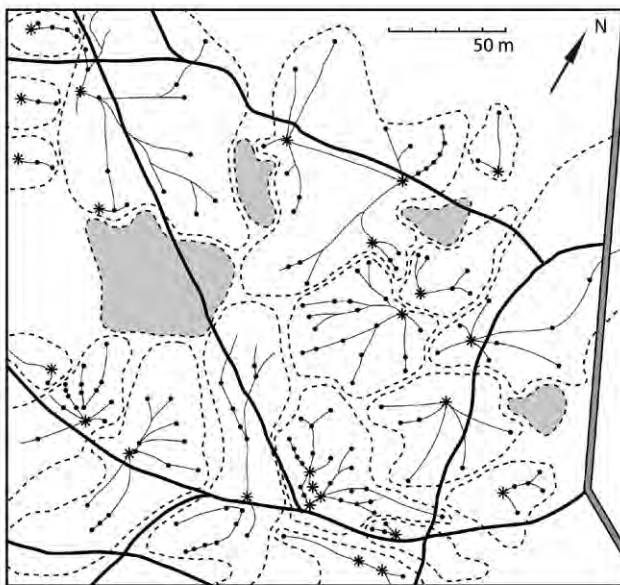


Fig. 5 Verspreiding van bosmierennesten in de Bierlap in 1971 (naar Mabelis 1979).

\* = bosmierennest, —•— = mierenpad naar voedselbron,  
 ..... = territoriumgrens  
 (territoria van de Glanzende houtmier (*Lasius fuliginosus*) zijn grijs),  
 — = onverhard pad, ——— = verhard pad.

nest afdekken met een koepel van takjes. Op deze wijze kunnen ze een goede vocht- en temperatuurgradiënt in stand houden. Een nest waarin bij de bouw veel energie is gestoken zullen ze dan ook niet snel verlaten. Bosmieren reageren daardoor traag op milieuveranderingen, maar als het aantal nesten in een terrein toe- of afneemt dan heeft dat belangrijke gevolgen voor het betreffende ecosysteem. Allereerst maken bosmieren veel ongewervelde diersoorten buit: als polyfage predator vervullen ze een belangrijke regulerende functie in het boscysteem. Verder dragen bosmieren in belangrijke mate bij aan de verbreiding van bepaalde plantensoorten waarvan ze de zaden transporteren, zoals viooltjes (*Viola hirta*, *V. canina*, *V. curtisii*). Bovendien zijn veel diersoorten voor hun voortbestaan afhankelijk van bosmieren. Dat zijn niet alleen soorten die van mieren leven, zoals mierenleeuwen, maar ook soorten die een belangrijk deel van hun leven (of hun hele leven) in een bosmierennest doorbrengen, de zogenaamde mierengasten. Van de tientallen soorten mierengasten zijn de Gouden tor (*Potosia cuprea*) en de parasiterende Glanzende gastmier (*Formicoxenus nitidulus*) het bekendst. Bosmierennesten zijn dus eigenlijk habitateilandjes voor mierengasten. Als het aantal bosmierennesten afneemt zal het voor mierengasten moeilijker worden om zich te handhaven. Bosmierennesten zijn gemakkelijk te vinden. Ze zijn dan ook geschikt om in een monitoringsprogramma op te nemen. In verscheidene jaren (1968, 1971, 1991, 1996) is een gedeelte van de Bierlap ter grootte van 4,4 ha geïnventariseerd op het voorkomen van bosmierennesten. Deze inventarisatie is in 2011 herhaald in een wat uitgebreider gebied (6 ha).

## Afname aantal kolonies

Het aantal nesten blijkt de laatste 15 jaar te zijn afgenomen (van Houwelingen 2012). Een deel van de verlaten nesten zijn dochternesten die zich van het moedernest hadden afgesplitst. De mieren van moeder- en dochternest behoren tot dezelfde (polydome) kolonie, althans zolang ze nog contact met elkaar hebben. Als ze van elkaar vervreemd raken en zich agressief tegen elkaar beginnen te gedragen dan ontstaan er twee (monodome) kolonies, die elk een eigen foerageergebied bezitten dat verdedigd wordt tegen concurrenten (Mabelis 1979a). Nestpopulaties kunnen zich aan veranderde terrein-omstandigheden aanpassen door dochternesten af te splitsen, met hen te fuseren of te verhuizen naar een andere plek. Voor de bouw van een nest in de duinen zijn de mieren voornamelijk aangewezen op kleine takjes. Deze verteren echter snel, waardoor de werksters veel herstelwerkzaamheden aan het nest moeten verrichten. De nesten zijn in dit gebied dan ook betrekkelijk klein en kwetsbaar. Verhuizingen komen dan ook veel voor. De meeste nesten blijven hier niet langer dan 10 jaar bewoond, terwijl ze in gebieden waar ze van duurzamer nestmateriaal, zoals dennennaalden, gebruik kunnen maken tientallen jaren achtereen bewoond blijven. Kolonies van verscheidene nesten houden langer stand dan van een enkel nest: in 1995 waren ongeveer de helft van de kolonies ouder dan 20 jaar (Nederlof 1996). Toch is het aantal kolonies in de laatste 40 jaar geleidelijk afgenomen, terwijl het aantal nesten pas na 1996 afnam (Fig. 5). In het onderzoekgebied kwamen aanvankelijk veel nestafsplitsingen voor, maar deze namen af na 1996. Voor die tijd bestond een kolonie uit gemiddeld 3 nesten, maar in 2011 uit nog slechts één nest.

## Volksverhuizingen

Bosmieren bouwen hun nest bij voorkeur aan de zuidrand van het berkenbos en op open plekken binnen het bos. Het is immers van belang dat ze zoveel mogelijk zonnewarmte opvangen voor een snelle ontwikkeling van het broed. Ook de aanwezigheid van veel nestmateriaal kan een plek aantrekkelijk maken om er een nest te bouwen. Verder is de aanwezigheid van voedsel van belang. Een nest bouwen de mieren dan ook het liefst in de buurt van een boom of struik die bladluizen bevat. Deze voedselvoorraad wisselt echter in ruimte en tijd. Een nestpopulatie kan besluiten te verhuizen als de voedselbronnen te ver van het nest af komen te liggen, wanneer het nest te veel in de schaduw komt te liggen of om de afstand tot concurrerende burens te vergroten. In 1971 heeft bijvoorbeeld het volk van een nest aan de zuidelijke bosrand een nieuw nest in oostelijke richting gebouwd om confrontatie met de inwoners van een buurnest uit de weg te gaan en verhuisde een volk van een nest dat in de schaduw van Ratelpopulieren kwam

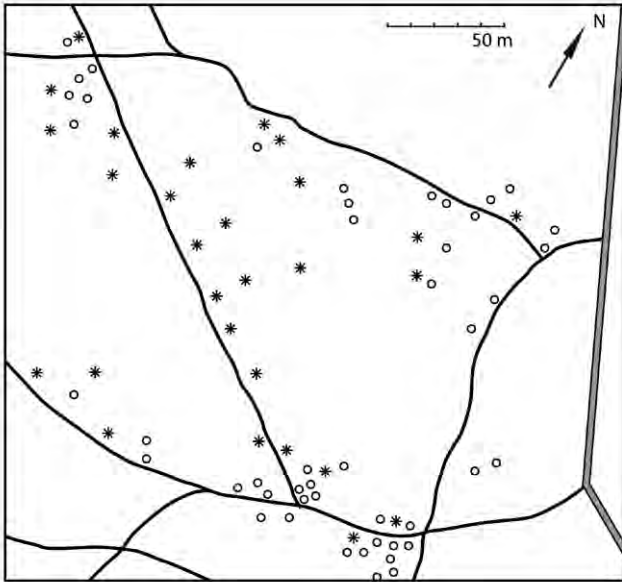


Fig. 6 Verspreiding van bosmierennesten in de Bierlap in 1996 (naar Nederlof 1996).

\* = bosmierennest, o = verlaten nest (sinds 1971);  
 territoria van de Glanzende houtmier zijn niet aangegeven.

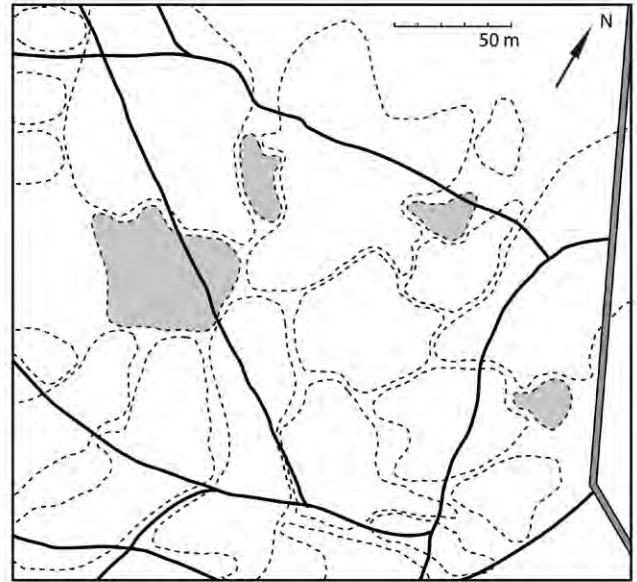


Fig. 8 Verspreiding van bosmierennesten in de Bierlap in 2011 (naar Van Houwelingen 2012).

\* = bosmierennest, —• = mierenpad naar voedselbron,  
 - - - - = territoriumgrens  
 (territoria van de Glanzende houtmier zijn grijs),  
 — = onverhard pad, ——— = verhard pad.

Fig. 7 Door de toegenomen openheid van het berkenbos is de ondergroei sterk vergrast.







Fig. 9 Areal van het vegetatietype waar de berk domineert (zwart) en waar de Ratelpopulier domineert (grijs), respectievelijk in 1971 en 2011 (naar Van Houwelingen 2012).

te liggen naar een zonniger plek in noordelijke richting, wellicht ook om agressieve ontmoetingen met werkers van de Glanzende houtmier (*Lasius fuliginosus*) te vermijden (Fig. 6). Na 20 jaar blijkt het verspreidingspatroon van de nesten aanzienlijk gewijzigd. Veel nesten in het noorden van het onderzoekgebied zijn verlaten. In dit gebied heeft de Ratelpopulier zich sterk uitgebreid, vooral door wortelopslag. Het populierenbos geeft veel schaduw en is ongeschikt voor bosmieren om zich te vestigen. In de ondergroei domineren jonge populieren en varens. Ook aan de zuidelijke bosrand zijn nogal wat nesten verlaten, terwijl er in het bos nieuwe nesten zijn gebouwd. Hier is het aantal open plekken toegenomen door de sterfte van berken. Hierdoor kwamen meer zonnige nestplaatsen beschikbaar waardoor het aantal nesten in het bos toenam (Fig. 7). Door de toegenomen openheid van het bos is de ondergroei echter geleidelijk vergrast, waardoor het moeilijker voor de mieren is geworden om zich over lange afstanden te verplaatsen (Fig. 8). De habitatkwaliteit nam dus niet alleen af door sterfte van berken als potentiële voedselbron, maar ook door de toegenomen weerstand van het terrein. De foerageergebieden van de overgebleven nesten zijn in 2011 dan ook kleiner dan in 1971 (Fig. 9). De vraag is in hoeverre de begrazing van het terrein door koeien en paarden mede de oorzaak kan zijn voor de verhuizingen en de afname van het aantal bosmierennesten. In het onderzoekgebied komen twee soorten bosmieren voor: de Kale bosmier (*Formica polyctena*) en de Behaarde bosmier (*F. rufa*).<sup>\*</sup> Alvorens mogelijke oorzaken te bespreken zal eerst moeten worden nagegaan of ze een verschillende overlevingsstrategie bezitten.

## Overlevingsstrategieën

Zo'n 40 jaar geleden kwam vrijwel uitsluitend de Kale bosmier in de Bierlap voor, maar tegenwoordig is de Behaarde bosmier algemener. Deze soorten volgen een verschillende overlevingsstrategie. Werksters van de Kale bosmier nemen veel dochterkoninginnen in het nest op en adopteren ook koninginnen van andere bosmiervolken, terwijl jonge koninginnen van de Behaarde bosmier vaak door de werksters gedwongen worden het nest te verlaten en uit te vliegen. Een nest van de Kale bosmier bevat dan ook veel koninginnen, terwijl een nest van de Behaarde bosmier meestal slechts één koningin of in ieder geval weinig koninginnen bevat. Als een nest veel koninginnen bevat dan kunnen de werksters enkele van hen meenemen naar een nieuwe nestplaats. Zo ontstaan dochternesten op enige afstand van het moedernest (Mabelis 1979b). Zolang de volken contact met elkaar blijven houden is de kans dat deze kolonie zal uitsterven geringer dan in het geval de volken van elkaar vervreemd raken en ieder volk voor zichzelf gaat zorgen zijn. Met andere woorden als de polydome kolonie uiteenvalt in een groep monodome kolonies (Mabelis 1986). Samenwerking verkleint de uitsterfkans. Immers, wanneer één van de nesten te veel in de schaduw komt te liggen of door een Groene specht overhoop wordt gehaald, dan kunnen de bewoners verhuizen naar een ander nest dat tot dezelfde kolonie behoort. Door nestafsplitsing kan het volk geleidelijk een groter gebied in bezit nemen. Een voorwaarde voor het succes van zo'n lopende verbreiding is dat er meer leefgebied op mierenloopafstand bereikbaar moet zijn. In 1971 was

dit in het berkenbos het geval. Echter, naarmate meer berken verdwenen werd het bos zo open dat het leefgebied van de bosmieren versnipperd raakte. Belangrijke voedselbronnen kwamen verder uit elkaar te liggen, waardoor bosmieren verder van het nest af moeten lopen om voldoende luizenmelk te kunnen bemachtigen. Ze hebben hierop gereageerd door nieuwe nesten te bouwen die dicht bij de voedselbron liggen. Het contact tussen moeder- en dochternesten nam echter al snel af doordat het bosgebied slecht begaanbaar werd door vergrassing. Het oorspronkelijke leefgebied werd als het ware opgedeeld in habitateilandjes (Fig. 10). Die eilandjes kunnen door een jonge gevleugelde koningin vliegend worden bereikt, maar haar vestiging is problematisch. Ze zal eerst bevrucht moeten worden, maar ook dan is de kans dat ze in een bestaand nest wordt opgenomen gering. Vestiging in onbewoond gebied is nog lastiger omdat ze voor de reproductie geheel afhankelijk is van de hulp van werksters. In dit geval zal ze geadopteerd moeten worden door werksters van een soort hulpmier, in dit geval de Grauwzwarte mier (*Formica fusca*). De kans dat de werksters van deze soort een bosmierenkoningin in het nest opnemen om er als 'slaven' voor te gaan werken is zeer gering. De kans dat een Behaarde bosmier (*F. rufa*) in het nest wordt opgenomen is iets groter (Gösswald 1952). Deze soort komt tegenwoordig talrijker in het onderzoekgebied voor dan de Kale bosmier. De Behaarde bosmier is dan ook beter aangepast aan een leefgebied dat gefragmenteerd is (Mabelis 1994).

## Discussie

Om na te gaan of bosmieren reageren op de aanwezigheid van koeien en paarden in het terrein is het looppatroon van deze grote grazers gerelateerd aan veranderingen in het verspreidingspatroon van bosmierennesten. Het looppatroon van de grazers is voornamelijk afgeleid van de plaatsen waar hun excrementen lagen en van plaatsen waar de vegetatie door hen was vertrapt. Veranderingen die in de vegetatie optreden kan invloed hebben op het verspreidingspatroon van bosmierennesten. Deze veranderingen zijn echter mede het gevolg van natuurlijke successie van de vegetatie en kunnen dus niet zonder meer aan de begrazing worden toegeschreven.

In de buurt van bosmierennesten werden meer excrementen gevonden dan elders, maar dit zou een gevolg kunnen zijn van het feit dat veel mierennesten in de buurt van een pad worden gebouwd en dat grote grazers veel van paden gebruik maken. Vertrapping van een nest door het vee is echter niet waargenomen (van Houwelingen 2012). Waar looppaden van het vee mierenpaden kruisen treedt wel enige verstoring op bij het vertrappen van overstekende mieren, maar de mieren schijnen zich daar weinig van aan te trekken. Voor zover

looppaden in de richting van een voedselbron lopen maken bosmieren er graag gebruik van. Er zijn dan ook geen aanwijzingen dat mieren direct nadeel van het vee ondervinden. Koeien en paarden zouden echter wel indirect invloed kunnen hebben op het verdwijnen van nesten, onder andere door het wegvreten van potentiële voedselbronnen, zoals Kardinaalsmuts, meidoorn en jonge opslag van eik en berk, terwijl opslag van populieren ongemoeid wordt gelaten. Het vee zou ook kunnen bijdragen aan de versnippering van het leefgebied door betreding. Het verloop van het aantal nesten in de Bierlap doet denken aan de versnippering van een bosgebied in Espoo (Finland) als gevolg van bebouwing en toenemende recreatiedruk. Het aantal bosmierennesten nam aanvankelijk toe door afsplitsing van dochternesten, maar deze nesten waren kleiner en kwetsbaarder waardoor het aantal nesten op den duur sterk afnam (Wuorenrinne 1984).

De afname van het aantal bosmierenkolonies kan in eerste instantie worden toegeschreven aan de sterfte van veel berken met bladluizenkolonies, die de mieren energierijk voedsel kunnen leveren. Door de toegenomen openheid van het berkenbos is de vergrassing toegenomen waardoor het bos moeilijker begaanbaar wordt voor de mieren. Het habitat is versnipperd en dat heeft tot gevolg dat de bosmieren minder goed ongunstige milieuveranderingen kunnen opvangen door middel van het afsplitsen van dochternesten of door te verhuizen naar een gunstiger locatie. Jonge gevleugelde koninginnen kunnen het nest vliegend verlaten en elders een geschikt gebied koloniseren. De kans van slagen is het grootst voor de Behaarde bosmier, maar uiteindelijk kan de soort zich alleen in het gebied handhaven als de uitsterfkans van de volken gecompenseerd wordt door de koloniatiekans van de koninginnen.

---

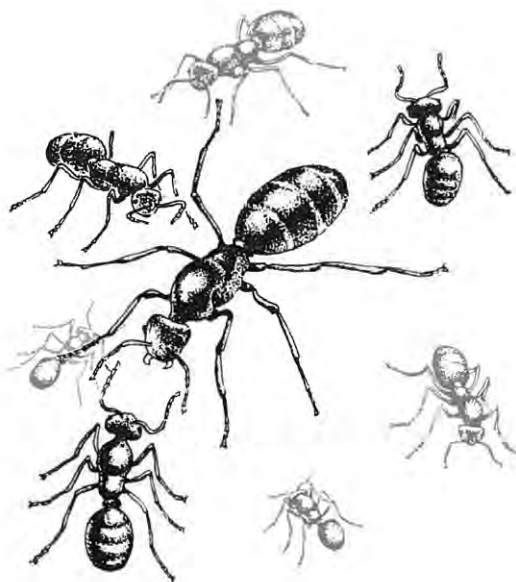
**Bram Mabelis**  
Ds. Keppellaan 36, 3958 JC Amerongen  
a.a.mabelis@zonnet.nl

**Violet van Houwelingen**  
Ravenhorst 6, 2317 AH Leiden  
violetvanhouwelingen@gmail.com

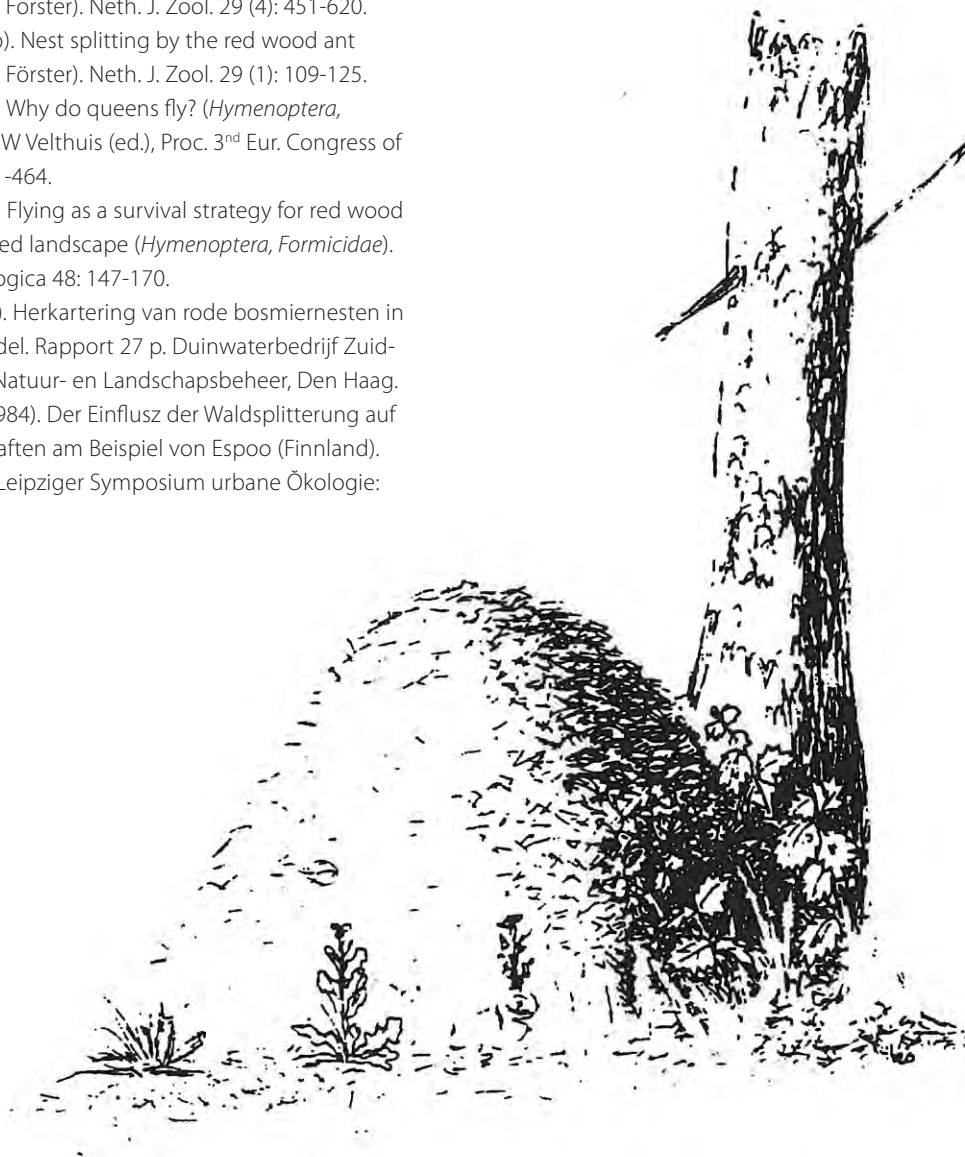
\* *F. rufa* en *F. polycтена* worden doorgaans als aparte soorten onderscheiden, al is het onderscheid in beharing lang niet altijd duidelijk en paren ze soms onderling.

## Literatuur

- Boerboom JHA & Coops A (1958). Vegetatie en landschap van de Bierlap, een vroeger bewoonde duinvallei bij Wassenaar. Mededeling van het Meijndel-Comité nr. 15; 12 p.
- De Bonte AJ, Boosten A, van der Hagen HGJM & Sýkra KV (1999). Vegetation development influenced by grazing in the coastal dunes near The Hague, The Netherlands. *Journal of Coastal Conservation* 5: 59-68.
- Gösswald K (1952). Über Versuche zur Verwendung von Hilfsameisen zwecks Vermehrung der nützlichen Kleinen Roten Waldameise. *Z. angew. Entomol.*, Hamburg 34: 1-44.
- Hagen HGJM van der (1996). Paarden en koeien in Meijndel: een evaluatie van vijf jaar begrazing in Kijfhoek/Bierlap en Helmduinen. Rapport Duinwaterbedrijf Zuid-Holland, Voorburg.
- Houwelingen V van (2012). Possible causes for wood ant nest decline in a sand dune system in the Netherlands. Rapport Institute for Environmental Sciences (CML), Leiden.
- Mabelis AA (1979a). Wood ant wars, the relationship between aggression and predation in the red wood ant (*Formica polyctena* Förster). *Neth. J. Zool.* 29 (4): 451-620.
- Mabelis AA (1979b). Nest splitting by the red wood ant (*Formica polyctena* Förster). *Neth. J. Zool.* 29 (1): 109-125.
- Mabelis AA (1986). Why do queens fly? (*Hymenoptera, Formicidae*). In: HHW Velthuis (ed.), Proc. 3<sup>rd</sup> Eur. Congress of Entomology 3: 461-464.
- Mabelis AA (1994). Flying as a survival strategy for red wood ants in a fragmented landscape (*Hymenoptera, Formicidae*). *Memorabilia Zoologica* 48: 147-170.
- Nederlof LJ (1996). Herkartering van rode bosmieren in de Bierlap, Meijndel. Rapport 27 p. Duinwaterbedrijf Zuid-Holland, afdeling Natuur- en Landschapsbeheer, Den Haag.
- Wuoreninne H (1984). Der Einfluss der Waldsplitterung auf Ameisengesellschaften am Beispiel von Espoo (Finnland). Tagungsbericht 2. Leipziger Symposium urbane Ökologie: 25-30.



Getekend door H.P. van der Meer, naar Michael Chinery.



Mierenhoop, getekend door L.J. Nederlof.

# Gevlekte witsnuitlibel: na ruim een halve eeuw absentie terug in Meijendel



Gevlekte witsnuitlibel, mannetje, Marlot, Den Haag, 20 mei 2012. De foto werd op nog geen 2 km van Meijendel gemaakt (Hemme Batjes).

Het lag niet in de directe lijn der verwachting, maar het gebeurde toch: op 10 juni 2012 werd in Meijendel een Gevlekte witsnuitlibel (*Leucorrhinia pectoralis*) gefilmd. De waarneming van Martin Peters kwam vooral onverwacht omdat de soort sinds de jaren vijftig van de vorige eeuw niet meer in Meijendel gezien was. **Door Vincent van der Spek**

Op 13 juni werd op dezelfde plek een mannetje – mogelijk hetzelfde exemplaar – gefotografeerd door Arie Benschop.

## Uitgestorven?

Of er in de 20<sup>e</sup> eeuw een populatie aanwezig was die later uitstierf, of dat oude waarnemingen betrekking hadden op zwerfende dieren, is onbekend (Vincent Kalkman / NCB Naturalis pers med in 2009). De oude waarnemingen hebben echter nog altijd gevolgen voor het beheer in Meijendel en Berkheide. Deze gebieden maken deel uit van Natura 2000, het netwerk van belangrijkste Europese natuurgebieden. Alle Natura 2000-gebieden hebben door het ministerie bepaalde doelen meegekregen die in Europees verband belangrijk zijn. Het beheer wordt hierop afgestemd. Die doelen kunnen betrekking hebben op habitats, planten of dieren. In Europa zijn de populaties van Gevlekte wit-

snuitlibel klein en geïsoleerd (Dijkstra & Lewington 2006) en daarom verdienen ze extra aandacht. Voor sommige Natura 2000-gebieden zijn naast deze doelen ook extra, zogenaamde 'complementaire' doelen opgesteld. Dat houdt in dat een plant of dier ergens misschien niet (meer) voorkomt, maar dat in de toekomst een populatie nagestreefd wordt. Gevlekte witsnuitlibel is zo'n complementair doel voor Meijendel en Berkheide.

## Sceptisch

Ecologen hebben zich daar vaak sceptisch over uitgelaten. De soort komt in Nederland vooral voor in verlandende plasjes in laagvenen, niet te zure vennen en matig voedselrijke bosplassen, met name in het oosten en zuiden van het land (Kalkman 2004). De enige andere duinpopulatie is gevestigd in het Noord-Hollands Duinreservaat bij Castricum – en die is piepklein. De soort is in de 21<sup>e</sup> eeuw überhaupt op twee slechts plekken in de

hele provincie Zuid-Holland waargenomen (bron: website Libellenet/NDFF). Van stapstenen die een populatie in Meijndel op gang kunnen helpen, is dus eigenlijk geen sprake. En, zoals gezegd, is het dus maar de vraag of er in de eerste plaats ooit al sprake is geweest van een populatie in Meijndel.

## Influx

Bekend is dat Gevlekte witsnuitlibel een goed ontwikkeld zwerfgedrag heeft en daardoor in staat is zich op nieuwe plaatsen te vestigen. Bovendien gaat de soort na de afname in de 20<sup>e</sup> eeuw landelijk al het hele millennium sterk vooruit (van Swaay et al. 2012). 2012 bleek een bijzonder jaar. Op allerlei plekken in het land waar ze normaliter niet voorkomen, doken zwerfende Gevlekte witsnuitlibellen op. Zo ook in Zuid-Holland, waar ze liefst op een negental plekken verschenen (bron: waarneming.nl), met onder andere zelfs negen bij elkaar in Oostvoorne. In alle gevallen waarbij het geslacht vermeld werd, of waarvan foto's beschikbaar waren, betrof het overigens mannetjes. Naast deze soort doken in de regio eveneens plots Noordse witsnuitlibellen (*L. rubicunda*) op, normaliter ook een zeldzaamheid.

## Hemelsbreed

De Gevlekte witsnuitlibellen kwamen steeds dichterbij. De waarneming van libellenexpert K-D Dijkstra kon Meijndel niet dichterbij naderen: in Wassenaar, hemelsbreed nog geen 150 meter van De Klip, vond hij drie mannetjes, waarvan er zeker twee tot 10 juni aanwezig waren (pers obs). Door A.J.H. Hissink werden er op 28 mei drie ontdekt in Marlot, Den Haag, waarvan er op de 30<sup>e</sup> nog eentje werd gefotografeerd (zie begeleidende foto). Hemelsbreed is dat minder dan 2 km van Meijndel. Het was dus bijna wachten op een waarneming in



Gevlekte witsnuitlibel, mannetje, Marlot, Den Haag, 20 mei 2012 (Hemme Batjes).

Meijndel. En met de opnamen van Martin Peters in het Sparregat kwam die dan ook. Op 13 juni was hier nog altijd een mannetje aanwezig en tussen 18 en 26 juni zaten er tot maximaal drie op ca. 2 km van Meijndel in het Haagse Bos.

## Incidenteel?

Of deze influx een incidentele gebeurtenis is, of dat er zich dieren in de omgeving, of zelfs in Meijndel zullen vestigen, moet nog maar blijken. Vooralsnog waren er alleen bevestigde waarnemingen van mannetjes. Bovendien duurt het twee jaar voordat de larven ontwikkeld zijn, dus wellicht pas in 2014 valt te zeggen of er eventueel voortplanting heeft plaatsgevonden. Daarnaast: de soort heeft een voorkeur voor water in een vroeg verlandingsstadium. Veel vestigingen in Nederland hebben dan ook een tijdelijk karakter: als gevolg van verlandingsuccessie wordt voortplantingswater op den duur minder geschikt. Aan de andere kant: de soort stierf in de jaren zestig in de duinstreek uit. De hervestiging bij Castricum, sinds 1998, kwam wat ook 'uit het niets' en deze populatie houdt het daar nu ondanks de geringe grootte toch al 14 jaar uit. Zeker is in elk geval dat een deel van de scepsis over dit complementaire Natura 2000-doel voor Meijndel onterecht is: Gevlekte witsnuitlibellen kunnen het gebied wel degelijk bereiken. Daar zijn blijkbaar geen stapstenen in de nabijheid voor nodig.

---

**Vincent van der Spek**  
Acaciastraat 212, 2565 KJ Den Haag  
v.vanderspek@gmail.com

## Bronnen

- Dijkstra K-D B & R Lewington (2006). Field guide to the Dragonflies of Britain and Europe. British Wildlife Publishing. 1-320.
- Kalkman VJ (2004). Gevlekte witsnuitlibel *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825).
  - EIS - Nederland/NNM Naturalis, Leiden.
- van Swaay, CAM, K Veling, T Termaat & CL Plate (2012). Vlinders en libellen geteld. Jaarverslag 2011. De Vlinderstichting, Wageningen.

## Websites

- De Vlinderstichting - Libellenet  
Gevlekte witsnuitlibel  
<http://www.libellenet.nl/libellensoort.php?libelid=71>
- Waarneming.nl  
Waarnemingen Gevlekte witsnuitlibel in Zuid-Holland in 2012  
<http://waarneming.nl/soort/view/645?from=2012-01-01&to=2012-08-31&prov=9&maand=0&rows=20&os=0>



De Maasmond vormde een wijd estuarium met in het Westland verlande getijdengeulen, zoals de restkreken Booma, Gantel en Lier.

De kust tussen de estuaria van Maas en Rijn bestond uit een aantal evenwijdige strandwallen met daarop Oude Duinen tot 5 meter + NAP. Vanaf de Wassenaarse Slag tot Katwijk rusten de duinen op rivierklei (Van der Valk, 2011). Op de meest landinwaartse strandwallen bevinden zich later de dorpen Voorschoten, Leidschendam, Voorburg en Rijswijk. Tussen de strandwallen lagen met veen gevulde strandvlakten. Bij de monding van de rivieren boog de toenmalige kust de zee in.

Vanaf de tiende eeuw (of mogelijk al eerder) had de kust te maken met sterke erosie. Daarbij kwamen soms oude voorwerpen, zoals bouwstenen, scherven aardewerk of een munt op het strand. Het losgekomen zand werd voor een deel als duinen op de westelijke strandwallen en Oude Duinen afgezet. Dat zijn de zogenaamde Jonge Duinen met hoogten tot 25 meter, zoals de Prinsenberg. Het gaat om een aantal paraboolduinreeksen, die zich in de ruimte na elkaar hebben gevormd, maar die ongeveer gelijktijdig actief waren. In Berkheide zijn ze met 30 meter een stuk hoger dan in Meijendel. Aan de landzijde ontwikkelde zich door voortdurende beplanting een hoge binnenduintrand. De agglomeratie Den Haag werd gebouwd op het zand van de strandwallen en het veen van de strandvlakten. Hierbij werden de strandwallen grotendeels afgegraven, waarbij soms oudheden aan het licht kwamen. De landgoederen van Wassenaar ontsnapten aan de graafwoede en daar is nog goed te zien hoe het oude strandwallenlandschap er uit ziet (en zag).

## Bewoning in de prehistorie

De licht beboste Oude Duinen werden als eerste uitgezocht door de mens voor min of meer permanente bewoning. Dat gebeurde zo'n 6000 jaar geleden op een laag duin bij het huidige Ypenburg. Het ging hier om Neolithische boeren van de Vlaardingencultuur. Deze mensen gebruikten vuurstenen bijlen en pijlpunten, er is aardewerk gevonden en er is een vrij groot grafveld opgegraven. In de Bronstijd vanaf 4000 jaar geleden wordt nog steeds vuursteen gebruikt voor pijlpunten. Verder zijn er bronzen bijlen en hamers van hertengewei. Opnieuw gaat het om boeren en overall op de strandwallen zijn, hoewel dungezaaid, scherven aardewerk uit die tijd gevonden. Opvallend was de vondst van een massagraf in Wassenaar in 1987, waar niet minder dan twaalf skeletten in een grafkuil lagen, soms met een pijlpunt in het bot. Het lijkt het gevolg van een vijandige overval. Vanaf zo'n 800 voor Chr. tot het jaar 0 in de IJzertijd woonden er nog steeds boeren aan de kust. De archeologen vonden ploegsporen van begreppelde akkers. Bijzonder waren een eiken schopje en een bronzen zwaardpuntbeschermer. Apart zijn de 'zoutgootjes' van roze poreus aardewerk, die dienden als verpakking van

een zoutkoek van ingedampte pekkel. Aan de Oude Waalsdorperweg is bij de aanleg van de Hubertustunnel een grafveld uit de Late IJzertijd aangetroffen met 26 crematiegraven (zonder urn).

Hoe interessant ook, de eerste 4000 jaar voor het begin van de jaartelling was de bewoning op de strandwallen en Oude Duinen dun verspreid en ging het om zelfvoorzienende boeren, die ook aan jacht en visvangst deden. Alleen de handel in zout, en mogelijk ook van aangespoelde barnsteen, verbond ons kustgebied met het achterland.

## Romeinse tijd

Met de komst van de Romeinen werd de kust tussen Maas en Oude Rijn wat inrichting betreft deel van een groter staatkundig geheel. Langs de Rijn lag de noordgrens van het Romeinse rijk. Deze zogenaamde limes bestond uit vele forten en wachtposten langs een verharde weg. Aan de monding van de Oude Rijn was een versterking, die bekend staat als de Brittenburg. Ter plaatse van het huidige Naaldwijk lag mogelijk een vlootstation waar de Romeinse soldaten de wijde Maasmond in de gaten hielden. Langs de noordoever van de Maas zal ook een weg hebben gelopen, maar die is of weggespoeld, of ligt nu onder de klei. Maas en Rijn zijn in het jaar 47 verbonden door het Kanaal van Corbulo, in feite een gegraven waterweg tussen twee kreken achter de duinkust. Daaraan ontstond ter plaatse van het huidige Voorburg de Romeinse stad Forum Hadriani. Langs de wegen en het kanaal zijn in Monster, Wateringen en Rijswijk belangwekkende vondsten gedaan, zoals natuurstenen mijlpalen voorzien van nog leesbare opschriften.

De Haagse archeoloog Ab Waasdorp houdt zich al jaren bezig met de wegenstructuur, forten en wachttorens in de Romeinse tijd aan onze kust (Waasdorp 1999, - 2003, - 2012). Aan de hand van zijn kaartje (fig. 2) geven we een samenvatting. De plaatselijke stam van de Cananefaten kwam in de eerste eeuw van de christelijke jaartelling onder Romeinse invloed. Ze leverden onder meer ruiters voor het Romeinse leger. Vooral in het Westland zijn resten van hun woonstalboerderijen gevonden, waar akkerbouw en veeteelt werd bedreven. Munten en het luxe terra sigillata aardewerk kwamen in de omgeving van Wateringen bij graafwerk aan het licht. Voor enkele resten van de Romeinse kustverdediging in de tweede eeuw komen we in het duingebied terecht, waar vondsten met een militaire achtergrond werden gedaan. Tussen de Johan van Oldenbarneveltlaan en de Scheveningseweg werden tussen 1984 en 1987 op drie meter onder het maaiveld, bedekt door Jong Duinzand, twee bewoningsniveaus gevonden. Het diepst lagen de resten van een inheemse boerderij van een Cananefaats familie tussen de jaren 100 en 150. Wat hoger, gescheiden door een laag stuifzand, vonden de archeologen grond-

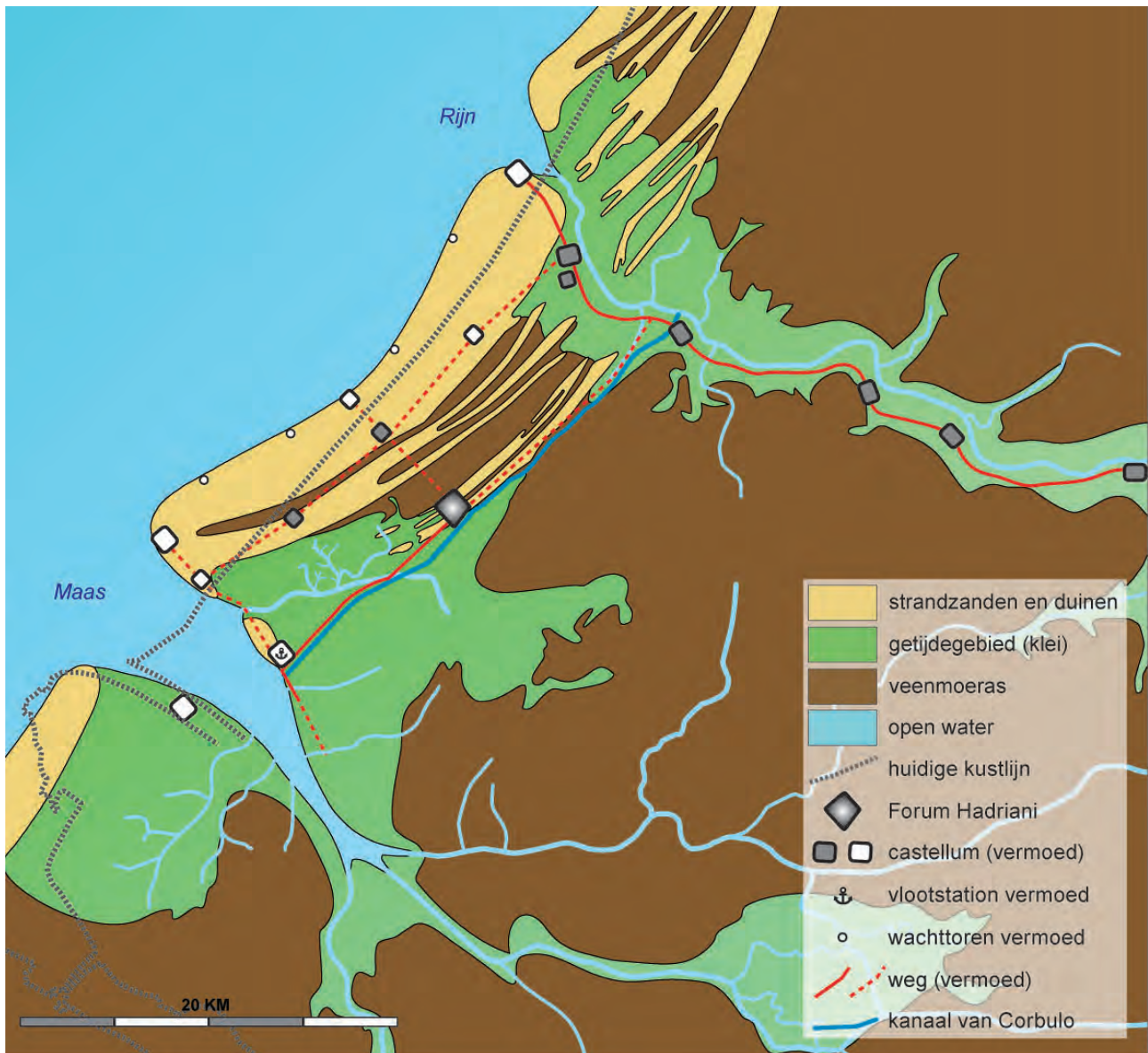


Fig. 2 De kust tussen Maas en Rijn in de Romeinse tijd. (A. Waasdorp in: Ockenburgh-Den Haag. Romeins fort bij de kust, 2012, blz. 30)

sporen van een klein gebouw en zeer veel aardewerk van Romeinse herkomst en verder glaswerk, sieraden, mantelspelden of fibula's en ook munten. Opvallend was de militaire achtergrond van veel metalen voorwerpen, zoals zwaardpuntbeschermers, delen van de uitrusting en een stuk maliënkolder. Het gaat hier waarschijnlijk om een nederzetting niet ver van een militaire wachtpost uit de eerste helft van de derde eeuw.

Ook op Ockenburgh, tussen Loosduinen en Kijkduin, zijn zowel inheemse als Romeinse vondsten gedaan. Dat gebeurde al door professor Holwerda, van 1930 tot 1936. Opnieuw waren er opgravingen tussen 1992 en 1996. Hier woonden ook Cananefaten, maar in tegenstelling tot Scheveningen werd wel een militaire versterking in de vorm van een mini-castellum gevonden. Het was een vierkante constructie van 42 bij 45 meter met een palissade en spitsgracht om een U-vormig gebouw. Dit kleine fort had waarschijnlijk vlechtwanden van takken en leem, een bedekking met dakpannen en kleine ruimten

voor soldaten en paarden. Er werden ook drie paarden-graven aangetroffen. Het fortje was bedoeld voor een kleine ruitereenheid en functioneerde tussen de jaren 150 en 180 (Waasdorp (red.) 2012).

Waasdorp veronderstelt dat de fortjes een plek gehad moeten hebben in een defensiesysteem langs de Noord-zee. Achter de duinen lag een weg op de noordelijke oever van de Gantel, die daarna het Kanaal van Corbulo volgde en naar Forum Hadriani leidde. Naast deze weg zijn tot op heden in totaal zeven mijlpalen gevonden. De oudste is al in de zeventiende eeuw bij Monster gevonden, en in 1997 kwamen vier palen uit de grond in het Wateringse Veld. Twee zwaarbeschadigde palen van Rijswijk werden in 1963 en 2005 gevonden. Dankzij de keizers vermeld in de opschriften, zijn deze mijlpalen gedateerd voor de periode tussen 151 en 250 AD. Op de palen staat steeds de afstand tot Forum Hadriani ingebeiteld.



De vondsten van kleine forten, een stuk weg en de mijlpalen leidde tot een reconstructie van de wegenstructuur in de duinen en de betekenis daarvan (fig. 2). Naast de weg tussen Naaldwijk en Leiden, die voor een groot deel op de oudste strandwal loopt, veronderstelt Waasdorp een dwarsweg van Forum Hadriani naar Scheveningen en een duinweg langs Ockenburgh en Scheveningen naar Valkenburg. Van deze laatste weg is nog niets teruggevonden en dat is ook niet verwonderlijk, want die ligt onder meters duinzand bedolven. Het is zeker niet de Rijnwegh, die veel jonger is en uit de Middeleeuwen stamt. Het systeem van wegen en fortjes is vermoedelijk deel geweest van de kustverdediging tegen invallende rovers in de eerste en tweede eeuw (Dhaeze 2011). Onlangs opperde Waasdorp de mogelijkheid van een derde militaire post, namelijk in het gebied van de huidige Kikkervalleien tussen Meijndel en de Wassenaarse Slag. In de eerste decennia van de twintigste eeuw werden in de omgeving van de Kleine Pan bij de aanleg van kanalen voor de drinkwaterwinning Romeinse vondsten gedaan met een militaire achtergrond (Waasdorp, [www.romeinsekust.nl](http://www.romeinsekust.nl)). In 2004 vonden leden van de AWN in de Kikkervalleien niet ver van de Paalberg scherven van het luxe Romeinse aardewerk. Die lagen niet, zoals gebruikelijk onder in een vallei, maar juist hoog aan de oppervlakte, waar zand mechanisch naar boven was gebracht bij de aanleg van de infiltratiewerken in de jaren zestig van de vorige eeuw. Er werden 18 scherven van een Romeinse kruikamfoor gevonden met erbij 13 stukjes verbrand menselijk bot (Van der Valk et al., i.v.).

Het is bekend dat Romeinse graven vaak naast wegen liggen; dit crematiegraf zou dus een aanwijzing kunnen zijn voor de veronderstelde weg vanaf Monster naar de Oude Rijnmond. Opvallend is dat de lokatie Paalberg halverwege tussen Valkenburg en Scheveningen ligt op eenzelfde afstand van zeven kilometer (ongeveer vijf Romeinse mijl) als tussen Scheveningen en Ockenburgh. Het is bijzonder dat deze oude-en-nieuwe vondsten (Kleine Pan, Paalberg) de infrastructuur van de kustverdediging in de Laat-Romeinse tijd aannemelijker maken.

Nog een argument voor de ligging van een Romeinse weg: de vrijwilligers van de AWN bewerkten de vondsten van J.L. van Soest die hij vanaf 1939 deed op de Waalsdorpervlakte. Van de schietbanen op de Oude Duinen kwamen ruim 1700 scherven, waaronder 136 stuks inheems- en 333 stuks importaardewerk uit de Romeinse tijd en ook drie soldatenfibula's uit de tweede eeuw (Pont & Van der Valk 1988). Eerder was al een Isis beeldje gevonden op de Waalsdorpervlakte: is dat een votiefoffer op een natte plaats aan die weg in het toenmalige landschap? De bewoning leidde door alle afval en bemesting tot vruchtbare plekken in het duin en dat zou daarna weer andere bewoners aantrekken. Dat werd duidelijk bij het opgraven van de Vroeg-Middeleeuwse sites in Scheveningen en op Solleveld.

## Merovingische en Karolingische tijd

Met het instorten van het Romeinse imperium aan het einde van de derde eeuw braken 'duistere' eeuwen aan, waarin de bevolking in onze kuststreek zeer sterk terugliep. Pas twee eeuwen later vestigden zich weer mensen in de duinen tussen Maas en Oude Rijn.

Over deze bewoning, in de Merovingische tijd (500-750) en Karolingische tijd (750-900) is onlangs een veelzijdig proefschrift verschenen van Menno Dijkstra. Alle archeologische en historische kennis wordt hierin systematisch besproken (Dijkstra 2011). De nederzettingen en de grafvelden zullen hieronder kort worden toegelicht. Nog steeds lag er een strandwallenkust met Oude Duinen en bewoonbare rivieroeveren. Het achterliggende veen- en kleigebied was onbewoond en werd gebruikt voor jacht, visserij en extensieve beweiding.

Dankzij een oude goederenlijst van de Utrechtse St. Maartenskerk uit het einde van de negende eeuw kennen we ook een aantal namen van dorpen. Drie à vier boerderijen vormden al een nederzetting met een naam die soms nu nog bekend is, zoals Losdun voor Loosduinen en Suthrem voor Zuidwijk bij Wassenaar. Sommige namen van de lijst zijn onvindbaar en die moeten we zoeken in de kuststrook, die nadien in zee of onder de Jonge Duinen is verdwenen. Voorbeelden hiervan zijn Pillinghem, woonplaats van Pillo en Westeppinheri, de westelijke zandtong van Eppo. De persoonsnamen wijzen op het individuele karakter van de ontginning.

De meeste nederzettingen lagen aan de riviermonden. Tussen Loosduinen en Valkenburg was rond het latere Eikenduinen, Die Haghe, Wassenaar en Rijksdorp het gebied dunner bevolkt. Zoals al vermeld vestigden de boeren zich in de Merovingische tijd bij voorkeur in de buurt van de wat rijkere gronden uit de Romeinse tijd. Nog steeds had men te maken met tijdelijke zandverstuivingen. Het is opvallend dat in de negende eeuw de boerderijen niet op dezelfde plaats bleven, er is sprake van 'zwervende erven' die slechts één of twee generaties werden gebruikt. De boeren woonden met hun vee in woonstalhuizen van maximaal 25 meter lang en met ruimte voor twintig koeien, schapen en varkens. Na zo'n vijftig jaar werd deze plaats met resten mest en afval omgezet in vruchtbaar akkerland. De scherven van het aardewerk werden daarbij steeds kleiner, ze werden 'verploegd'. Pas in de Volle Middeleeuwen kregen de dorpen een vaste plaats, waar de lokale elite meteen een kerk stichtte.

De vrij dichte bewoning in de Romeinse tijd is in de Merovingische tijd veel lager, tussen Maas en Oude Rijn komt Dijkstra op maximaal 750 inwoners in een honderdtal boerderijen. Voor de kennis van deze periode zijn de teruggevonden grafvelden van belang, vanwege de giften die aan de overledenen werden meegegeven. In ons gebied waren dat Naaldwijk en Solleveld bij de Maasmond; en Katwijk - Klein Duin en Valkenburg aan de zuidoever van de Oude Rijn.

Het grafveld bij Katwijk werd al in 1906 tijdens afzandingen ontdekt. Het ging hier om begravingen en om crematies in een urn. Belangrijke vondsten waren kralensnoeren en wapens, zoals lans, zwaard en bijl, en ook bijzondere drinkglazen. De versieringen verwijzen naar de heidense goden Freija en Wodan.

In het gebied Solleveld, waar de strandwallen scheef op de kust steeds smaller worden, werd in 1987 een nederzetting gevonden naast een grafveld op 200 meter afstand, dat al in 1955 was ontdekt. Het behoud van de graven is te danken aan de overdekking met een grenswal van het middeleeuwse akkerland, die de urnen, een wapengraf en het bootvormig graf bedekte en zo beschermde. Er zijn aanwijzingen voor Angelsaksische invloeden. Het bootvormig graf was gemaakt van resten scheepshout. Alleen door de grondverkleuring en het patroon van ruim 60 roestige klinknagels werd dit unieke graf herkend. De datering valt tussen 550 en 650 (Waasdorp & Eimermann 2008). Omstreeks 800 kwam onder invloed van het Christendom het cremeren in een negatief daglicht te staan.

In Valkenburg is een Merovingische begraafplaats teruggevonden in het voormalige castellum uit de Romeinse tijd. Vanaf de zevende eeuw was sprake van kleine Friese koninkrijkjes langs de kust van de Noordzee. Rond 800 was de Friese invloed verdwenen en viel de streek onder het Frankische rijk.

In de Karolingische tijd nam de bevolking op de duinkust tussen Maas en Oude Rijn toe tot maximaal 1000

mensen. In deze periode viel de stichting van christelijke kerken in één van de vele gehuchten met enige boerderijen. In de tiende eeuw en wellicht al eerder begonnen de Jonge Duinen vanuit het westen het cultuurland op de Oude Duinen te bedekken (fig. 3). Er is sprake van 'weggestoven bewoners'. Dit proces zorgde ervoor dat onder de huidige Jonge Duinen een bodemarchief ligt, dat nog nauwelijks gekend is en dat af en toe in een stuifgat of afgraving aan de oppervlakte komt. Het monitoren van nieuwe stuifvallen leidt soms tot opmerkelijke vondsten, die in combinatie met vroege grondregisters wijzen op het intensief gebruikte boerenland in de Oude Duinen. Zo'n plek is onlangs ontdekt bij de Bloedberg in Ter Heijde (fig. 4) (Van der Valk & Beekman i.v.).

Het is opmerkelijk dat na het landinwaarts trekken van de Jonge Duinen aan de kust tussen Maas en Oude Rijn vier vissersdorpen aan de Noordzee ontstonden. Bij Ter Heijde en Berkheide eindigt de dorpsnaam op -ijde en dat wijst op een strandhaventje bij een geul die door de voorste duinen liep. In Zeeland, Vlaanderen en Engeland worden dergelijk haventjes ook gevonden. De naam van het buurtschap Sceveninghe op de binnenduinen bij de huidige Archipelbuurt in Den Haag verplaatste zich naar het kustdorp Scheveningen. Vanuit Katwijk ontstond Katwijk aan Zee. We zijn dan al in de veertiende eeuw en in de Volle Middeleeuwen beland.

In de kuststrook tussen Maas en Oude Rijn wordt nog steeds gebouwd en worden tunnels en wegen aangelegd. Het is te verwachten dat het bovenstaande

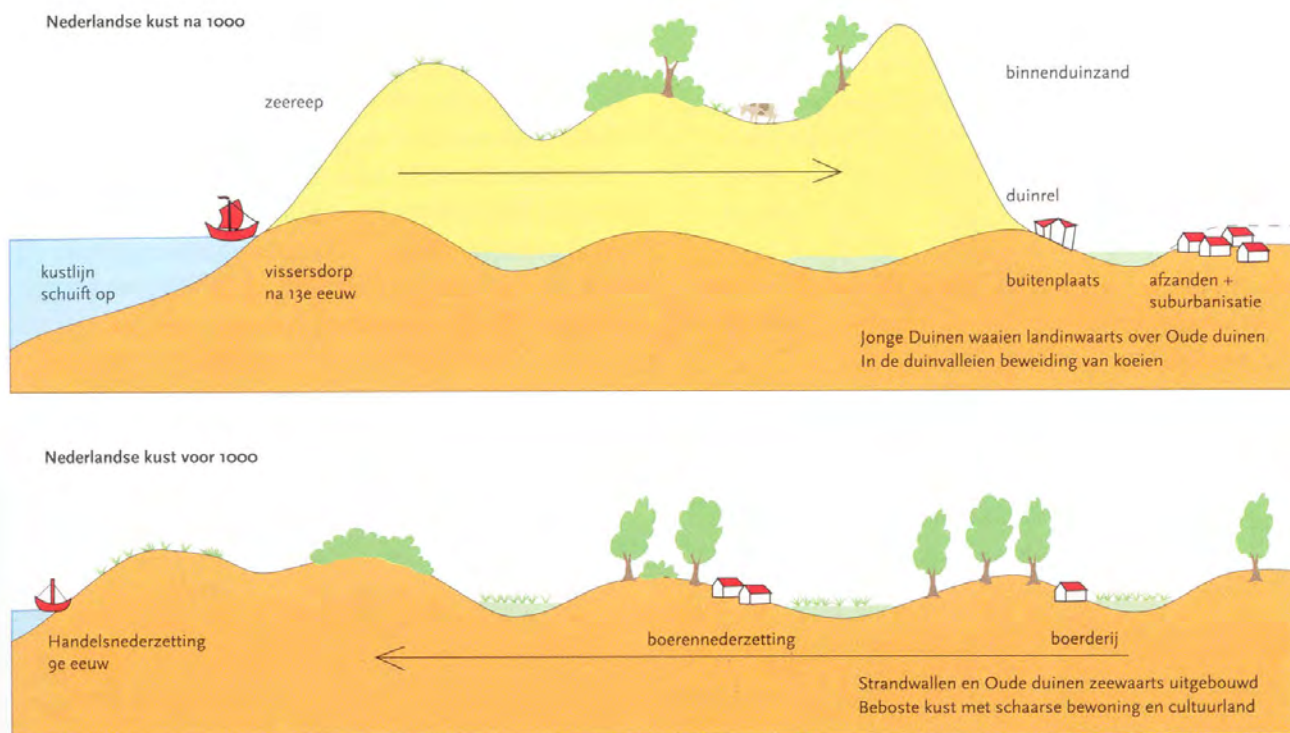


Fig. 3 Vereenvoudigde doorsnede van de Nederlandse kustduinen vóór en na het jaar 1000 (F. Beekman in: *Het Nederlandse landschap. Een historisch-geografische benadering*, Matrij, Utrecht, 2010, blz. 51)



**Fig. 4 Scherven in een stuifkuil: een kijkgat door de Jonge Duinen op het landschap van de Oude Duinen. Nabij de Bloedberg, Solleveld, 6 november 2011. Foto: L. van der Valk.**

beeld van de bewoning voor het jaar 1000 nog verder ingekleurd zal gaan worden. Door oplettendheid van bezoekers en duinwachters voor archeologische sporen en losse vondsten zal er meer bekend kunnen worden over de pre- en protohistorische bewoning onder en naast de huidige duinen.

---

**Frans Beekman**  
 Burg. Patijnlaan 408  
 2585 BV Den Haag  
 frans.beekman@planet.nl

**Bert van der Valk**  
 Aronskelweg 74  
 2555 GN Den Haag  
 Bert.vanderValk@deltares.nl

#### Literatuur

- Dhaeze W (2011). De Romeinse kustverdediging langs de Noordzee en het Kanaal van 120 tot 410 na Chr. Dissertatie Gent.
- Dijkstra MFP (2011). Rondom de mondingen van Rijn en Maas. Landschap en bewoning tussen de 3<sup>e</sup> en 9<sup>e</sup> eeuw in Zuid-Holland, in het bijzonder de Oude Rijnstreek. Dissertatie Leiden.
- Henderikx PA (1987). De beneden-delta van Rijn en Maas. Landschap en bewoning van de Romeinse tijd tot ca. 1000. Dissertatie Amsterdam.
- Hingh A de & E van Ginkel (2009). De archeologie van Den Haag. Utrecht.
- Pont W & L van der Valk (1988). Archeologisch materiaal van de Waalsdorpervlakte, verzameld door J.L. van Soest. *Westerheem* 37: 93-101.
- Bert van der Valk (2011). Geologie en landschapsgeschiedenis van de duinen onder Berkheide. In: J van Reisen (red.): *Vogels in een veranderend duin: broedvogelmonitoring in Berkheide van 1984 tot 2010*. Leiden, p. 190-195.
- Valk L van der et al., in voorb., Een Romeins crematiegraf in de duinen bij de Paalberg (gemeente Wassenaar). *Westerheem*.
- Valk L van der & F Beekman, in voorb., Archeologische vondsten in een stuifkuil bij de Bloedberg in Ter Heijde (gemeente Westland). *Holland's Duinen*.
- Veen MMA van & JA Waasdorp (2000). Archeologisch-geologische kaart van Den Haag.
- Waasdorp JA (1999). Van Romeinse soldaten en Cananefaten. *Gebruiksvoorwerpen van de Scheveningseweg*. Den Haag.
- Waasdorp JA (2003). IIII M.P. naar M.A.C.. Romeinse mijlpalen en wegen. Den Haag.
- Waasdorp JA & E Eimermann (2008). Solleveld. Een opgraving naar een Merovingisch grafveld aan de rand van Den Haag. Den Haag.
- Waasdorp JA (red.) (2012). Den Haag Ockenburgh. Een fortificatie als onderdeel van de Romeinse kustverdediging. Den Haag.

# Waterwinning in de duinen

In de Middeleeuwen ontstonden er in de steden in het westen van Nederland steeds vaker problemen met de drinkwatervoorziening. Het grondwater was brak en daardoor ongeschikt als drinkwater, regentonnen hadden slechts een beperkte capaciteit zodat men vooral op water uit de grachten was aangewezen. In deze grachten werd ook al het denkbare huishoudelijk- en industrieel afvalwater geloosd, met als gevolg regelmatige uitbraak van cholera- en tyfus epidemieën. In Amsterdam was het water in de grachten door de open verbinding met de Zuiderzee brak en daardoor ondrinkbaar. Vanaf het begin van de zestiende eeuw liet het gemeente bestuur daarom water per schip vanuit de Vecht aanvoeren. Met het groeien van de bevolking steeg ook de vraag naar drinkwater en naar een betere drinkwatervoorziening. De duinen boden een goede oplossing. Onder de duinen was in de loop van honderden jaren een grote voorraad schoon water ontstaan die men kon inzetten voor de drinkwatervoorziening.

## Door Ruud Draak

Tijdens de industriële revolutie in de achttiende eeuw werd de stoommachine ontwikkeld waarmee men pompen aan kon drijven, men was in staat om gietijzeren buizen te maken zodat men water over grote afstanden kon verplaatsen. Engelse ijzergieterijen waren in die tijd toonaangevend en zochten afzet voor hun producten. Dit leidde er toe dat handelsmaatschappijen het voortouw namen in de ontwikkeling van de drinkwatervoorziening. Het oudste drinkwaterbedrijf van Nederland, dat van Amsterdam is op deze wijze in 1850 ontstaan.

In het midden van de negentiende eeuw had men nauwelijks besef dat cholera- en tyfusbacteriën zich via water konden verspreiden en dat slecht drinkwater kon leiden tot enorme epidemieën. Een grote cholera epidemie in 1866 heeft er toe geleid dat dit besef er wel kwam. In de grote steden met een slechte drinkwatervoorziening vielen duizenden doden, maar in Amsterdam waar men de beschikking had over goed duinwater was het aantal slachtoffers gering. Dit leidde er toe dat aan het einde van de negentiende eeuw vrijwel alle grote steden drinkwaterbedrijven oprichtten.

## De historie van de waterwinning

Dunea Duin en Water is tussen 1990 en 1996 ontstaan door een fusie van drinkwaterbedrijven in Zuid-Holland die gebruik maakten van de duinen voor de productie van drinkwater.

De historie van Dunea begint in 1874 met de oprichting van de Duinwaterleiding van 's-Gravenhage (DWL) die water onttrok aan de duinen tussen Scheveningen en Wassenaar in 1878 gevolgd door de Leidsche Duinwatermaatschappij (LDM) met winning in de duinen tussen Katwijk en Wassenaar. Van de drie pompstations die nu nog in bedrijf zijn volgde als laatste in 1887 de Delftsche Duinwaterleiding, die het pompstation in 1923 overdroeg aan de Westlandsche Drinkwaterleiding maatschappij (WDM) met waterwinning in de duinen tussen Kijkduin en Monster.

## Waarom waterwinning in de duinen?

In het westen van Nederland zijn de duinen de enige gebieden die boven zeeniveau liggen. Regenwater dat in de duinen valt, zakt langzaam weg in de bodem en stroomt af naar de lager gelegen polders achter de duinen en naar zee. Dit regenwater drijft op het zwaardere zoute water dat zich dieper in de bodem bevindt. Door het opbollen van het regenwater in het midden van het duingebied is in de loop van eeuwen een enorme zoetwaterbel ontstaan met een diepte van soms meer dan 100 meter en een breedte van een paar kilometer. Een voorraad van miljoenen m<sup>3</sup> uitstekend duinwater dat op een eenvoudige manier tot drinkwater te zuiveren was. Veel eenvoudiger dan het oeverfiltraat dat in veel kleinere hoeveelheden langs de rivieren als Lek en Oude Rijn gewonnen werd. De keuze voor winning van duinwater

ten behoeve van de drinkwatervoorziening in de steden in de nabijheid van de kust lag dan ook voor de hand.

De waterwinning was in die tijd een eenvoudige zaak. Men groef in de duinen lange kanalen evenwijdig aan de kust waarin het duinwater uit het omringende duingebied opwelde. Via deze kanalen stroomde het water naar het pompstation waar het duinwater met behulp van een langzaam zandfilter tot drinkwater werd gezuiverd. Door de bevolkingsgroei aan het begin van de twintigste eeuw nam ook de vraag naar drinkwater toe. De bij aanvang van de waterwinning gegraven kanalen moesten steeds dieper, breder en langer uitgegraven worden om aan de vraag te kunnen blijven voldoen. Direct gevolg van deze toenemende hoeveelheid gewonnen water was het dalen van de grondwaterstand en een afname van de wincapaciteit.

In Meijndel werd de oplossing voor dit capaciteitsprobleem gevonden in de aanleg van diepe drains in het tracé van de oude winkanalen, op een diepte van ca. drie meter beneden NAP.

Drains zijn horizontaal gelegde buizen waarbij tussen de uiteinden van de buizen een kier van ca. 2 mm werd open gehouden. Om de uiteinden werd kopergeas gewikkeld en met schelpen omstort. Het geheel werd afgedekt met ca 4 m duinzand. Vanaf ca. 1920 ontstonden opnieuw capaciteitsproblemen die men oploste door diep duinwater te gaan winnen met behulp van verticale winputten. Met deze diepe winputten werd water onttrokken op een diepte tussen 30 en 50 meter beneden NAP. De oudste diepe winning ligt in de Kijfhoek-Bierlap sprang en is tot op de dag van vandaag nog steeds in bedrijf. De alsmaar stijgende drinkwater-vraag noopte het duinwaterbedrijf tot uitbreiding van de diepe winning.

In Berkheide was de mogelijkheid om de winning uit te breiden met diepe winputten maar beperkt aanwezig. Door de aanwezigheid op diepte van ca NAP, van een zeer slecht doorlatende kleilaag, de zogenaamde Rijnklei, was onder deze laag de zoetwaterbel niet zo groot als in Meijndel. Ook de aanvulling vanuit het eerste watervoerende pakket werd door deze kleilaag bemoeilijkt. De hoeveelheid water die op deze manier kon worden gewonnen was onvoldoende om aan de stijgende vraag te voldoen. Er moest dus een ander oplossing worden gevonden.

## Oppervlakte-infiltratie

De oplossing werd gevonden in het opnieuw infiltreren van het naar de polders afstromende duinwater. Dit water dat opwelde in de sloten aan de duinvoet werd teruggepompt naar een kanaal dat op ca. 40 m afstand evenwijdig aan een winkanaal werd aangelegd.

In 1940 startte de Leidsche Duinwatermaatschappij als eerste bedrijf in Nederland een proef met de infiltratie van oppervlaktewater in de duinen.

Naast verdroging van de duinen ten gevolge van de waterwinning ontstond er nu ook verdroging van de bollenvelden door het onttrekken van water aan de duinvoet. De LDM zag zich hierdoor al snel genoodzaakt het afstromende duinwater te vervangen door water uit Rijnlands boezem.

De infiltratie van oppervlaktewater in de duinen werd door de andere duinwaterbedrijven met belangstelling gevolgd. Men had inmiddels ontdekt dat men niet onbeperkt water kon blijven onttrekken aan de zoetwaterbel onder de duinen. Structureel kon men niet meer water winnen dan een hoeveelheid die gelijk is aan het neerslag overschot. Tientallen jaren had men vaak een veelvoud van dit neerslagoverschot onttrokken waardoor het grensvlak tussen het diepe zoute water en het ondiepere zoete water nog net onder het niveau van de winning was gestegen.

Het succes van de proefinfiltratie van de LDM heeft er toe geleid dat de grote duinwaterbedrijven plannen ontwikkelden om voorgezuiverd rivierwater uit de Lek te gaan infiltreren in hun duingebieden. De Tweede Wereldoorlog heeft die plannen sterk vertraagd. Het duingebied was voor een groot deel *Sperrgebiet* en voor grootschalige werkzaamheden ten behoeve van de drinkwatervoorziening was geen ruimte.

Na de Tweede Wereldoorlog nam de vraag naar drinkwater sterk toe, de plannen om voorgezuiverd rivierwater te gaan infiltreren lagen wel op de tekentafel maar met de uitvoering moest nog worden gestart. Om aan de vraag te kunnen blijven voldoen en om te voorkomen dat het zoet-zout grensvlak nog verder zou stijgen heeft de Duinwaterleiding in 1946 besloten een serie nieuwe diepe winputten aan te leggen buiten het duingebied.

Metingen hadden uitgewezen dat het diepste punt van de zoetwaterbel op de overgang lag van het duingebied en de polder. Evenwijdig aan de Kaswetering is tussen Clingendael in Den Haag en de Kieviet in Wassenaar deze winning aangelegd.

In 1952 is de Duinwaterleiding gestart met de bouw van een pompstation in Bergambacht voor de rivierwaterinname en de aanleg van een transportleiding van Bergambacht naar Scheveningen. In de duinen werden natuurlijke duinvalleien in de omgeving van winningen ontdaan van de vegetatie en waar nodig uitgediept. Het uitkomende materiaal werd gebruikt om het maai-veld van de voormalige open winkanalen op te hogen. Om het rivierwater bacteriologisch betrouwbaar te maken, dat wil zeggen vrij van ziekteverwekkende bacteriën, ging men uit van een minimale verblijftijd in de bodem van twee maanden. De afstand tussen infiltratiepan en winning is op dit uitgangspunt gebaseerd.

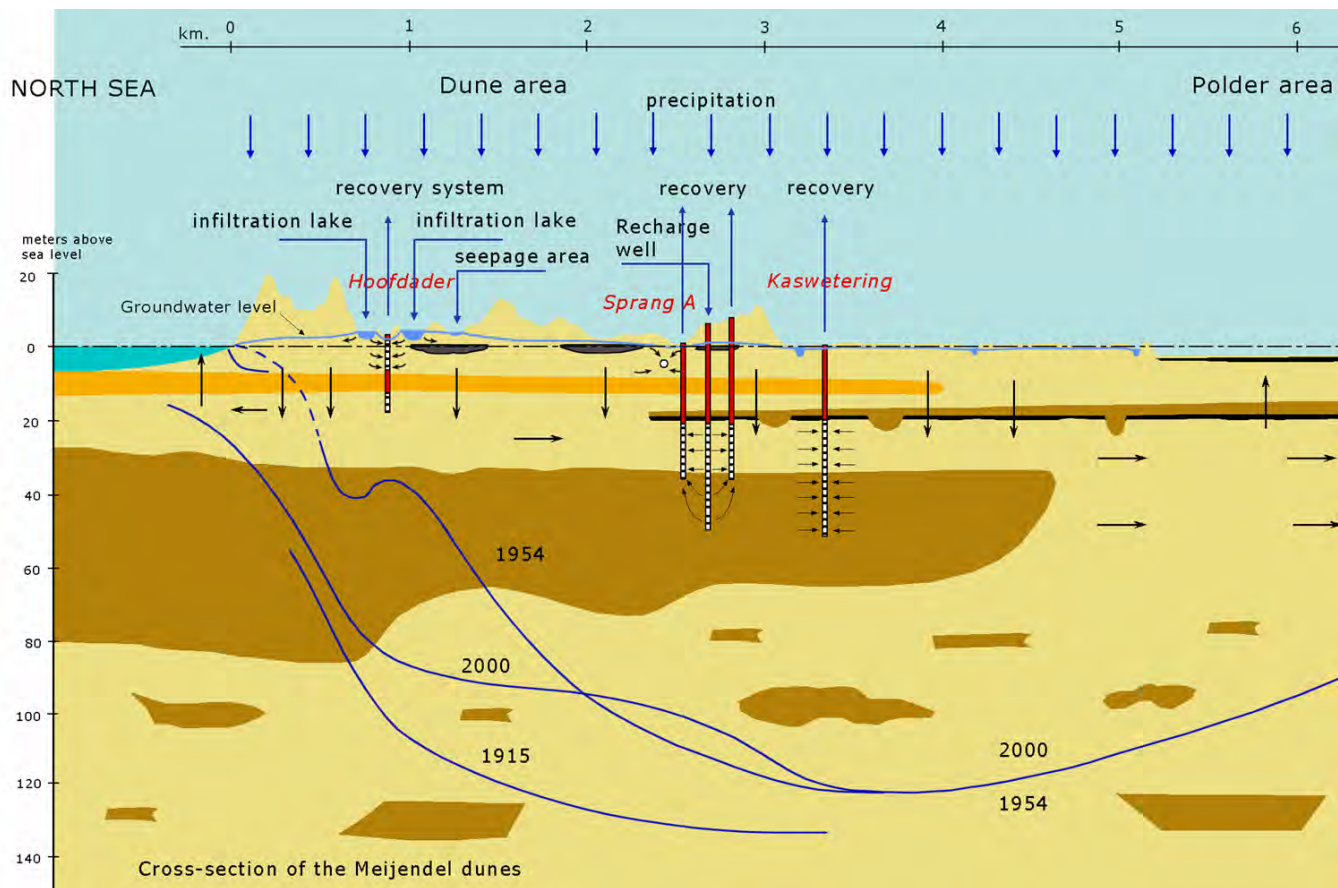


Fig. 1. In Solleveld, het derde duingebied waar Dunea water wint, is in 1970 gestart met de infiltratie van water uit Delflands Boezem.

In 1955 start de infiltratie van rivierwater in de duinen bij pompstation Scheveningen. Het ingenomen rivierwater werd in Bergambacht ontdaan van zwevende stof door het over een zandfilter te filtreren. Bij een watertemperatuur boven 12 graden Celcius werd een geringe hoeveel chloor aan het water toegevoegd om de aangroei van driehoeksmossels op de wand van de transportleiding te voorkomen.

Met de start van de infiltratie van rivierwater kwam een einde aan een periode van roofofbouw op de zoetwater voorraad in de duinen. Om de zoetwater voorraad weer op het gewenste peil te brengen werd er van aanvang af naar gestreefd net zoveel rivierwater te infiltreren als er water aan de duinen werd onttrokken. Het neerslagoverschot zou op deze wijze volledig benut worden om de zoetwater voorraad weer op peil te brengen.

In de dwarsdoorsnede van Meijndel (Fig. 1) stellen de blauwe lijnen het zoet-zout grensvlak voor in 1915, 1954 en 2000. Duidelijk is het effect te zien van het jarenlang meer onttrekken van water aan de bodem dan er aan neerslagoverschot bij kwam. Ter plaatse van de hoofdader is in 1954 het grensvlak gestegen tot NAP -35 m, in 1915 was dit ca NAP -120 m. Onder invloed van het neerslagoverschot is dat inmiddels ca NAP -90 m, maar het zal bij ongewijzigd beleid zeker nog vijftig jaar duren voor het niveau van 1915 weer is bereikt.

Het productiebedrijf in Monster is in 1887 opgericht als de Delftsche Duinwaterleiding. De capaciteit van dit win gebied was veel te klein om aan de vraag van de stad Delft te kunnen voldoen. Delft heeft in 1923 besloten het pompstation in Monster over te dragen aan de Westlandsche Drinkwaterleiding Maatschappij en zelf water in te kopen van het Rotterdamse drinkwaterbedrijf. Aanvankelijk was de capaciteit van Solleveld voldoende om aan de drinkwaterbehoefte van het Westland te voldoen. Ook in het Westland nam na de Tweede Wereldoorlog de vraag naar drinkwater sterk toe en overschreed de vraag al snel de capaciteit van ca 1 miljoen m<sup>3</sup>/jaar. De tekorten werden door de WDM opgevangen door inkoop van drinkwater van de Duinwaterleiding van 's-Gravenhage. Door de infiltratie met boezemwater nam de wincapaciteit toe tot 3 miljoen m<sup>3</sup>/jaar.

## Van de Lek naar de Maas

Door de toenemende vervuiling van de Rijn zag de Duinwaterleiding zich in 1978 genoodzaakt over te stappen van de Lek naar de veel schonere Afgedamde Maas bij Brakel. De Afgedamde Maas is een Maasarm die loopt vanaf de Maas bij Heusden naar de Waal ter hoogte van slot Loevestein. Door de aanwezigheid van een dam met een sluis in deze rivierarm zit er nauwelijks doorstro-

ming in en verbetert de waterkwaliteit onder invloed van natuurlijke processen tijdens de ca. drie maanden verblijftijd in de rivierarm.

Om fosfaten uit het rivierwater te verwijderen wordt bij Wijk en Aalburg ijzersulfaat gedoseerd. Vanaf Brakel wordt het water naar Bergambacht gepompt waar de zwevende stof met behulp van zandfilters wordt verwijderd.

Vanwege de veel betere kwaliteit is in 1983 de WDM overgeschakeld op het voorgezuiverde Maaswater. Om de zelfde reden volgde in 1990 het Energie- en Waterbedrijf Rijnland (EWR) waarin inmiddels de LDM was opgegaan. In verband met de beperkte transportcapaciteit tussen Bergambacht en Berkheide was dit aanvankelijk voor ca. 50%. De resterende 50% bestond uit voorgezuiverd water uit Rijnlands boezem. Na het gereedkomen van een nieuwe transportleiding tussen Bergambacht en Berkheide werd in 1996 de inname van boezemwater gestaakt.

In 1993 zijn het productiebedrijf van de WDM en in 1996 het productiebedrijf van de EWR via een fusie deel uit gaan maken van het Duinwaterbedrijf Zuid-Holland dat vanaf 2009 opereert onder de naam Dunea Duin en Water.

Aan de kwaliteit van het water dat wordt geïnfiltrerd worden ook strengere eisen gesteld. De transportchlorering die bij watertemperaturen boven de 12 graden Celsius werd toegepast is om die reden beëindigd en vervangen door microzeven. Dit zijn roestvrijstalen zeven met een maaswijdte van 0,045 mm. Het water kan deze zeven wel passeren maar de larven van de driehoeksmossel blijven op de zeven achter. Via het spoelwater

worden de larven teruggebracht aan de Waalzijde in de Afdamde Maas.

Ook aan de hoogte van de hoeveelheid zwevende stof die het gezuiverde rivierwater mag bevatten is aangescherpt. Onder normale bedrijfsomstandigheden is het geen enkel probleem om aan deze eis te voldoen, echter in periodes met zeer hoge neerslag is het rivierwater zeer troebel en kunnen we binnen de reguliere bedrijfsvoering niet aan de eis voldoen. Om ook in die periode rivierwater te leveren dat aan de eisen voldoet is het filterbedrijf in Bergambacht geschikt gemaakt voor vlokingsfiltratie. De vlokjes die hierbij gevormd worden kapselen het zeer kleine zwevende kleideeltje in, waarna het daardoor ontstane grotere deeltje via een zandfilter worden afgevangen.

Gesteld kan worden dat de rivierwaterkwaliteit sinds 1955 nog nooit zo goed geweest is als nu.

Uit bovenstaande kan worden geconcludeerd dat in het verleden water is geïnfiltrerd met een hoger zwevend stof gehalte. Deze zwevende stof heeft zich in de loop van tientallen jaren opgehoopt op de bodem van de infiltratiepan en vooral in die delen met een lage stroomsnelheid. Het effect van hiervan is een lagere infiltratiesnelheid en dus capaciteitsverlies. Ook voor de natuurlijke ontwikkelingen in de infiltratiepannen is de aanwezigheid van een dikke sliblaag ongewenst. Om deze reden is Dunea in 2005 gestart met het verwijderen van slib uit de infiltratiepannen in Meijndel. Naar verwachting wordt in 2015 dit werk afgerond. In Berkheide en Solleveld hoeft dit op korte termijn niet te worden uitgevoerd. In Berkheide zijn de infiltratiepannen in 1995 en 1996, voorafgaand aan de overschakeling op Maaswater, schoon gemaakt en in Solleveld in 2005 tijdens uitbreiding van de win- en infiltratiecapaciteit.

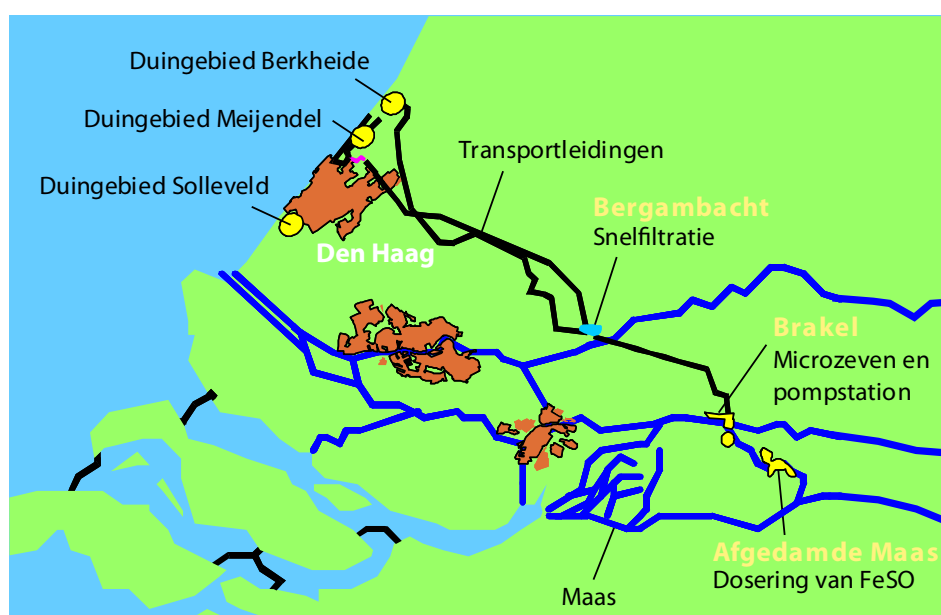


Fig. 2. Vanaf Bergambacht wordt het voorgezuiverde rivierwater naar Scheveningen gepompt.

## Toekomstige ontwikkelingen

### **Rivierwaterkwaliteit**

In het rivierwater vinden we meer en meer, stoffen zoals restanten van geneesmiddelen, hormonen en apolaire stoffen die met de huidige nazuivering niet of moeilijk verwijderd kunnen worden.

De afgelopen jaren is door Dunea uitgebreid onderzoek gedaan naar methoden om deze stoffen te verwijderen. Uit dit onderzoek is gebleken dat we deze stoffen het beste kunnen verwijderen voor de duinpassage. Binnenkort neemt de Raad van Commissarissen een beslissing over de bouw van een nieuwe zuiveringstap in Bergambacht.

### **Infiltratie**

Zoals het er nu naar uitziet zal de infiltratie van rivierwater in de huidige vorm worden gecontinueerd. Dit betekent dat de regeneratie van infiltratiepannen zoals uitgevoerd tussen 1990 en 2006 niet wordt voortgezet. Wel wordt bij onderhoudswerkzaamheden nadrukkelijk gekeken hoe de infiltratiepan natuurlijker kan worden ingericht. Hierbij moet met name gedacht worden aan flauw aflopende oevers met gradiënten van nat naar droog en ecopassages in lange smalle kanalen.

### **Diepinfiltratie**

Na jarenlange groei van de drinkwater afzet is vanaf 1990 de drinkwaterafzet vrijwel gelijk gebleven. Bij een nog steeds licht groeiende bevolking betekent dit dat het verbruik per hoofd gedaald is van 129 liter per dag in 1990 naar 125 liter per dag in 2010.

Dunea zet per jaar ca 77 miljoen m<sup>3</sup> drinkwater af, hetgeen met de huidige win- en infiltratiemiddelen eenvoudig gewonnen kan worden.

In 1990 is door Dunea het diepinfiltratie complex Waalsdorp in bedrijf genomen. Het systeem dat nu 20 jaar in bedrijf is heeft aangetoond dat met een goede voorzuivering en nauwkeurige bedrijfsvoering via diepinfiltratie uitstekend water kan worden gewonnen. Gezien de hogere kosten en de grotere milieubelasting geeft Dunea de voorkeur aan ondiepe winning boven winning met behulp van diepinfiltratie.

De verwachting is dat het drinkwatergebruik ook de komende jaren gelijk zal blijven en mogelijk licht zal stijgen. Deze lichte stijging zal uitbreiding van diepinfiltratie niet noodzakelijk maken.

### **Winningen**

In Meijndel worden de komende jaren een groot aantal winningen gerenoveerd of geheel vervangen. Aan de hygiënische betrouwbaarheid van de winningen en de kwaliteit van het terug gewonnen water worden steeds zwaardere eisen gesteld. Veel winningen voldoen hier niet aan en dienen te worden aangepast. Naast deze technische aanpassingen wordt er bij de inrichting ook nadrukkelijk rekening gehouden met natuur en recreatie.

Vergrassing van de duingebieden is al jaren een probleem en wordt bestreden door inzet van grote grazers zoals koeien en paarden. Vanwege de mogelijke besmetting van het gewonnen water met bacteriën en virussen uit de mest van deze grazers zijn deze altijd geweerd uit de directe omgeving van de winningen. Vergrassing werd daar bestreden door maaien en hooien, een dure oplossing die bovendien onnatuurlijke overgangen tot gevolg heeft. Onderzoek heeft aangetoond dat begrazing boven winningen mogelijk is indien er tussen maai- veld en grondwaterspiegel een zone aanwezig is met een hoogte van tenminste 1 meter. Waar nodig wordt na gereed komen van een gerenoveerde winning het maai- veld opgehoogd om begrazing toe te kunnen staan. Met betrekking tot recreatie wordt het zelfde beleid gevoerd, winningen worden zodanig ingericht dat recreanten geen schade kunnen toebrengen aan de winmiddelen en hun gedrag geen invloed heeft op de waterkwaliteit.

---

**Ruud Draak**  
**Dunea, duin & water**  
**Postbus 34, 2270 AA Voorburg**



# Meijendel als niche in de recreatieve Randstad

20 jaar recreatieonderzoek in Meijendel

Meijendel is één van de weinige natuurgebieden in Nederland waar middels langdurig monitoringsonderzoek de bezoekersaantallen 20 jaar zijn bijgehouden. Vanaf 1992 tot en met 2011 werden in opdracht van Dunea door Wageningen Universiteit door middel van telapparaten tellingen uitgevoerd en aangevuld met steekproefsgewijze visuele tellingen. Wat laat dit onderzoek ons zien en hoe sluit dit onderzoek aan op aannames rondom buitenrecreatie in de Randstad?

**Door Bart van Engeldorp Gastelaars & Jasper de Vries**

## Recreatie door de tijd

Buitenrecreatie (waaronder wandelen en fietsen) is al geruime tijd de belangrijkste vrijetijdsactiviteit (Huis et al 2008), maar de wensen van recreanten en de manier waarop terreinbeheerders daarmee omgaan zijn sterk veranderd in de afgelopen decennia. Meijendel was al ver vóór de Tweede Wereldoorlog in trek bij wandelaars, vooral bij degenen die daar ook wat moeite voor wilden doen. In deze tijd werd Meijendel beschreven als woest en ledig en werd aangeraden om een kompas mee te nemen ter oriëntatie. Door de economische groei in de tweede helft van de jaren '50 kreeg men steeds meer vrije tijd wat resulteerde in stijging van het recreatieve gebruik van het buitengebied. De natuur was daarbij eigenlijk ondergeschikt aan het maatschappelijke belang. Als reactie op deze ontwikkeling werden door Dunea meer paden aangelegd en meer terrein opengesteld. Op de voormalige akkers werden speelweiden



aangelegd en om de draagkracht van het terrein te vergroten werd ook veel bos aangeplant. Al deze ontwikkelingen missen hun uitwerking niet en de bezoekersaantallen nemen toe. In tegenstelling tot vandaag de dag is het autobezit beperkt waardoor het openbaar vervoer en vooral de fiets belangrijke vervoermiddelen zijn. Opmerkelijk is dat in de jaren '50 ongeveer 30% van de bezoekers uit Rotterdam komt, vanwege de spoorlijn naar de opkomende badplaats Scheveningen.

Rond 1955 wordt gestart met excursies en vanaf 1961 worden natuurspaden beschreven voor lente, zomer en herfst. In de jaren '60 is de auto sterk in opkomst en daarmee ook het bermtoerisme. Als gevolg hiervan staat de Meijendelseweg van voor tot achter vol met geparkeerde auto's. Hieraan komt pas een einde na een landelijk verbod op bermtoerisme en de aanleg van meer parkeergelegenheid in Meijendel. Het totaal aantal parkeerplaatsen komt daarmee op ruim 950 te staan. In de jaren '70 zet het aantal bezoeken aan Meijendel door. Op een warme gewone zondag waren vaak ruim 3000 personen in Meijendel te vinden (van der Werf, 1970). Deze bezoekersaantallen zijn al zo hoog dat biologen zich zorgen beginnen te maken over het behoud van de natuurwaarden. De biologen concluderen dat 33 hectare van het terrein (ca. 2000 hectare) zijn natuurlijke karakter geheel heeft verloren ten gevolge van recreatie, 47 hectare matig tot vrij sterk beïnvloed is en 900 hectare haar 'natuurlijke' karakter behouden heeft. Er worden verschillende maatregelen ter bescherming van de natuur geopperd die politiek nog maar op weinig steun kunnen rekenen. Het resultaat is daarom vooral een beleid dat zich uit in meer hekken en prikkelraad. De voorzieningen voor de recreant nemen echter wel toe. De theetuin wordt bijvoorbeeld vernieuwd en ook het eerste bezoekerscentrum stamt uit deze tijd (1974).

Van de jaren '70 tot begin jaren '90 groeit het aantal recreanten gestaag. In 1993 wordt een haalbaarheidsonderzoek uitgevoerd naar de toekomstige natuurgerichte recreatieve ontwikkeling in Meijendel. Uitgangspunten hierbij zijn: minder autoverkeer, het uitplaatsen van ongewenste recreatievormen (zoals de paardensport in de springtuin), het permanent aangeliind houden van honden en aanpassing van het padenstelsel. Realisatie van deze maatregelen bleek niet eenvoudig. Het draagvlak was beperkt en de realisatie soms een zaak van de lange adem. Toch tonen bezoekers zich uiteindelijk tevreden met de nieuwe situatie.

Het beheerplan Berkheide, Meijendel en Solleveld 2000-2009 trekt de lijn van natuurgerichte recreatie door. Natuurgerichte recreatie wordt waar mogelijk gestimuleerd, zolang de natuur en de waterwinning er geen schade van ondervinden. Veel van het 'zoneringshekwerk' uit de jaren '70 wordt opgeruimd zodat een meer vrije beleving van het duingebied ontstaat. Het

totale aantal parkeerplaatsen in Meijendel bedraagt nu ongeveer 500, waarbij vooral het aantal parkeerplaatsen in het centrum van het duingebied sterk is verminderd.

Halverwege de jaren '00 vindt langzamerhand een omslag plaats in het denken over de combinatie natuur en recreatie. Waar voorheen de aandacht van Dunea vooral lag bij grootschalige natuurherstelprojecten is er ook steeds meer aandacht voor de wensen van onze bezoekers. Het regeneratieproject van de Ganzenhoek komt in een zogenaamd open plan proces met vertegenwoordigers van diverse betrokken belangengroepen tot stand. Op zoek naar nieuwe manieren om nog beter in contact te komen én te blijven met de bezoeker van Meijendel wordt in 2009 zowel de eerste publieksbijeenkomst georganiseerd als de Belangenraad Meijendel opgericht. Tevens wordt niet meer gesproken over de natuurgerichte recreant, maar wordt gedacht langs de lijnen van motiefgroepen. In deze aanpak bepalen de voorkomende motiefgroepen de aard en intensiteit van de voorzieningen en het type voorzieningen. Dunea kijkt ook hoe zij Meijendel zodanig kan inrichten dat er voor verschillende groepen genoeg te beleven is zonder dat dit tot onderlinge overlast leidt of de draagkracht van het gebied aantast. Daarnaast vindt een verschuiving plaats in de aard van de uitgevoerde projecten, waarvan veel in het teken staan van het verbeteren van de kwaliteit van recreatievoorzieningen. Zo wordt eind jaren '00 het watertorenplein gerealiseerd, in 2012 worden een nieuw bezoekerscentrum, activiteitencentrum en paardenstal geopend en er zijn plannen om, onder andere, een speelbos voor kinderen aan te leggen (Van Engeldorp Gastelaars & Rood 2010).

## Recreatie karakteristieken

In 1992 wordt in opdracht van Dunea door Wageningen Universiteit begonnen met een meerjarig zogenaamd "monitoringsonderzoek naar het recreatief gebruik van het duingebied Meijendel" (Jaarsma et al 2003). Dit onderzoek had als doelstelling het inzicht te vergroten omtrent het kwantitatief gebruik van het totale duingebied Meijendel alsmede van de daarin te onderscheiden deelgebieden (waaronder de Vallei Meijendel). Deze doelstelling was nader uitgewerkt in onderzoeksvragen over onder andere de verkeersdruk en de bezoekdruk uitgezet in de tijd.

Het teljaar 2010 (de Vries et al 2011) laat zien wat voor gedetailleerde gegevens dit oplevert. Op een gemiddelde werkdag worden 1760 bezoeken geregistreerd, op een zaterdag 3009 en op zon- en feestdagen 4863. 50% van het jaarbezoek komt op werkdagen. Over de jaren wordt de auto steeds minder populair: in 2010 vind 54% van de bezoeken plaats met de fiets (tegen 48% in 1992), 34% met de auto (1992: 41%) en 12%

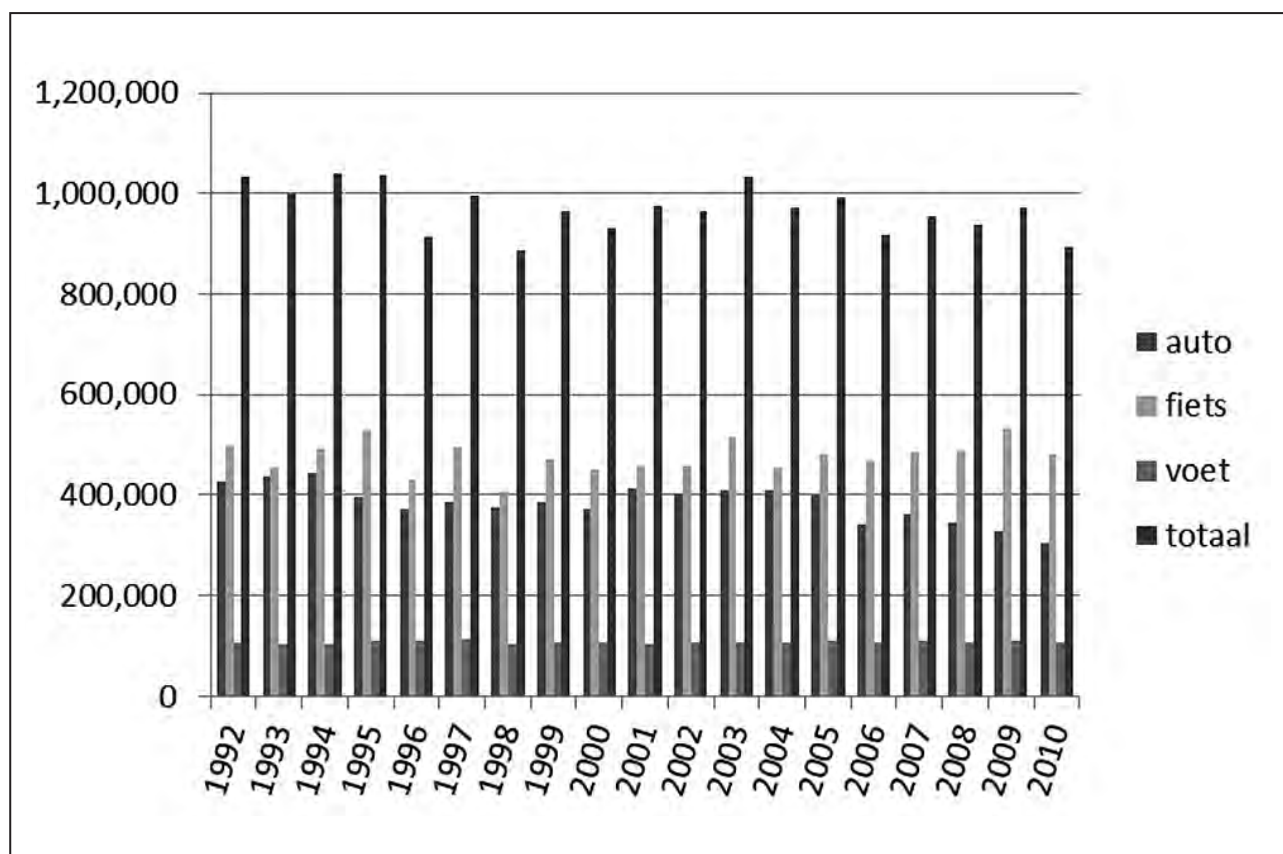
te voet (1992: 10%). Voor heel Meijndel is de gemiddelde verkeersdrukke op zon- plus feestdagen van auto's circa 2,7 maal en van fietsen circa 2,2 maal zo hoog als op werkdagen. In het hoogseizoen komt 38% van het jaarbezoek naar Meijndel, waarvan 67% met de fiets. Het winterseizoen is goed voor 9% van het jaarbezoek. De drukste maanden vallen altijd rond of in de zomer. Zo waren in 2010 juni en juli de drukste maanden qua bezoekomvang, terwijl in 2009 dit nog mei en september waren (De Vries & Jaarsma 2010). Deze ontwikkeling maakt sterk aannemelijk dat temperatuur en neerslag van grote invloed zijn op buitenrecreatie. Op de drukste dag van het jaar – 1<sup>ste</sup> pinksterdag – kwamen in 2010 13.862 bezoekers. De verkeersdruk neemt in de loop van de dag geleidelijk toe, totdat tussen 14:00 en 16:00 uur gemiddeld het spitsuur wordt bereikt. Van het totale bezoek komt 63% in de Vallei Meijndel. Het fietsbezoek aan heel Meijndel is ook hoger dan alleen aan de Vallei Meijndel door het doorgaande fietsverkeer over het provinciale fietspad.

## Trendontwikkeling

In de twintig jaar dat er onderzoek is gedaan schommelt het bezoekaantal rond de 1 miljoen, al is er sprake van een licht dalende trend (zie figuur 1), met inciden-

tele groei in bepaalde jaren. De bezoekersaantallen van de Vallei Meijndel bleven de laatste jaren redelijk gelijk. Het afgelopen jaar (=2010) lijkt daarin echter een breuk te zijn gekomen: de aantallen fiets- en autobezoeke namen licht af. De komende jaren moeten uitwijzen of dit inderdaad een trend of alleen een incident is. Een verklaring kan gevonden worden in de dalende bezettingsgraad van de auto's. In de afgelopen jaren is het aantal inzittenden per auto, vooral op zondagen, gedaald. Daarnaast is in 2010 ook het fietsbezoek een oorzaak van de daling; na jaren van stijging daalt dit jaar het fietsverkeer. De vraag is of deze trend zich doorzet of dat dit alleen toe te dichten valt aan het vele sneeuw en ijs in de wintermaanden van 2010. Het jaarbezoek aan Meijndel lag in 2010 op 892.400 bezoeken. 2009 lijkt daarin een uitschieter. Deels is dat te verklaren door een hoger aantal fietsbezoeken. Kijkend naar de trendontwikkeling (figuur 1 en 2) zien we dat Meijndel met ups en downs in de zomer onverminderd populair blijft en dat vooral in het voorseizoen het aantal bezoeken is gegroeid. De winter daarentegen verliest aan populariteit in de afgelopen jaren. Een verklaring voor deze trends is moeilijk met zekerheid te geven maar het lijkt duidelijk dat het weer hier een rol in speelt. Vooral de winter van 2010 kende koude perioden wat niet alleen bezoekers kan ontmoedigen maar ook het tellen lastiger maakt.

Fig. 1: bezoekersaantallen Vallei Meijndel.



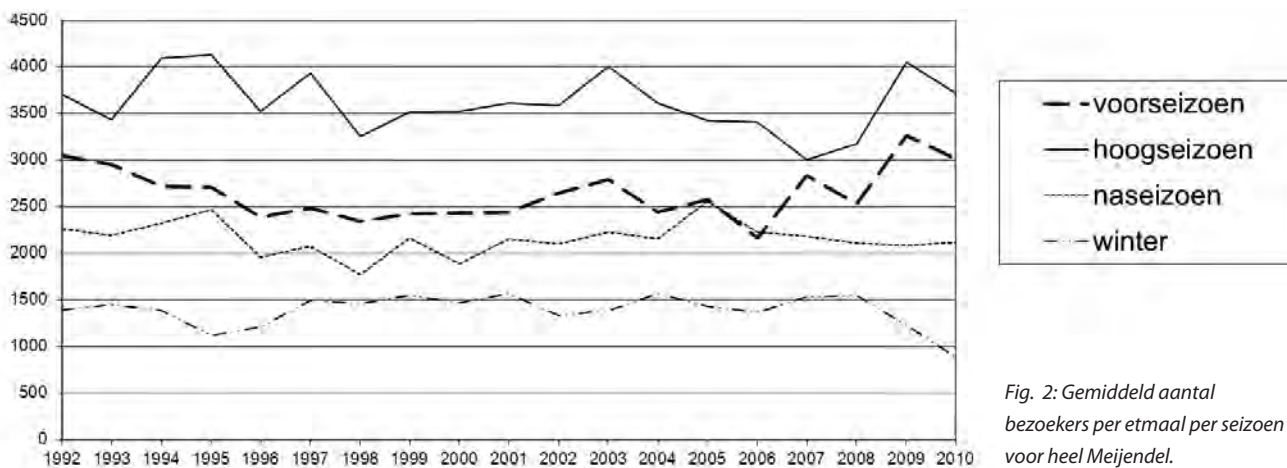


Fig. 2: Gemiddeld aantal bezoekers per etmaal per seizoen voor heel Meijndel.

## Belangrijkste lessen

Uit het monitoringsonderzoek zijn verschillende lessen te halen. Twee daarvan gaan over respectievelijk het gebruik van parkeerterrein Kievietsduin en het gebruik van Fietspad 10.

De zonerings in Meijndel wijkt sterk af van wat vanuit ecologisch oogpunt wenselijk is in een natuurgebied. Het zwaartepunt ligt namelijk midden in het gebied en niet aan de rand, met als gevolg veel verstoring in het hart van het gebied. Dit heeft vooral historische redenen. In de jaren '20 wilde een projectontwikkelaar de voormalige akkertjes volbouwen met een villawijk. Daartoe werd de huidige toegangsweg (de Meijndelseweg) aangelegd en er werden twee villa's gebouwd (die inmiddels niet meer bestaan). De toenmalige Duinwaterleiding van 's-Gravenhage vond dat de waterwinning hierdoor werd bedreigd en kocht grote delen van het duingebied op. Aldus zorgde de aanwezigheid van waterwinning voor het voortbestaan van het duingebied en werd de villawijk nooit gerealiseerd. De toegangsweg, de cultuurhistorische boerderij Meijndel en de pannenkoekenboerderij zorgden uiteindelijk voor de huidige concentratie aan recreatieve faciliteiten in de Vallei Meijndel.

In de jaren '00 is samen met de bezoekers van het gebied gekozen om de bestaande zonerings te handhaven. Er was te weinig maatschappelijk draagvlak om dit aan te passen. De geomorfologie en vegetatie (de hoogteverschillen en de afwisseling van bossen, struweel en open stukken) van de vallei hebben bovendien als voordeel dat er veel bezoekers kunnen recreëren zonder dat het als druk wordt ervaren. Wel werden een aantal aanvullende maatregelen genomen ten aanzien van gemotoriseerd verkeer. In het weekend wordt het parkeren in de vallei geregeld via slagbomen en parkeer-signalerings, waarbij vol ook echt vol is. Daarnaast werd het totale aantal parkeerplaatsen bij Kievietsduin vergroot, maar toch zijn er minder parkeerplaatsen dan in de jaren '60 en '70. Dit is opmerkelijk voor een tijd waarin het autobezit per inwoner alleen maar stijgt en de bezetting per auto daalt. Het monitoringsonderzoek laat zien

dat dit soort maatregelen daadwerkelijk zijn vruchten afwerpt. Niet alleen neemt het aantal bezoeken met de auto af, maar ook wordt in het weekend goed gebruik gemaakt van parkeerplaats Kievietsduin zelfs als er nog parkeerplaatsen in de vallei beschikbaar zijn.

De tweede belangrijke les komt voort uit de ontwikkeling van het provinciale Fietspad 10. In het voorjaar van 2007 is dit fietspad voltooid. Hierdoor is een nieuwe verbinding tot stand gekomen tussen het noorden van Den Haag en de Vallei Meijndel. Fietspad 10 stond al sinds 1932 in de provinciale plannen, maar historische gebeurtenissen en bestuurlijke standpunten hebben er toe geleid dat het fietspad er pas in 2007 is gekomen. Omdat Fietspad 10 door een gebied loopt dat is aangewezen als Habitatrichtlijngebied, was aanleg alleen mogelijk doordat er een groot maatschappelijk belang mee was gemoeid. Dunea was zeer geïnteresseerd in ontwikkelingen in het recreatief gebruik van het duingebied door de aanleg van dit fietspad (De Vries & Jaarsma 2011b). Daarom heeft Wageningen Universiteit daar in 2007 – 2010 in opdracht van Dunea aanvullend onderzoek naar gedaan (zowel door enquêtering als door mechanische en visuele tellingen). De conclusie is dat het fietspad goed wordt gebruikt. Vrijwel direct na de opening is sprake van een verkeersstroom van gemiddeld 200 fietsers per dag (op werkdagen 140, op zaterdag 240 en op zondagen 400). Voor het aantonen van het "groot maatschappelijk belang" werd uitgegaan van 70.000 nieuwe recreatieve fietsers. Het gemeten aantal fietsen op Fietspad 10 is 72.000 per jaar (in twee rijrichtingen). Een zeer groot deel hiervan kwam vroeger echter via andere toegangen in de Vallei Meijndel en/of het totale duingebied. Vooral de Prinsenweg lijkt hierdoor minder te worden gebruikt. Het aantal "nieuwe" fietsers is minder eenduidig te bepalen, maar het ligt zeker op het niveau van het totale duingebied aanzienlijk lager dan de vooraf ingeschatte 72.000. Het valt daarom – na 3½ jaar meten – sterk te betwijfelen of Fietspad 10 het vooraf berekende "maatschappelijk belang" ook echt behartigt (Jaarsma et al 2011). Dit is een belangrijk gegeven bij de

afweging over eventuele toekomstige wensen rondom de aanleg van nieuwe recreatieve verbindingen door Natura 2000-gebieden.

## Recreatietekorten...

De Randstad wordt geschetst als een regio waarin zeer grote recreatietekorten heersen (Huis et al 2008). Berekeningen met het Beleidsondersteunend Recreatie Analyse Model onderschrijven deze conclusie en indiceren dat er rond Den Haag zeer grote tekorten zijn voor onder andere wandelen en fietsen. Aan deze tekorten liggen vooral de toename van de bevolking in de regio Den Haag, een toenemende recreatiecapaciteit van 65-plussers en een 'vernederlandsing' van het buitenrecreatiegedrag van Turkse en Marokkaanse Nederlanders ten grondslag (Post 2009). Op basis van deze aanname zou men verwachten dat de bezoekdruk in Meijndel de afgelopen decennia alleen maar is gestegen. Het monitoringsonderzoek van Wageningen Universiteit laat echter het tegenovergestelde zien: een gelijkblijvende of misschien zelfs licht dalende trend sinds 1992! Waarom, is dan de vraag die blijft hangen? Is het gebied al vol of juist niet aantrekkelijk genoeg? Onderzoek naar de recreanttevredenheid (Beunen et al 2005) laat evenwel zien dat onze bezoekers het gebied erg hoog waarderen en dat slechts 11% aangeeft het druk te vinden (tegenover 58% die het als rustig ervaart en 31% die het als noch druk, noch rustig ervaart). Waarbij het overgrote deel ook aangeeft dat ze deze drukte niet erg vinden.

De trendontwikkeling van het aantal bezoekers van Meijndel moet door de oogcharen bekeken worden. Ten eerste is het klimaat een belangrijke variabele in dit geheel. Een voorlopige analyse naar de relatie tussen weer en typen recreatie laat zien dat slecht weer gedurende populaire buitendagen als Pasen of Pinksteren een dip in de bezoekersaantallen kan opleveren die later in het jaar niet meer goed te maken is. Een tweede factor is het economische klimaat dat sterk bepaalt hoe mensen hun vrije tijd besteden (gratis wandelen versus kaartje kopen voor activiteit x). Aannemelijk is dat mensen eerder kiezen voor betaalde activiteiten als daar geld voor is en dus minder tijd hebben voor andere recreatieve activiteiten. Uit een verdere analyse, waarbij kleine schommelingen worden gecorrigeerd, zien we dat ook in de jaren '90 er gedurende enkele jaren een neerwaartse trend was die zich rond 2003 weer heeft hersteld. Waar we dus uit op kunnen maken dat er inderdaad een neerwaartse trend is maar dat deze binnen enkele jaren ook weer een duidelijk herstel kan laten zien.

Ondanks een licht dalende trend, die slechts beperkt te verklaren is als gevolg van de vele factoren die meespelen, twijfelen wij niet aan het tekort aan recreatieve mogelijkheden in de Randstad. Mensen beoefenen elke

keer buitenrecreatie vanuit een ander motief. Activiteiten zijn niet uniek per motiefgroep, maar komen bij verschillende motiefgroepen voor (zoals bijv. de activiteit wandelen). Ook behoort een recreant niet tot één motiefgroep, maar wordt er per jaar vanuit verschillende motieven gerecreëerd (Goossen & de Boer 2008). De aard en functies van Meijndel werken beperkend op het aantal en type activiteiten dat er ondernomen kan worden, terwijl diezelfde aard en functies juist andere vormen van recreatie wel mogelijk maken. Door de hoge biodiversiteit, de rust en de ruimte claimt Meijndel een duidelijke niche. Op slechts 20 minuten fietsen van het Binnenhof kun je immers genieten van rust en ruimte (Van Engeldorp Gastelaars & Rood 2010). Deze niche trekt automatisch bepaalde motiefgroepen, terwijl andere juist wegblijven. Een zelfde 'natuurlijke' beperking geldt voor andere natuur- en recreatiegebieden in de Randstad. Wij zijn van mening dat er inderdaad recreatietekorten zijn en dat deze tekorten niet allemaal opgevangen kunnen worden in bestaande natuur- en recreatiegebieden. Niet alle activiteiten zijn immers automatisch in te passen in bestaande gebieden. Bovendien worden bij nieuwe aanpassingen bestaande motiefgroepen juist weer geweerd. De oplossing moet volgens ons gezocht worden in (in dit geval provinciaal) beleid gericht op een grotere diversiteit – 'lappendeken' – aan natuur- en recreatiegebieden met verschillende niches en aansluitend op verschillende motiefgroepen. Geen eenheidsworst, maar juist diversiteit is het devies. Dunea is momenteel aan het onderzoeken welke motiefgroepen en bezoekerswensen in onze regio te verwachten zijn en welke rol haar duingebieden hierin zouden kunnen spelen.

## Toekomstblik

Na 20 jaar is er een einde gekomen aan de huidige onderzoeksopzet van het monitoringsonderzoek in Meijndel. Daarmee is één van de langstlopende gesloten recreatieonderzoeken afgelopen. Dit onderzoek heeft Dunea veel inzicht gebracht in bezoekdruk, verkeersdruk en gebruik van Meijndel. Deze gegevens heeft Dunea kunnen gebruiken bij het optimaliseren van recreatieve faciliteiten, zoals parkeervoorzieningen en padenstelsel. Ook in de toekomst blijven gegevens rondom onder andere de bezoekdruk van belang. Zo houden we bij het aanbieden van activiteiten in ons nieuwe activiteitencentrum rekening met de reguliere bezoekdruk, zodat we kunnen zoneren in de tijd. Ook de toekomstige openingstijden en bemensing van ons nieuwe bezoekerscentrum worden daar op afgesteld.

Het afsluiten van deze onderzoeksreeks betekent niet dat Dunea niet meer onderzoek gaat doen naar recreatie in Meijndel. Met onze visie op recreatie en de nieuwe en toekomstige recreatieve faciliteiten en activiteiten is

inzicht in onze bezoekers immers belangrijker dan ooit. Het bezoekerstevredenheidsonderzoek wordt daarom gewoon voortgezet. Ook gaan we de komende periode op zoek naar een nieuwe monitoringsmethode die ons inzicht geeft in bezoekaantallen en trendontwikkeling rondom recreatie in Meijndel.

---

**Bart van Engeldorp Gastelaars**  
**b.engeldorp@dunea.nl**  
**Dunea**  
**Postbus 34, 2270 AA Voorburg**

**Jasper de Vries**  
**jasper.devries@wur.nl**  
**Wageningen University and Research Center**  
**Postbus 47, 6700 AA Wageningen**

## **Literatuur**

- Beunen R, MJ Webster & CF Jaarsma (2005). Monitoringsonderzoek recreatie duingebied Meijndel – deel XVII. Gebruik en waardering in 2005. Wageningen Universiteit.
- Engeldorp Gastelaars BHG van & CEM Rood (2010). Tussen strand en stad. Beheernota Berkheide, Meijndel en Solleveld 2010 – 2020. Dunea.
- Goossen CM & TA de Boer (2008). Recreatiemotieven en belevingssferen in een recreatief landschap; Literatuur onderzoek. Alterra.
- Huis F, K Hoenderkamp & W Hoffmans (2008). Recreatiecijfers bij de hand. Kenniscentrum recreatie.
- Jaarsma CF, JG Bakker & CR Baltjes (2003). Monitoringsonderzoek recreatie duingebied Meijndel. Analyse van het recreatieverkeer en het recreatiebezoek in de periode maart 1992-1993. Universiteit Wageningen.
- Jaarsma CF & JR de Vries (2011). Nieuw fietsverkeer door een nieuw fietspad? De gevolgen van de aanleg van FP10 voor het fietsen naar en door duingebied Meijndel. Bijdrage aan het Nationaal verkeerskundecongres 2 november 2011.
- Post P (2009). Recreatie in duingebied Meijndel. Wat is het effect van maatschappelijke en sociale ontwikkelingen op de recreatiedruk in Meijndel? Dunea & Universiteit Leiden.
- Vries JR de & CF Jaarsma (2010). Monitoringsonderzoek recreatie duingebied Meijndel – deel XXII. Analyse van het recreatieverkeer en het recreatiebezoek in 2009. WUR, Wageningen.
- Vries JR de, T van den Brink & CF Jaarsma (2011). Monitoringsonderzoek recreatie duingebied Meijndel – deel XXIV. Analyse van het recreatieverkeer en het recreatiebezoek 2010. Universiteit Wageningen.
- Vries JR de & CF Jaarsma (2011b). Monitoringsonderzoek recreatie duingebied Meijndel – deel XXIII. Het gebruik van Fietspad 10. Universiteit Wageningen.
- Werf van der (1970). Recreatie-invloeden in Meijndel. Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen 70-17.

# Onderzoek van de Leidse Universiteit in Meijendel: van veld naar lab en terug?

Door Tom J de Jong & Eddy van der Meijden



## Het 'web of life', soorten en hun interacties

Al in de 19<sup>e</sup> eeuw namen natuuronderzoekers Meijndel onder de loep. Denk daarbij aan Laurens Vuyck die in 1898 in Leiden promoveerde op een proefschrift over "De plantengroei der duinen". In opdracht van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen onderzocht hij veranderingen in de vegetatie als gevolg van de aanleg van duinwaterleidingen. Toch zal iedereen het met de stelling eens zijn dat het duinonderzoek in Meijndel begint bij de Haagse biologieleerling Abraham Schierbeek. Schierbeek wilde alle aspecten van het "web of life" van het duinecosysteem bestuderen en publiceerde hier over in *De Levende Natuur*. Schierbeek (1925) formuleerde dit als volgt: "De samenhang tussen de planten en dieren in de levensgemeenschap, de biocoenose, en hun afhankelijkheid\* van de geologische en meteorologische factoren zal het doel moeten zijn van deze studie, de lijsten van in het gebied voorkomende organismen, slechts een middel om tot dit doel te geraken". Hij wees er al eerder op dat in Meijndel de grondwaterstand, windsnelheid en richting, aantal uren zonneshij, temperatuur enzovoorts werden gemeten, zodat deze basisgegevens al beschikbaar waren. De biologen van de Universiteit Leiden, botanici en zoölogen, waren rond 1930 vooral in het laboratorium bezig. Ze organiseerden onder meer snijpractica voor de medische studie. 'Zoötomisch laboratorium' staat er nog steeds te lezen op het torengebouw op de hoek van de Kaiserstraat en de Sterrenwachtlaan. Slechts een enkele docent richtte zich op het veld. Niko Tinbergen was een van de eersten die, geïnspireerd door Schierbeek, naar het duin trok. De veldstudie en het kamperen in het duin sloegen aan bij de studenten. Leiden was al snel te klein voor Tinbergen die kort na de oorlog een hoogleraarschap in Oxford aanvaardde. Zijn verdiensten waren vooral het opzetten van objectieve experimenten om diergedrag in getallen te vangen en het formuleren van theoretische modellen voor diergedrag. Tinbergen's werk aan de Zilvermeeuwen van Meijndel, dat hij voortzette in Ravensglass in Engeland, heeft ertoe bijgedragen dat hij de prestigieuze Nobelprijs ontving. Hoogleraar Van der Klaauw haalde in 1949 Don Kuenen naar Leiden (Dullemeijer 1976). Hij wordt kort hierna hoogleraar in

de Algemene Dierkunde. Kuenen's belangstelling was breed. Voor een deel was hij praktisch en gericht op actuele problemen zoals de ontwikkeling van resistentie tegen DDT bij de huisvlieg. Maar hij was ook geïnteresseerd in hoe dieren zich aan het droge duinklimaat aanpassen. Aangemoedigd door Schierbeek en het Duinwaterbedrijf neemt Kuenen de taak op zich om de studie van het 'web of life' op een gedegen manier aan te pakken. Er wordt een uitgebreide bemonstering van het duin opgezet met 100 vangblikken, verspreid over diverse terreintypen op verschillende afstanden van de zee. Van 1953 tot 1960 worden de potten wekelijks bemonsterd. In 1973 wordt nogmaals gevangen met behulp van boterkuipjes. Dit gebeurde om een vergelijking te hebben met het eerdere werk. Organismen werden op soort gedetermineerd en de resultaten werden, ten dele, bewerkt. Piet den Boer schreef artikelen over de loopkevers; Alan Barlow nam de miljoenpoten voor zijn rekening en Gerard Spoek de hooiwagens; Peter van der Aart analyseerde de wolfspinoorten. De verschillende soorten wolfspinnen blijken zich over een gradiënt van kaal naar begroeid zo te verdelen dat er maar weinig overlap is en dus weinig concurrentie tussen verschillende soorten. Misschien is die ruimtelijke scheiding het gevolg van concurrentie langs de grenzen waarbij elke soort in zijn eigen habitat het meest concurrentiekrachtig is. Misschien vermijden de soorten concurrentie, bijvoorbeeld door anders op licht te reageren. De deelonderzoeken scoren goed maar de hoeveelheid gegevens over het 'web of life' is overweldigend geworden. Een jonge, veelbelovende onderzoeker, Gerrit Jan de Bruyn, wordt aangetrokken. Behalve een kenner van het duin was hij goed op de hoogte van statistische analysemethoden en de nieuwe computers. Een van zijn eerste suggesties is om het verzamelen van gegevens stop te zetten en de gegevens uit te werken. Dit ging toen met ponskaarten die in speciale kasten werden opgeslagen. Eerst in het blauwe gebouw aan de Witte Singel, naast de Zoötomie toren. Later, na de verhuizing van de sterrenkundigen op Sterrenwacht 5, in het voormalige woonhuis en gastenverblijf van de vroegere hoogleraar sterrenkunde. Het was een verstandige beslissing om niet meer te verzamelen, maar het mocht niet baten. De serie van monsters die nog gedetermineerd moesten worden bleek eindeloos en er was geen overzicht over de vele gegevens. De oorspronkelijke coördinator van het project, Piet den Boer, had bij het Proefstation Wijster (Wageningen Universiteit) een baan gekregen. Hij nam

\* Schierbeek schreef 'onafhankelijkheid' maar omdat dat niet logisch is gezien de volgende zin gaan wij uit van een verschrijving die we hebben gecorrigeerd.



zijn oude liefde, de loopkevers, mee. Het zou tot 1997 duren tot de eerste publicatie van Gerrit Jan de Bruijn over het 'web of life' uitkwam in een boek over duinecosystemen (Van der Maarel 1997). Het boek was duur en had een kleine oplage. Maar gelukkig stond er eindelijk iets op papier. De gehoopte serie van publicaties over dit langlopende onderzoek is er nooit gekomen.

Een probleem met het 'web of life' project was dat de interesse van wetenschappers door de tijd heen verandert, zeg maar "modegevoelig" is. Kees Bakker volgde Kuenen in 1970 op als hoogleraar dierenecologie. De interesse van Bakker lag bij evolutie en hoe we met experimenten en gedetailleerde waarnemingen gedrag kunnen verklaren. Zulke waarnemingen doe je nu eenmaal makkelijker in het lab waar je de omstandigheden zelf kunt instellen. Sluipwespen leggen voor het krijgen van nageslacht een ei in een gastheer. Soms doen zij dat in een gastheer die al geparasiteerd is. Dat is raar want de wespen kunnen heel goed onderscheid maken tussen geparasiteerde en ongeparasiteerde gastheren. Ze maken zelfs onderscheid tussen gastheren met daarin één of twee eieren en leggen dan altijd hun ei in de eerstgenoemde groep. Superparasitering lijkt in eerste instantie een vergissing. Bakker en zijn medewerkers vonden dat een tweede ei soms succesvol was. Als je alleen bent moet je nooit superparasiteren. Maar als veel parasieten samen zoeken en veel gastheren al geparasiteerd zijn dan kan het in die situatie, zo redeneerden zij, een slimme strategie van een parasiet zijn om soms een ei te leggen in een gastheer die al eieren bevat, te superparasiteren dus. Parasieten bleken die flexibele strategie inderdaad te volgen. Wat aanvankelijk als een vergissing van de parasiet werd beschouwd, bleek in modellen een 'evolutionair stabiele strategie' te zijn. Individuen die de strategie volgen hebben meer nakomelingen dan individuen die dat niet doen. De situatie bleek later nog ingewikkelder. Parasieten kunnen bijvoorbeeld nadat ze hun eerste ei in een gastheer hebben gelegd er meteen nog een tweede bijleggen. Dat lijkt weer een vergissing te zijn maar de parasiet kan hiermee ook anticiperen op een ander die daar later weer een ei bij legt (van Alphen & Visser 1990).

Na 1961, als de gebouwen langs Kaiserstraat en Witte Singel netjes zijn verbouwd, worden veel experimenten binnen uitgevoerd. Maar het veldwerk loopt ook goed. Diversen onderwerpen worden aangepakt met een

scherpe vraagstelling. Ecologische promotieprojecten waren o.a. gericht op concurrentie tussen twee soorten spitsmuizen en op konijnen. In 1972 verschijnt de eerste aflevering van het blad Meijndel Mededelingen, de voorloper van Holland's Duinen. In 1974 komt het Meijndelboek uit, waar sommige leden van de afdeling dierenecologie zeker een jaar mee bezig waren. De foto's, tekeningen en vooral de vormgeving zijn spectaculair. Allerlei onderwerpen komen aan bod maar het is niet zo dat we nu kunnen zeggen dat we tot in detail weten wat nu de samenhang in de levensgemeenschap bepaalt.

Het plantenonderzoek in Meijndel werd uitgevoerd door Boerboom en Westhoff, eerst vanuit Wageningen, later vanuit Nijmegen. Beiden waren zogenaamde plantensociologen die zich richtten op plantengemeenschappen, op groepen planten die vaak (maar niet altijd) samen voorkomen. Rond 1970 was dat een nogal traditionele benadering met verschillende scholen, waarvan de aanhangers zich vooral in Duitsland, Zwitserland en Nederland bevonden. In de Engels sprekende landen was men in die tijd meer geïnteresseerd in kleinschalige waarnemingen aan een of twee soorten. De Engelsman John Harper schreef hierover in 1977 een dikke pil: 'Population biology of plants'. In Nederland ontving een onderzoek naar de populatiedynamica van planten, het *Plantago* project, een grote subsidie. Passen weegbree (*Plantago*) soorten zich lokaal aan aan hun standplaats en begrijpen we waarom verschillende soorten op hun natuurlijke standplaats staan en niet ergens anders? In de nieuwe benadering stonden experimenten centraal. Zo werd bij het Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek in Oostvoorne een machine ontwikkeld om betreding te simuleren: een soort trein waaruit af toe een robotvoetje boven op een plant werd geplaatst. Men ging hiermee na in welke mate soorten en genotypen binnen een soort verschillen in hoe goed ze tegen betreding kunnen. Leiden blijft buiten dit *Plantago* project. De Leidse planteneecologie, toen nog oecologie genoemd, wordt in de zeventiger jaren gestart door Eddy van der Meijden die de interactie tussen het Jacobskruid en de Jacobsvlinder onderzoekt. Zowel de plant als zijn belager vertonen zeer grote schommelingen in aantallen. Kunnen we deze onderlinge relatie begrijpen? Is er dichtheidsafhankelijkheid, dat wil zeggen, reduceert het aantal aanwezige individuen de overlevingskans van andere individuen? Dit onderzoek

sloot in de zeventiger jaren van de vorige eeuw aan bij een hoogoplopende welles-nietes discussie over de rol van dichtheidsafhankelijkheid. Een groep wetenschappers vond dat aantallen gereguleerd werden door dichtheidsafhankelijkheid; de groei van de populatie neemt af naarmate de aantallen toenemen. Een andere groep legde de nadruk op weersomstandigheden en stelden dat die de populatie reguleren. Eerst moest de terminologie helder worden, weersomstandigheden kunnen natuurlijk wel van grote invloed zijn maar kunnen niet reguleren. In deze eerste fase van de discussie speelde Kees Bakker een bemiddelende rol. Vervolgens ontstond uit modelmatig, statistisch en experimenteel onderzoek een nieuw paradigma. In de nieuwe ecologie (Begon, Harper & Townsend 2006) gaat men er van uit dat er meerdere populaties zijn die lokaal best wel eens uit kunnen sterven, dat die populaties met elkaar verbonden zijn door verspreiding en dat dichtheidsafhankelijk nodig is om het geheel te stabiliseren. De controverse is hiermee naar de achtergrond geschoven. Vooral de Engelse universiteiten hebben de discussie gedomineerd maar Leids onderzoek, ook het lange-termijn onderzoek aan Jacobskruiskruid, speelde zeker een rol en komt vaak in de leerboeken terug.

De groep dierenecologie is in de zeventiger jaren van de vorige eeuw groot en divers. Er wordt naast het veldonderzoek aan spitsmuizen en mierenkolonies ook onderzoek uitgevoerd aan fruitvliegen en hun parasieten. Er volgt er een splitsing in dierenecologie en ecologie van plant-dierrelaties. Je zou ook kunnen zeggen tussen dieren en planten maar plantenecologen zijn er inmiddels in overvloed in Nederland en de plant-dierrelatie is een nieuwe niche.

## **De eerste reorganisatie van de biologie**

In het begin van de tachtiger jaren van de vorige eeuw waren de grenzen aan de groei van de universitaire instituten bereikt. Het credo in die tijd was publiceren in internationale Engelstalige tijdschriften. Bepaalde groepen deden dat heel goed. De Leidse moleculaire biologen ontdekten hoe je DNA van de ene soort in de andere plaatst en staan op dat moment internationaal aan de top. Sommige ecologen doen het in dit opzicht ook goed, anderen minder en het onderzoek naar het "web of life" staat onder druk. In de volgende jaren maakt

een aantal medewerkers, soms onder druk, gebruik van de mogelijkheid tot vervroegde uittreding.

De plantenecologen starten met populatiedynamisch onderzoek van planten en richten zich op de zogenaamde tweejarige planten. Het verzamelen van tijdreeksen van aantallen van gemerkte planten (met geverfde satéprikkers) in permanente quadraten gaat hand in hand met experimenten die analyseren waardoor kieming, overleving en reproductie worden gestuurd. De onderzochte plantensoorten zijn, naast het Jacobskruiskruid, soorten als Slangenkruid, Hondstong, Speerdistel, Driedistel en Teunisbloem. 'Tweejarig' blijkt een gekke benaming; in het duin hebben deze soorten er vaak meerdere jaren voor nodig voordat de rozet groot genoeg is om te bloeien. Populaties zijn niet stabiel, ze komen en gaan. Het idee dat veel soorten weliswaar plaatselijk uitsterven maar toch kunnen overleven in een milieu waarin soms het ene plekje en soms het andere plekje geschikt is, wordt verder uitgewerkt. Van der Meijden gebruikte hiervoor het oer-Hollandse woord 'schotsje springen'. Dat woord slaat niet aan in de Engelse literatuur maar jaren later noemt iedereen zo'n verzameling van door verspreiding verbonden lokale populaties die ieder apart kunnen uitsterven maar als geheel stabiel zijn, een metapopulatie. Het verbinden van deelpopulaties in een grote metapopulatie is inmiddels een centraal idee in het natuurbehoud. Het zal wel een belangrijk thema blijven in het Europese natuurbehoud ook al heeft de Nederlandse regering de geldkraan nu even dichtgedraaid.

Er komt, zowel internationaal als in Leiden, steeds meer interesse in variatie binnen de soort. Het ene genotype van Jacobskruiskruid blijkt aantrekkelijker te zijn voor herbivoren dan het andere. Duinplanten kenmerken zich doordat ze vies smaken, giftig zijn of stekels hebben. Als gevolg van de systematische begrazing door konijnen hebben alleen deze oneetbare plantensoorten zich gehandhaafd in het duin terwijl andere soorten, denk aan de meidoorn, voor hun vestiging afhankelijk zijn van een paar jaren met lage begrazingsdruk, zoals gedurende de myxomatosepiek aan het eind van de vijftiger en begin van de zestiger jaren van de vorige eeuw (Salman en van der Meijden 1985). De giftige plantestoffen alkaloiden krijgen veel aandacht. Voorbeelden van alkaloiden zijn cocaïne, cafeïne en strychnine. In de families van de ruwbladigen (Honds-

tong, Slangenkruid, Kromhals) en de composieten komen andere giftige alkaloiden voor, de pyrrolizidine alkaloiden (PA). De kern van deze PAs bestaat uit een heteroaromatische (dubbele) ring met daarin een stikstofmolecuul. Het Jacobskruid bevat veel verschillende PAs die grofweg in drie groepen worden ingedeeld: senecionine, jaborine-achtige PAs en erucifoline. Onderzoekers detailleren de variatie in PA gehalte en samenstelling binnen de soort en de vaak negatieve effecten van PAs op planteneters. Maar een uitzondering is de Jacobsvlinder. De vlinder gebruikt de PAs juist om de plant te herkennen. De Jacobsvlinder is helemaal gespecialiseerd op Jacobskruid en staat dus onder grote selectiedruk om de afweer van de plant te doorbreken. Het lijkt er sterk op dat de plant zich tegen zo'n specialist niet kan verdedigen maar alleen wortelreserves aanlegt om te herstellen nadat de specialist zijn vraat heeft uitgeoefend.

In een ander onderzoek wordt het duingenotype van de Zandraket vergeleken met een genotype uit de omgeving van Leiden (Mosleh Arany 2006). De vruchten van het Leidse genotype worden in de duinen door twee soorten snuitkevers (*Ceutorhynchus*) aangevallen, de kevers leggen hun eitjes in de vrucht waar de larven zich voeden met de zich ontwikkelende zaden. Het duingenotype heeft hier veel minder last van. De Iraanse promovendus Asghar Mosleh Arany concludeerde dat er lokale adaptatie is. Het duingenotype wint in het duin en het Leidse genotype wint in zijn eigen wegberm. Welke eigenschap het duingenotype beschermt tegen kevervraat is nog niet duidelijk. Alleen met experimenten in het lab kun je dit verder analyseren. De onderzoeksvraagstelling komt uit het duin maar in het lab kun je het mechanisme achter de resistentie beter ontrafelen.

De vraag hoe planten zich kunnen beschermen tegen herbivoren komt voort uit het duinonderzoek. Maar rond 1990 beginnen de plantencologen hun inzichten ook toe te passen op cultuurplanten als de chrysant en later de tomaat en de aardappel. Als veredelaars weten welke planten resistent zijn tegen bijvoorbeeld mineervlieg of trips dan kunnen ze daar in hun veredelingsprogramma rekening mee houden. Dit toegepaste onderzoek vermindert het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de tuinbouw en brengt ook het broodnodige geld binnen bij de biologen.

## Stippelmotten

Het onderzoek naar stippelmotten verdient een aparte vermelding. In totaal zijn er in Nederland negen duidelijk verschillende soorten stippelmotten, waarvan er zes monofaag zijn (Menken e.a. 1992). Alle soorten kunnen worden aangetroffen in Meijndel. De Kardinaalsstippelmot (*Yponomeuta cagnagellus*) zit op Kardinaalsmuts, de Vogelkersstippelmot (*Y. evonymellus*) op Vogelkers en de meidoornstippelmot (*Y. padellus*) op Meidoorn, Sleedoorn en enkele andere houtige gewassen. *Y. cagnagellus* eet alleen blad van Kardinaalsmuts, *Y. evonymellus* eet alleen van de Vogelkers. Deze soorten zijn monofaag. *Y. padellus* is minder kieskeurig en eet behalve van de Meidoorn ook van andere soorten zoals de Sleedoorn. De rupsen van *Y. cagnagellus* kunnen hun voedselplanten helemaal ontbladeren, waarna de spookachtige Kardinaalsmutsen overblijven die algemeen bekend zijn bij bezoekers van Meijndel. De struiken overleven door na de langste dag opnieuw uit te lopen. De waardplanten van stippelmotten hebben gemeenschappelijk dat ze de suikers dulcitol en sorbitol bevatten, die blijkbaar essentieel zijn voor de ontwikkeling van de larven (Fung en Herrebout 1988; Kooi 1990). Men krijgt het idee dat de stippelmotten in de loop van de evolutie soms overstappen van waardplant en dat er zo verschillende soorten ontstaan. Is dat zo?

Het centrale idee over soortvorming in de biologie is dat van Ernst Mayr. De geïnteresseerde lezer kan het boek van Menno Schilthuis (2002), waarin hij Mayr op hoge leeftijd nog interviewde, hierop naslaan. Door een geografische scheiding wordt een populatie gesplitst. Vervolgens veranderen de eigenschappen in de subpopulaties langzaam. Als de scheiding wordt opgeheven en de populaties weer met elkaar in contact komen dan kunnen ze zo verschillend zijn geworden dat de hybriden slecht presteren. Er is dan extra selectie om niet meer met individuen uit de andere populatie te paren, voor zover dit nog mogelijk was. Maar bij stippelmotten vraag je je af of de soortvorming zich niet in hetzelfde leefgebied kan afspeelen? Een eilegvoorker voor een bepaalde plantensoort is noodzakelijk met hieraan gekoppeld dat de individuen die op dezelfde plantensoort opgroeien een voorkeur hebben om met elkaar te paren. Als beide verschijnselen een genetische basis hebben dan voorspellen theoretische modellen dat er in één habitat twee soorten kunnen ontstaan. De koppe-

ling tussen voedselkeuze en partnerkeuze is essentieel maar het is tegelijk problematisch om in te zien hoe die koppeling tot stand komt. Het zal binnen een populatie wel vaker zo zijn dat individuen een andere voedselvoorkeur hebben. Maar zo lang die individuen gewoon met elkaar blijven paren is er geen soortsvorming. Als de partnerkeuze en de paring allebei op de eigen gastheerplant plaatsvinden kan dat voor de koppeling zorgen. Dat lijkt echter niet zo te zijn bij de stippelmotten. Bakker e.a. (2008) vonden in een natuurlijke setting dat paring van *Y. cagnagellus* niet op de gastheerplant plaatsvindt. De mannetjes vinden de vrouwtjes probleemloos, ook over grote afstand. Ze doen dit door gebruik te maken van soortspecifieke seksferomonen. De verschillende soorten stippelmotten blijven zo goed gescheiden. Maar hoe de soortsvorming in de loop van de evolutie tot stand kwam blijft verre van duidelijk. Ontwikkelt *Y. padellus* zich nu tot verschillende nieuwe soorten, ieder gekoppeld aan een eigen waarplant of blijft het een soort met meerdere waardplanten? Het zijn intrigerende en belangrijke vragen waarop we nog steeds het antwoord niet weten. Het stippelmottenonderzoek loopt nog steeds. Koos Wiebes, hoogleraar in de Systematische Dierkunde, rapporteerde er al over in het Meijendelboek van 1974. Het accent in het onderzoek verschoof daarna naar het aanleggen van verschillende kweeklijnen in het lab. Wim Herrebout hield de fakkel brandende maar overleed vroegtijdig in 1991. Steph Menken van de Universiteit van Amsterdam continueert het onderzoek en, naast Wassenaar, komen de waarnemingen komen nu ook uit de Kennemerduinen. Bij de opvolging van Wiebes kiest Leiden voor een andere richting, namelijk voor de evolutionaire ontwikkelingsbiologie, met als object vooral de tropische dagvlinder *Bicyclus anynana* uit Malawi. Deze soort heeft verschillende kleurpatronen in het droge en natte seizoen. Het onderzoek van de evolutiebiologen verplaatst zich daarmee naar het lab aan de Sterrenwachtlaan, waaruit soms een tropische vlinder ontsnapt naar de Hortus of de Leidse binnenstad.

## Het instituut voor Evolutionaire en Ecologische Wetenschappen (EEW)

De Leidse moleculair biologen verenigen zich in het Instituut voor Moleculaire Plantkunde. De overblijvende groepen aan de Sterrenwachtlaan verenigen zich later,

in 1991, en wel in het EEW. Er worden, om de onderlinge contacten te bevorderen, jaarlijks tweedaagse congressen georganiseerd met bekende buitenlandse sprekers. Die congressen halen stevast de wetenschapsbijlage van de landelijke dagbladen. Er is veel diversiteit en dat biedt mogelijkheden voor samenwerking. In deze periode was veel mogelijk. Er waren negen groepen met circa 27 vaste stafleden en per groep een aantal promotiemedewerkers. Morfoloog Gert Zweers wordt de eerste directeur van het EEW. Er is expertise op het gebied van theoretische biologie en statistiek, evolutiebiologie, ecologie, milieubiologie, gedragsbiologie, dierfysiologie maar ook in de klassieke morfologie. Met geld verdiend in de toegepaste projecten wordt in het begin van de negentiger jaren van de vorige eeuw een klein moleculair-genetisch lab opgezet. Kort daarna dragen ook het Nationaal Herbarium en museum Naturalis substantieel bij aan de financiering en groeien de mogelijkheden in het lab.

Onder Kees Bakker richt de dierenecologie zich vooral op experimenten in het lab. Na Bakker's pensionering in 1991 wordt hij als hoogleraar Dierenecologie pas in 1999 opgevolgd door Jacques van Alphen. Van Alphen werkt in het lab met sluipwespen en fruitvliegen maar is ook een veldbioloog in hart en nieren. In samenwerking met de morfologen die een lange traditie hebben in het onderzoek aan cycliden in Lake Victoria richt hij zijn aandacht op de soortsvorming bij deze groep. Dit leidt tot een aantal belangrijke publicaties, o.a. in *Science*. Hij start in 2004 ook met de bemonstering van nachtvlinders op De Klip. Recent (2012) verscheen een proefschrift van Barbara Reumer over Aspergehaantjes en de parasiet *Tetrastichus coeruleus*. Dat klinkt heel specifiek maar het proefschrift gaat over een algemene, belangrijke en onopgeloste evolutionaire vraag, namelijk de evolutie van seks. Die vraag kun je alleen oplossen als je binnen dezelfde soort seksuele en asexuele individuen met elkaar kunt vergelijken. Bij de meeste dieren en ook bij mensen is dat niet mogelijk. Maar sommige insecten produceren onder bepaalde omstandigheden 100% vrouwelijke nakomelingen. Mannen zijn dan overbodig geworden en zijn er ook niet meer. Over de oorzaak van dit verschijnsel is veel gespeculeerd tot de Wageningse bioloog Richard Stouthamer in 1990 met een verrassende oplossing kwam. Nadat vrouwtjes met antibiotica waren behandeld produceerden ze in plaats van alleen maar dochters, ineens wel zonen én dochters



Fig. 1. Plantje van Jacobskruiskruid in een weefselweek in het lab. De planten worden op deze manier vermenigvuldigd en bewaard en kunnen op elk moment worden verpot en gebruikt in experimenten. Foto René Glas [www.reneglas.com](http://www.reneglas.com).

en werd de populatie blijvend seksueel. Deze aanwijzing leidde tot de ontdekking van de *Wolbachia* bacterie. Die bacterie manipuleert de seksratio (verhouding mannen/vrouwen) in de eitjes. Evolutionair gezien is de oorzaak hiervan duidelijk. De bacteriën worden alleen via de eitjes en niet via het sperma doorgegeven. Een bacterie die in een mannelijke sluipwesp terecht komt zit op een dood spoor. Een bacterie die de seksratio kan manipuleren zodat er geen mannen meer ontstaan heeft meer nakomelingen dan een bacterie die dit niet kan. Reumer vond dat de sluipwesp asexueel was in Meijndel en geïnfecteerd door *Wolbachia*, maar dat dezelfde wesp in een aspergeveld in Brabant seksueel was en vrij van *Wolbachia*. De twee populaties zijn geografisch van elkaar gescheiden. Reumer eindigt haar proefschrift met de suggestie dat als zo'n scheiding van subpopulaties over langere tijd gehandhaafd blijft, dit zeker tot verschillen tussen die populaties zal leiden en, over nog langere tijd, misschien zelfs tot soortsvorming.

De plantencologiegroep ontwikkelt zich inmiddels in de richting van een meer evolutionaire en genetische benadering. Peter Klinkhamer en Klaas Vrieling maakten een kruising tussen het Jacobskruiskruid en het Waterkruiskruid. De hybride bestuift zichzelf en in de volgende generatie ( $F_2$ ) splitsen allerlei kenmerken die verschillen tussen soorten zich uit. De  $F_2$  planten hebben hierdoor een grote variatie in allerlei kenmerken. De  $F_2$  planten worden bewaard in weefselweek (Fig. 1) en in verschillende experimenten kan zo hetzelfde genotype worden gebruikt. De vraagstelling is telkens welke eigenschappen en genen een rol spelen bij de verdediging van

planten. Tevens willen de onderzoekers weten welke eigenschappen Waterkruiskruid in staat stellen om in een nat milieu te overleven.

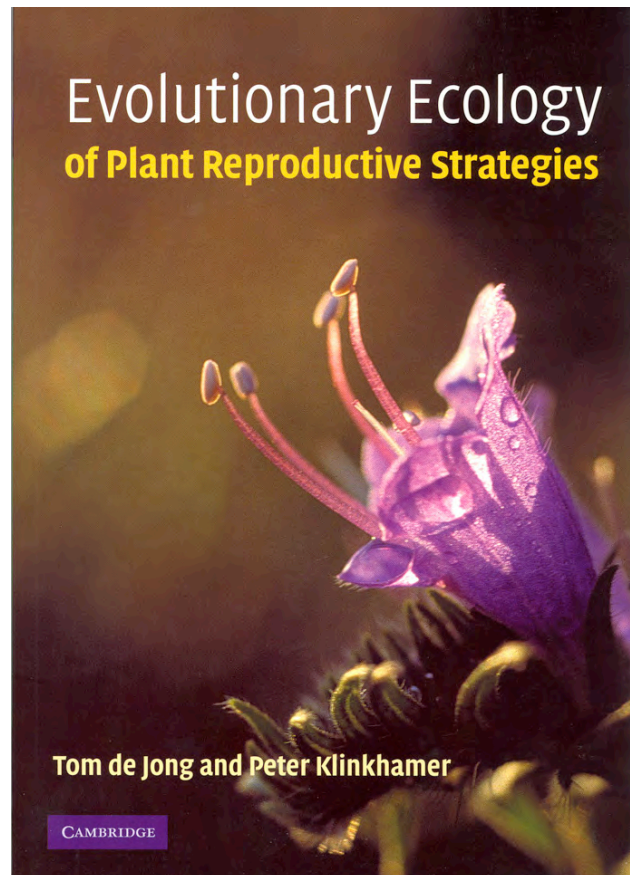
Vrieling verzamelt ook zaden van Jacobskruiskruid van over de hele wereld en kweekt de planten op in het lab. De oorsprong van de soort ligt in Europa. In Noord-Amerika en Australië waar Jacobskruiskruid is geïntroduceerd heeft de soort zich tot een grote plaag ontwikkeld. De pogingen om in deze gebieden de Jacobsvlinder als biologische bestrijder te introduceren hebben wisselend succes gehad. Zijn het erfelijk materiaal en de eigenschappen van het Jacobskruiskruid veranderd gedurende de invasie van andere continenten? Door minder te investeren in verdediging kan een plant harder groeien. Je zou daarom verwachten dat als de plant verlost is van de Jacobsvlinder de verdediging van de plant langzaam minder wordt. Het tegendeel blijkt het geval. De invasieve planten uit Amerika en Australië produceren juist meer alkaloiden. De verklaring wordt gezocht in het onderscheid tussen specialistische en generalistische herbivoren. De generalisten eten van alles en kunnen zich moeilijk aanpassen aan een bepaalde plantensoort. De specialisten moeten zich aanpassen aan bijvoorbeeld de alkaloiden van hun gastheerplant, sterker nog ze gaan die alkaloiden zelf gebruiken voor herkenning van de waardplant en hun eigen verdediging. Vrieling denkt dat de Meijndel genotypen die veel PAs produceren meer gegeten worden door specialisten, waaronder de zebrarupsen. Als deze specialisten wegvallen neemt het PA-gehalte langzaam toe als gevolg van natuurlijke selectie.

Nog een voorbeeld van veldonderzoek in Meijndel met een evolutionaire "EEW" achtergrond is het onderzoek van Tom de Jong aan de seksratio van tweehuizige planten. De meeste plantensoorten hebben hermafrodiete bloemen. Bij tweehuizige plantensoorten bevat een individu ofwel alleen mannelijke bloemen, ofwel alleen vrouwelijke bloemen. Eigenlijk niets ingewikkelds, je hebt mannen en vrouwen, net als bij dieren. De verhouding mannen en vrouwen in het veld is soms 1 op 1 maar soms ook helemaal niet. Bij de Duindoorn vind je soms een verhouding van wel 6 mannen op 1 vrouw en die verhouding lijkt schever te zijn naarmate je meer het binnenland in gaat, verder weg van de zee (de Jong en van der Meijden 2004). Hoe komt dat? Bij Duindoorn blijkt het eenvoudig te zijn. Als je in een tuin zaden

Fig. 2. Voorpagina van een boek over reproductieve strategieën van planten. De foto van de bloem van het Slangenkruid is van Lex Kreffer.

opkweekt tot een bloeiende struik dan is de verhouding mannen : vrouwen ongeveer 1:1. De seksratio trekt pas later in het leven scheef omdat vrouwelijke planten een hogere mortaliteit hebben dan mannelijke. Wellicht heeft dit te maken met de investering in reproductie; de mannelijke duindoorns produceren stuifmeel in april en zijn dan klaar, op de vrouwelijke plant ontwikkelen de bessen zich nog tot oktober.

Maar theoretisch verwacht je dat de verhouding mannen : vrouwen in de zaden behoorlijk variabel kan zijn. De reden hiervan is een conflict tussen DNA in de kern en DNA op mitochondriën en chloroplast. DNA op de mitochondriën en chloroplast erft alleen via de zaden over en niet via het stuifmeel. Mitochondriaal DNA in een mannelijk plant wordt nooit doorgegeven aan de volgende generatie. Als dat stukje DNA muteert zodat het een man, wellicht gedeeltelijk, in een vrouw verandert dan zal die mutatie toenemen in de populatie. Dit gaat door tot genen in de kern de zaak weer recht zetten. Gevolg is een ingewikkeld systeem van geslachtsbepaling. Zulke ingewikkelde systemen vind je inderdaad bij een aantal soorten. We verzamelden zaden van de Kruiwilg en kweekten deze op in een tuin. De zaden van sommige moederplanten leverden 50% dochters op. Heel gewoon. Maar zaden van andere vrouwelijke planten leverden 100% vrouwelijke planten op. In het duin vind je bij Kruiwilg ongeveer 2x zo veel vrouwelijke planten als mannen en die verhouding komt overeen met het gemiddelde in de zaden van veel individuen. Er is blijkbaar een ingewikkeld genetisch systeem dat deze verhouding oplevert. Het is onbekend hoe dit systeem werkt. Bij de Grote brandnetel maakten we gerichte kruisingen om de geslachtsbepaling beter te begrijpen. Ook hier bleek dit een ingewikkelde materie. Vrouwelijke planten van brandnetel produceren minimaal 25% vrouwelijke zaden, maximaal 100% vrouwelijke zaden en ook alle verhoudingen daar tussen in. Of een zaad opgroeit tot een man of een vrouw is helemaal genetisch vastgelegd en niet afhankelijk van het milieu. Behalve dan weer bij de zeldzame planten die zowel mannelijke als vrouwelijke bloemen maken. Die planten worden een man als je ze vertroetelt met veel voedingsstoffen. Gedurende de vier jaar van haar promotieonderzoek lukte het Grit Glawe niet om het systeem van seksdeterminatie van Grote brandnetel helemaal op te helderen. Het onderzoek aan seksratios had een evolutionaire vraag als achtergrond maar is ook interessant voor de Meijen-



delbezoeker die zich misschien niet eens realiseerde dat Duindoorn, Kruiwilg en Grote brandnetel, maar ook Asperge, Heggenrank, Schapenzuring en Veldzuring tweehuizig zijn. De Dagkoekoeksbloem is wel heel bijzonder omdat deze soort soms, ook in Meijendel, last heeft van een schimmel (bloemen met grijs stuifmeel) die vrouwelijke planten in mannen transformeert en zo zich zelf met het stuifmeel door hommels laat verspreiden. Het onderzoek aan de voortplanting van planten leidt uiteindelijk tot een boek 'Evolutionary ecology of plant reproductive strategies' dat in 2005 bij Cambridge University Press uitkomt. Op de voorplaat staat een foto van een bloem van het Slangenkruid gemaakt door Lex Kreffer in Meijendel (Fig. 2).

Als de reorganisatie van het EEW zich in 1995 aandient trekt Gart Zweers zich terug als wetenschappelijk directeur. Hij gaat de natuur van zijn eigen landgoed in Drenthe beheren en wordt voorzitter van de vereniging Drents Particulier Grondbezit. Eddy van der Meijden wordt zijn opvolger en zal die functie bijna tien jaar houden. De oorspronkelijke insteek van de Faculteit Wis- en Natuurkunde was om het hele EEW op te heffen. Verbeterde efficiëntie en vervroegde pensionering leveren echter geld op en uiteindelijk blijft het effect van de tweede reorganisatie beperkt. Het is de tijd van mooie, duidelijke jaarverslagen en verplichte cursussen projectmatig werken. De koers blijft gericht op het begrijpen van evolutie en in de tweede helft van de negentiger jaren heeft het EEW op de Leidse Sterren-

wachtlaan een grote internationale uitstraling, er komen veel buitenlandse gasten en elke week zijn er meerdere lezingen. Het EEW onderzoek wordt in 1999 voor een breed publiek gepresenteerd in het boekje 'Evolutie betrappt; onderzoekers in het voetspoor van Darwin'. Er staan leuke stukken in maar het geheel laat weinig indruk achter.

## Instituut Biologie Leiden

De derde reorganisatie is in 2002. De twee biologische instituten worden samengevoegd tot Instituut Biologie Leiden (IBL), waarmee de cirkel van de Leidse biologie weer rond is. De reorganisatie van 2002 leidt weer tot vervroegde pensionering van een aantal medewerkers en tot verschuivingen van groepen, de milieubiologie verhuist naar het Centrum voor Milieuwetenschappen. De Milieubiologen werken vooral aan natuur in het agrarisch gebied, maar maken een uitstapje naar het duin middels het proefschrift van Erik van Dijk (1984) over eutrofiëring. In het oorspronkelijke plan uit 2002 wordt de Dierenecologie opgeheven maar de groep gaat in een afgeslankte vorm toch verder. Het samenvoegen van de evolutionaire en de moleculair-genetische groepen biedt zeker nieuwe mogelijkheden tot samenwerking. Een probleem is echter dat de groepen in verschillende gebouwen zitten en in verschillende delen van de stad. De gebouwen aan de Sterrenwachtlaan zijn inmiddels in deplorabele staat en de kweekvoorzieningen zijn verhuisd naar de kelder van het leegstaande Kamerlingh Onnes gebouw. De druk om geld van geldschietters buiten de universiteit te krijgen neemt toe. Het wordt voor het voortbestaan van een onderzoeksgroep noodzakelijk 50% van de inkomsten elders te halen. Sommige delen van de biologie lopen wat dat betreft achter bij de natuur- en scheikunde die vaker met bedrijven samenwerken en een grotere tweede en derde geldstroom hebben. Er is ook een roep om met minder organismen te werken en liefst met zogenaamde modelorganismen als de Zandraket waarvan al veel bekend is. De Zebravis wordt geadopteerd als modelorganisme voor studies aan de werking van medicijnen. De Zebravink is het modelorganisme voor gedragsbiologie.

Als in 2008 minister Plasterk besluit om geld van de universiteiten over te hevelen naar beurzen, de zogenaamde tweede geldstroom, is dit het startschot voor

weer een nieuwe, dit maal zeer ingrijpende, reorganisatie van de biologie. De hoeveelheid geld die een groep binnen heeft gehaald, of verwacht wordt binnen te halen, is richtinggevend. Onder andere de Theoretische Biologie en de Dierenecologie wordt opgeheven. Dit maal kiest de faculteit niet meer voor 'kaasschaafmethode', maar voor het opheffen van groepen en voor ontslag van vast personeel. Ook een groot deel van het ondersteunend personeel wordt ontslagen. Er is geen vast geld meer voor het aanstellen promotiemedewerkers, die posities moeten door beurzen binnengehaald worden. In theorie kan het geld dat Plasterk wegluisde bij de universiteiten weer via de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek binnengehaald worden. In de praktijk verdampt een deel van dat tijdelijke geld snel. In de komende jaren zijn de promovendi met een persoonlijke beurs voor scholing steeds vaker afkomstig uit landen met opkomende economieën als Iran, Pakistan, India of China. De plantencologen overleven door de relatie tussen genetisch gemodificeerde gewassen en hun wilde verwanten te omarmen middels projecten aan koolzaad, aardappel, wortel en tomaat. In 2009 verhuizen de overgebleven groepen uit de binnenstad naar het Sylvius laboratorium aan de Wassenaarseweg, waar de voorzieningen prima geregeld zijn. Kort na de verhuizing loopt de groep evolutiebiologie, die zeer goed bekend staat, leeg omdat twee leden in Cambridge en Wageningen een hoogleraarschap accepteren. Op het moment van schrijven zijn er zeven vaste posities bij het IBL in het cluster Evolutionary Biosciences. Als je dit vergelijkt met de 27 posities bij het EEW in de negentiger jaren, kun je concluderen dat vaste geldstroom naar onderzoek in evolutie en ecologie nu nog maar ongeveer een kwart is van wat het toen was.

## Terug naar het veld?

De nieuwkomers binnen het IBL gaan werken aan modelorganismen als bacteriën en zebravis waarbij moderne DNA technieken worden toegepast. Ze moeten geld verdienen via persoonlijke beurzen uit het Veni-Vidi-Vici programma van ALW waarbij in elke ronde de kans 20% of minder is. Er is dus veel concurrentie en naast gewone publicaties zijn ook stukken in Nature of Science nodig om succesvol te zijn. Onderzoekers kunnen ook via de Europese Unie beurzen aanvragen. Door het huidige Nederlandse onderzoeksbeleid zullen in de

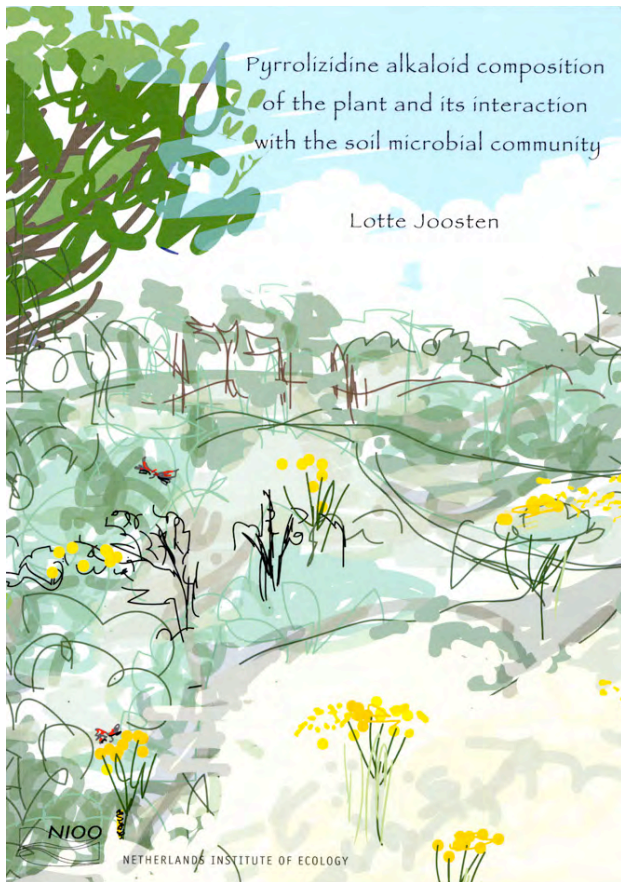


Fig. 3. Omslag van het proefschrift van Lotte Joosten uit 2012. Zij werkte aan de interactie tussen Jacobskruiskruid en micro-organismen in de bodem. Tekening van Pia Sprong [www.piasprong.nl](http://www.piasprong.nl).

toekomst gelden worden toegewezen aan negen topsectoren waaronder voeding, gezondheid en tuinbouw. Het idee hierachter is dat universiteiten zich meer gaan specialiseren en zich duidelijker profileren. De Leidse faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen koos in 2012 voor een aansluiting bij medisch onderzoek. Door samenwerking met het LUMC acht men de kans het grootst om een vuist te maken en binnenkort een groot project in de topsector gezondheid naar Leiden te halen.

In vergelijking met de zeventiger en tachtiger jaren zijn er in het IBL nog maar weinig duinonderzoekers over. Het onderzoek heeft zich verlegd van onderzoek aan het duin naar onderzoek aan modelorganismen waarvan maar een deel in Meijndel aanwezig is. Dit is een wereldwijde trend die zeker niet uniek is voor Leiden. We concluderen dat deze verschuiving komt door zowel de veranderende wetenschappelijke mode, meer nadruk op modelorganismen die in het lab worden bestudeerd, als ook door politieke keuzes over hoeveel geld er naar de universiteiten gaat en in hoeverre dat geld gelabeld is en

Fig. 4. Tijdens de veldcursus ecologie worden planten van Slangenkruid gemanipuleerd. Er worden kunstmatig planten gemaakt met bloemen die er heel aantrekkelijk uit zien en veel meer of veel minder nectar bevatten dan natuurlijke planten. Hommels laten zich aanvankelijk foppen maar passen hun gedrag snel zo aan dat ze zoveel mogelijk nectar per tijdsseenheid verzamelen.

alleen voor toegepast en kortlopend onderzoek gebruikt kan worden. Binnen dat krachtenveld kiezen de universiteiten dan weer hun prioriteiten.

Toch blijft het duin van groot belang voor het Leidse onderzoek en onderwijs. Binnen het IBL doen de planteneologen nog steeds onderzoek in Meijndel (Fig. 3). Ook de gedragsbiologen komen regelmatig in het duin waar ze de reactie van vogels op achtergrondgeluiden bestuderen. De cursus ecologie wordt al meer dan 40 jaar gegeven vanuit het veldstation (het derde station ligt nu langs De Klip) en over de resultaten wordt gepubliceerd in *Holland's Duinen*. Bijvoorbeeld, tijdens de veldcursus ecologie van 2010 vergeleken studenten het oprukkende Bezemkruiskruid met het Jacobskruiskruid en constateerden tot hun verbazing dat slakken de eerste soort prefereerden. In een reeks van jaren manipuleerden studenten de bloemen van Slangenkruid om er achter te komen hoe hommels reageren op meer nectar en hoe lang die hommels te foppen waren met grote aantrekkelijke bloemen met een lage beloning (Fig. 4). Tijdens de tweedejaars cursus gedragsbiologie in 2008 herhaalden (en verbeterden) de studenten onder leiding van Carel ten Cate op Terschelling de experimenten van Tinbergen waarbij een houten meeuwenkop met gekleurde stip werd aangeboden aan de jongen in het nest (ten Cate e.a. 2009, Fig. 5). Ook het gedrag van de meeuwen die nu de daken in Leiden bevolken wordt door allerlei mensen, van bewoners tot biologen, nog met argusogen gevolgd. Naturalis Biodiversity Center en







Fig. 5. Tijdens de cursus Gedragsbiologie herhaalden en verbeterden studenten de experimenten van Tinbergen, waarbij een houten model van een meeuwenkop met een gekleurde stip werd aangeboden aan jonge Zilvermeeuwen. Foto Gedragsbiologie Universiteit Leiden.

het Nationaal Herbarium Nederland blijven actief monstern en blijven, zo gauw er zich een mogelijkheid voor doet, graag samenwerken met het IBL. Een mooi voorbeeld hiervan is het onderzoek dat Barbara Gravendeel uitvoerde aan de Duinwespenorchis (Kuijper e.a. 2009).

Een compleet overzicht van de samenhang van de levensgemeenschap, Schierbeek's "web of life", zal gezien de tijdgeest nog even op zich laten wachten. Maar schrijf het web nog niet af! In 2012 verscheen een artikel van Grotan en verschillende co-auteurs waaronder de Amerikaanse geneticus Russ Lande. Zij analyseerden tien jaar aantalfuctuaties in een groep van 137 vlindersoorten in het tropisch regenwoud van Ecuador. Ze trokken conclusies over dichtheidsafhankelijkheid en concurrentie tussen verwante soorten. Het verschil met Meijndel is dat dit regenwoud een homogene gemeenschap is en niet een gemeenschap die verandert als je van binnenland naar zee gaat. De theorie van Lande is van toepassing op stabiele levensgemeenschappen. Maar het is nog maar een stapje om de theorie aan te passen zodat deze gebruikt kan worden om de bestaande dataset uit de vijftiger jaren te analyseren.

Martina Stang heeft jarenlang interacties tussen planten en bestuivers in kaart gebracht en samengevoegd in een interactie web. Toen in 2006 haar eerste artikel hierover uitkwam in *Oikos* was zij een pionier op dit gebied. Inmiddels is dit artikel met meer dan 60 citaties een van de meest geciteerde artikelen uit *Oikos*. De gegevens voor haar web van planten en bestuivers heeft ze gedurende de afgelopen twintig jaar verzameld in Duitsland, de VS (Colorado) en in Spanje. Maar ook in Meijndel en gezien haar vaste woonplaats, Den Haag, zal ze zich hier in de toekomst waarschijnlijk op concentreren. We vermoeden dat Schierbeek zeer geïnteresseerd zou zijn geweest in de mogelijkheden en beperkingen van deze benadering. Biologen gaan hun eigen gang en doen niet automatisch wat de politici of universiteitsbestuurders van ze vragen. Financieel beheerder Aad Vijverberg had lang als taak om de belangen van de verschillende Leidse biologische instituten te behartigen. Hij typeerde deze taak eens als het rijden met een kruitwagen vol met springende kikkers. Een kruitwagen vol met rugstreep-padden of boomkikkers zou een goede typering van de Meijndel onderzoekers zijn.

## Nawoord

In dit stuk hebben we geprobeerd een beeld te schetsen van het biologisch onderzoek dat vanuit Leiden in het duin werd uitgevoerd. Wij hebben hierbij geen volledigheid nagestreefd. Wij bedanken Rinny Kooi voor correctie van de tekst en aanvullingen. Wij zijn de afdeling terreinbeheer van Dunea (Dick van Leeuwen, Harrie van Deursen, Sidney Pool) zeer erkentelijk voor de vele hulp die we altijd kregen, en nog steeds krijgen, bij het onderwijs en onderzoek in het duin. De recente Leidse proefschriften zijn op het internet in te zien via [openaccess.leidenuniv.nl](http://openaccess.leidenuniv.nl).

---

**Tom J de Jong**

**[t.j.de.jong@biology.leidenuniv.nl](mailto:t.j.de.jong@biology.leidenuniv.nl)**

**Eddy van der Meijden**

**[e.van.der.meijden@biology.leidenuniv.nl](mailto:e.van.der.meijden@biology.leidenuniv.nl)**

**Instituut Biologie Leiden,  
Postbus 9505, 2300 RA Leiden**

## Literatuur

- Alphen JJM van, Visser M (1990). Superparasitism as an adaptive strategy for insect parasitoids. *Annual Review of Entomology* 35: 59-79.
- Bakker AC, Roessingh P, Menken SBJ (2008). Sympatric speciation in *Yponomeuta*: no evidence for host plant fidelity. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 128: 240-247.
- Begon M, Townsend CR, Harper JL (2006). *Ecology: from individuals to ecosystems*. Blackwell.
- Cate C ten, Bruins W, den Ouden J, Egberts T, Neevel H, Spierings M, van der Burg K, Brokerhof A (2009). Tinbergen revisited: a replication and extension of experiments on the beak colour preferences of herring gull chicks. *Animal Behaviour* 77: 795-802.
- Croin Michielsens (red.) (1974). *Meijndel duin-water-leven*. Uitgeverij W van der Hoeve, Den Haag.
- Dijk HWJ van (1984). Invloeden van oppervlakte-infiltratie ten behoeve van duinwaterwinning op kruidachtig vegetaties. Proefschrift Universiteit Wageningen.
- Dullemeijer P (1976). *Van zoötomie tot zoölogie*. Universitaire Pers Leiden.
- Fung SY, Herrebout WM (1988). Sorbitol and dulcitol in some Celastraceae and Rosaceae plants, hosts of *Yponomeuta* spp. *Biochemical Systematics and Ecology* 16: 191-194.
- Harper JL (1977). *Population biology of plants*. Academic Press, London.
- Jong TJ de, Meijden E van der (2004). Sex ratio of some long-lived dioecious plants in a sand dune area. *Plant Biology* 6: 616-620.
- Jong TJ de, Klinkhamer PGL (2005). *Evolutionary ecology of plant reproductive strategies*. Cambridge University Press.
- Kooi RE (1990). Host plant selection and larval food-acceptance by small ermine moths. Thesis, Leiden University.
- Kuiper M, Oostermeijer JGB, Gravendeel B (2009). Duinwespenorchis: standplaatsvariatie of soort in wording? *Holland's Duinen* 54: 16-21.
- Maarel E van der (1997). *Ecosystems of the world: dry coastal ecosystems*. Elsevier, Amsterdam.
- Menken SBJ, Herrebout WM, Wiebes JT (1992). Small ermine moths (*Yponomeuta*): their host relations and evolution. *Annual Review of Entomology* 37: 41-66.
- Mosleh Arany A (2006). *Ecology of Arabidopsis thaliana: local adaptation and interaction with herbivores*. Proefschrift Universiteit Leiden.
- Reumer BM (2012). Co-evolution between parthenogenesis-inducing *Wolbachia* and its hosts. Proefschrift Universiteit Leiden.
- Salman A, Meijden E van der (1985). De opmars van de meidoorn in de Wassenaarse duinen. *Duin* 8: 6-10.
- Schierbeek A (1925). *Het Meijndel onderzoek*. 1. Geschiedenis. Organisatie. De Levende Natuur 3-78.
- Schilthuizen M (2002). *Frogs and dandelions*. Oxford University Press.
- Stang M, Klinkhamer PGL, van der Meijden E (2006). Size constraints and flower abundance determine the number of interactions in a plant-flower visitor web. *Oikos* 112: 111-121.
- Stouthamer R, Luck RF, Hamilton WD (1990). Antibiotics cause parthenogenic *Trichogramma* (Hymenoptera, Trichogrammatidae) to revert to sex. *Proceedings National Academy of Sciences* 87: 2424-2427.
- Strien W van e.a. (1999). *Evolutie betrap: onderzoekers in het spoor van Darwin*. KNNV uitgeverij.
- Vuijck L (1898). *De plantengroei der duinen*. Proefschrift Rijksuniversiteit Leiden.

# Buitenmensen op strand en duin



*Vinkenbaan Dirk Hoos, Solleveld  
(ca. 1935). Foto: Frans Kooijmans.*

Af en toe duikt er een oude foto op van de duinen tussen Monster en Katwijk. Zo'n afbeelding wordt extra interessant als er mensen op staan die iets doen wat we nu niet meer kennen. Dat zijn de buitenmensen, waar Holland's Duinen aandacht voor vraagt in deze nieuwe rubriek. Uiteraard houdt de schrijver zich aanbevolen voor bruikbare oude foto's!

**Door Frans Beekman**

## De vinker

Iedere herfst komen we duizenden trekvogels uit het noorden over ons land. De trekrichting oostnoordoost-westzuidwest wordt bij de kust afgebogen, omdat veel vogels de zee mijden. De 'gestuwde trek' gaat grotendeels over de duinen. De vogels volgen zo mogelijk natuurlijk terrein. In de stad Den Haag vliegen ze over de parken, niet over de huizenblokken. Op de vlakke binnenduinen lagen gunstige plaatsen om met slagnetten vinken, sijzen en spreuwen te vangen en dit gebeurde op een 'vinkenbaan'.

De foto laat de vinkenbaan van Dirk Hoos zien, gelegen in het vlakke open duin niet ver van de voormalige boerderij Solleveld. Deze plek was vanuit Den Haag goed bereikbaar en Dirk was gastvrij. Het staat beschreven in 'Vogeltrek en vinkenbaan' door W.H. van Dobben en Dirk Hoos (1937), met tekeningen van Jan Joost ter Pelkwijk.

Achter het houten huisje ligt de eigenlijke vinkenbaan. Aan de linkerkant is de 'houtdijk' van ongeveer een meter hoog gemaakt van plaggen met kale takken erop. Deze wal ligt naar het noordwesten, zodat overheersende zuidwestenwind wat gebroken wordt. Het walletje aan de andere kant is maar een halve meter hoog. Tussen deze wallen is de 'druip' van ongeveer 10 meter lang en daar liggen twee slagnetten die vanuit het huisje worden bediend. We zien Dirk Hoos met alpino, bij de deur staat F.G.J. Boer. Op diverse plaatsen staan en hangen kooitjes met lokvogels. Vanuit het huisje worden ook open netten in het veld gebruikt om vogels te vangen ('een slag te slaan'). De techniek van het vinken kent nog vele details. De jachtbuit werd verzameld in ritsen van 50 stuks. In de zeventiende en achttiende eeuw lagen er veel vinkenbanen op de buitenplaatsen tussen Den Haag en Haarlem. Ze hadden een functie in het informeel overleg van de elite, zoals tegenwoordig op de golfbaan gebeurt. In de negentiende eeuw werd het vinken meer een volkssport. De vogelwet van 1911 verbood het vangen van trekvogels, maar in 1936 kwam er een versoepeling ten behoeve van het trekonderzoek. De vinkenbaan van Hoos werd toen het 'Ringstation Ockenburgh'. De aloude vinkerservaring en de wetenschap werkten er prima samen. Tijdens de Tweede Wereldoorlog ging het vinken hier door, zelfs tussen de mijnenvelden. Later had Dirk Hoos een vinkenbaan op een andere plek. De heer Boer kwam tragisch om het leven door een liquidatie op 5 december 1946. Dat staat bekend als de 'Sinterklaasmoorden', die te maken zouden hebben met collaboratie in de oorlog.

(voor de ligging van deze vinkenbaan zie Holland's Duinen 53, bladzijde 16)

## Opmerkelijk



Foto: Maarten van Kleinwee

26 jaar is deze Zilvermeeuw inmiddels. De vogel brengt tegenwoordig de zomer door in Leiden. Ooit groeide het beest echter op in een kolonie in Meijndel. De kleurringen (zwart A en groen D) werden in 1986 door René Wanders aangelegd.

Nobelprijswinnaar Niko Tinbergen deed een deel van zijn baanbrekende onderzoek naar diergedrag aan meeuwen in Meijndel. Maar de ooit karakteristieke kakofonie van meeuwengeluid is in Meijndel niet meer te horen. Met de opkomst van de vos in het duin, die met al die kuikens en eieren wel heel makkelijk prooien vond, verdwenen de kolonies van weleer. Tussen halverwege jaren tachtig en begin jaren negentig bleef er van de duizenden broedende Zilver- en Kleine Mantelmeeuwen en honderden Kok- en Stormmeeuwen niets meer over.

De meeuwen verplaatsten naar de vosvrije Maasvlakte, of ontdekten daken van gebouwen in omringende steden. In Leiden en Den Haag lopen inmiddels proeven de meeuwen ook daar te weren, onder andere door het omwisselen van hun eieren voor nepeieren. Ze veroorzaken overlast, vinden veel bewoners.

Veel zijn het er niet meer, maar zo nu en dan wordt er nog eens een Zilvermeeuw gezien die in Meijndel geboren en geringd is. Oudjes als zwart A – groen D vormen de laatste levende bewijzen van de ooit zo grote meeuwenkolonies uit ons duingebied.

Vincent van der Spek  
v.vanderspek@gmail.com