68

Holland's Duinen

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

In dit nummer o.a.:

Microben in het duin

Broedende Torenvalk en Kerkuil in Meijendel

Bospest door evolutie ingehaald

En verder:

De grens tussen Rijnland en Delfland

Universiteit Leiden
dunea duin & water

Holland's Duinen

Informatie over het duinonderzoek in Berkheide, Meijendel 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). © Tekst en beeldmateriaal blijven auteursrechtelijk eigendom van de auteur(s).

Voor vragen over Holland's Duinen: Harrie van der Hagen, *h.hagen@dunea.nl*

Holland's Duinen nr 68, november 2016

Redactie:
F. Beekman, H.G.J.M. van der Hagen, F.C. Hooijmans, T.J. de Jong, P.E. Loth, E. van der Meijden

Redactieadres:
Sectie Plantenecologie, IBL
Universiteit Leiden
Postbus 9505, 2300 RA Leiden

Toezending van artikelen per e-mail aan Tom de Jong (t.j.de.jong@biology.leidenuniv.nl) of Harrie van der Hagen (h.hagen@dunea.nl).

ISS nummer: 1384-7373 (ISSnummer Meijendel Mededelingen was 1382-1105)

Vormgeving: Koring Grafische Vormgeving BV

Druk: Oranje Van Loon Drukkers Den Haag

Oplage: 470 exemplaren

Digitale versie in pdf-formaat is beschikbaar via de website Dunea.nl/duinen/duingebieden/hollandsduinen

Foto voorplaat:
Leven in plasjes in de duinen op microschaal: mosselkreeftjes op zoek naar bacteriën en algen. Foto: Sebastiaan Kooijman

Column: *Kieskeurige eters*

De Spaanse wegslak kwam tot 10 jaar geleden nauwelijks in Nederland voor. Deze zomer verzamelden studenten in een half uurtje 40 exemplaren rond het veldstation op De Klip. Die naaktslakken eten graag kiemplanten van soorten als Jacobskruiskruid en Reuzenbereklauw, terwijl ze Robertskruid en Hondsdraf niet kiezen. Het is waarschijnlijk dat door slakkenvraat de soortensamenstelling van de vegetatie verandert. Om dat echt te zien moet je langdurige experimenten opzetten waarmee je gebieden vergelijkt waarin je die slakkenvraat toelaat en juist uitsluit. Best lastig!

Ook muizen zijn potentieel een zeef voor de gemeenschap van planten. Plantenzaden vormen een belangrijk deel van hun dieet. Om te zien hoe kieskeurig muizen zijn startten we in 2014 langs De Klip een aantal 'cafetaria-experimenten'. We boden zaden aan van twee nauw verwante planten, Koolzaad en Raapzaad. Deze gele kruisbloemigen komen niet in het duin voor, maar werden gekozen vanwege hun grote verschillen in chemische eigenschappen van het zaad. We plaatsten 's avonds de voerbakjes in het duin en als we de volgende ochtend terugkwamen was vaak de helft van de zaden al opgegeten. Wij vingen ook exemplaren van de Bosmuis, een echte zadeneter, voor voedingsexperimenten. De muizen bleken zeer kieskeurig. Zaden van het wilde Raapzaad vermeden ze zoveel mogelijk. Deze zaden hebben een hoog gehalte aan glucosinolaten, de stoffen die mosterd zo'n scherpe smaak geven, en een hoog gehalte aan erucazuur. Dit is een relatief lang vetzuur, dat bij kamertemperatuur niet vloeibaar is en er dan uitziet als gestold frituurvet. Koolzaad beviel de muizen beter. Binnen Koolzaad maakten de muizen zelfs een duidelijk onderscheid tussen verschillende rassen. Des te minder glucosinolaten de zaden bevatten, des te meer de muizen ervan aten. Als we twee rassen aanboden die verschilden in het percentage erucazuur, maar allebei met een laag gehalte glucosinolaten, dan kozen de muizen duidelijk voor laag erucazuur. Dat is een gezonde keuze, want lange, verzadigde vetzuren zijn slecht voor de bloedvaten en muizen hebben in de natuur een zeer vet dieet. Dat glucosinolaten de zaden beschermen was wel te verwachten. Maar de plant kan de hoeveelheid zaadpredatie blijkbaar ook beïnvloeden door speciale vetzuren aan te maken. Muizen eten veel meer zaden van nieuwe cultivars van Koolzaad dan van oude. Wellicht is dat de reden waarom Koolzaad vroeger veel vaker verwilderde dan nu.

Verspreidingspatronen van planten, ook invasief gedrag, worden vaak gekoppeld aan bodem- en klimaatsfactoren. Natuurlijk zijn die factoren belangrijk, maar toch vormen ze maar een deel van de processen die uiteindelijk bepalend zijn voor de overlevingskansen van soorten, genotypen en individuen.

Tom de Jong

Inhoud

Als klein zijn geen bezwaar is: microben in het duin **3**
Sebastiaan Kooijman

Torenvalk en Kerkuil broedend in nestkasten in Meijendel **10**
Harrie van der Hagen, Arend de Looff & Arjen Siebel

De grens tussen Rijnland en Delfland in de Oostduinen **12**
Joost Veer

Bospest door evolutie ingehaald **14**
Barbara Gravendeel en Menno Schilthuizen

Entomophthora muscae, een vliegenetende schimmel **17**
Theo Westra

Zeldzame en bijzondere bijen en wespen in Meijendel - I **18**
Frank van der Meer

De veldstations van Meijendel **22**
Eddy van der Meijden

Bouwen aan de kust een onvermijdelijke toekomst? **26**
Paul Loth

Heeft Bezemkruiskruid inmiddels een serieuze bestrijder? **30**
Harrie van der Hagen

Knopbies in Meijendel **32**
Harrie van der Hagen

Dwergbloem: niet één maar honderdduizenden of nog meer **40**
Jan Cevat & Harrie van der Hagen

Buitenmensen: De zandmenner **41**
Frans Beekman

Opmerkelijk **42**
Harrie van der Hagen

Aanwijzingen voor auteurs

Bijdragen digitaal aanleveren in Word-formaat. Een korte titel die de lading dekt is vereist. Het artikel moet worden voorafgegaan door een introductie van ten hoogste 150 woorden. Daarna: Door [naam auteur]. Daarna maximaal 5 trefwoorden. Artikelen langer dan 1500 woorden afsluiten met een samenvatting of conclusie en indien mogelijk aanbevelingen voor de beheerder (stelling). Alleen enkelvoudige aanhalingstekens gebruiken. In de tekst moet naar elke grafiek of foto worden verwezen (Fig. x) en moet elke grafiek of foto worden voorzien van een verklarend onderschrift (een foto is een figuur). Hetzelfde geldt voor tabellen (Tabel x). **Soortnamen**: in de tekst en tabellen eerste naam met hoofdletter en tweede (en volgende) in kleine letter; bij de eerste vermelding van een soort de wetenschappelijke naam (geslachtsnaam hoofdletter; soortnaam kleine letter) direct tussen haakjes er achter in cursief, uitgezonderd jaarverslagen over vogels; in tabellen geen wetenschappelijke namen. **Literatuurverwijzingen**: in de tekst als voorbeeld (van der Hagen 2000) of (van der Hagen & de Jong 2000) of (van der Hagen et al. 2000). **Literatuurlijst**: eerste auteur beginnend met naam, voorletters –zonder spatie of punten ertussen– en tussenvoegsel(s), volgende auteur(s) eerst voorletter(s) tussenvoegsel(s) en naam; auteursnamen gescheiden door komma, maar de laatste auteur voorafgegaan door een &-teken, dan het jaartal tussen haakjes en afsluiten met een punt; daarna de volledige titel, dan –in geval van een boek– de uitgever, de uitgifteplaats, een komma en het aantal pagina's (xx pg.) en in geval van een artikel uit een tijdschrift: Journal of Ecology 5 (1):125-136. **Tabellen** inleveren in standaard Word tabelformaat. **Figuren/grafieken** uit Excel direct vanuit dit programma bewaren als pdf files (of als eps file). Lever van deze Excel grafieken geen jpg of tiff files aan. Van foto's of tekeningen wel jpg of tiff files aanleveren met een minimale resolutie van 300 dpi. Het artikel eindigt met naam/namen van auteur(s), adres en indien gewenst e-mailadres. Alle onderdelen van een artikel (tekst, figuren, foto's, tabellen) als aparte bestanden aanleveren met in de naamgeving de verwijzing naar tabel- en figuurnummer; hoofdtekst en onderschriften in een document. **Waarschuwing**: figuren, foto's en tabellen niet inbedden in een docx-document; wel in het document aangeven waar de figuur, foto of tabel bij voorkeur moet worden geplaatst.

Als klein zijn geen bezwaar is kom je in aanraking met een wereld die erg verschilt van die zoals wij, mensen, die ervaren. Een wereld van extremen, van hollen of stilstaan, waar de omstandigheden 10 cm verderop al weer erg anders zijn, qua temperatuur, vochtigheid, nutriënten. Ik volg al geruime tijd het leven op microschaal in allerhande wateren, maar ook in (natte) bodems en, recent, ook in de strooisellaag op de bodem. Het is door de grote diversiteit vervolgens een hele toer om uit te vinden wat je door het microscoop eigenlijk te zien krijgt en niet zelden lukt dat niet en moet ik vondsten archiveren als uso: 'unidentified swimming object'. Vaak ook lukt het wel, en blijkt de soort zelden gezien te zijn, wat niet bewijst dat hij ook zeldzaam is, maar alleen illustreert hoe weinig mensen door een microscoop kijken. Toch vertelt het microleven veel over de kwaliteit van de omgeving, en is het vaak de oorzaak waarom grotere dieren en planten op een bepaalde plaats wel of niet kunnen leven. **Door Sebastiaan Kooijman**

Als klein zijn geen bezwaar is: microben in het duin

Trefwoorden: microben, bacteriën, duinplassen, biodiversiteit

De wereld op microschaal is slecht bekend, zelfs in de vakliteratuur. De auto's en huizen die we bouwen en de zaken waarvoor we ons van nature interesseren hebben een directe relatie met onze eigen lichaamsgrootte; naarmate dieren meer op onszelf lijken, hebben we er meer belangstelling voor. Recent ben ik begonnen om mijn waarnemingen op waarneming.nl in te voeren, en kwam tot de ontdekking dat het meest algemene dier van Nederland, het Mantelvisje (*Oikopleura dioica*), er niet in stond. Ook de klasse waartoe die behoort, de Mantelvisjes (*Appendicularia*), zal maar weinig mensen iets zeggen, wat zelfs geldt voor hun stam, de *Urochordata*. Dit zeediertje komt ook maar weinig in de vakliteratuur voor, wat waarschijnlijk te maken heeft met het feit dat hij klein en erg transparant is en veel zeebiologen de gewoonte hebben hun monsters te fixeren en pas geruime tijd later in het lab te bekijken; ze zijn dan verdwenen zonder een spoor achter te laten. Door over een ruime periode planktonmonsters langs te kust te verzamelen en die levend te bekijken, kwam ik er achter dat hij zeer algemeen is, het hele jaar door, mogelijk met uitzondering van februari en maart, wanneer het planktonleven in de zee het even wat rustiger aan doet. Hij speelt ecologisch een belangrijke rol, omdat hij kans ziet om de zeer kleine deeltjes, zoals bacteriën, uit het water te filteren. Dat doet hij door met een grof filter, met maaswijdte van een paar µm, in de wand van zijn slijmhuisje de grotere deeltjes buiten te houden, en met een fijn filter binnen in het huisje de kleine deeltjes met grote snelheid met zijn staart naar zich toe te werken, om zodoende zijn week durende levenscyclus te kunnen voltooien. Op deze manier raakt het grof filter snel verstopt. Elke twee uur verlaat hij daarom zijn huisje en klopt het slijmlaagje dat hij inmiddels op zijn lijf heeft gevormd, op tot een nieuw huisje, met filter en al. Het verlaten huisje zakt langzaam naar de bodem en tijdens deze afdaling verzamelt het, als een stofdoek, een groot aantal in het water zwevende deeltjes, waardoor het steeds sneller gaat zakken. Deze 'marine snow' vormt een belangrijke transportroute van voedsel van de zone waar fotosynthese plaats vindt aan het oppervlak naar de donkere diepte, waar de bodemfauna het dankbaar in ontvangst neemt. Niet alleen in de zee aan de voet van de duinen, maar ook in de duinen zelf gebeurt veel op microschaal waarvan weinigen slechts weten, zoals

Figuur 1. Het kranswier Chara globularis in 'bloei'.
Veel van de plasjes in de kalkrijke Hollandse duinen staan vol met kranswier, door de Engelsen 'stink weed' genoemd, de directe evolutionaire voorlopers van de hogere planten;
op zichzelf al een unieke situatie waar we zuinig op moeten zijn.
Deze 'stank' is vanwege de zwavelhoudende organische stoffen die ze uitscheiden, die waarschijnlijk de zuurgraad van het water verhogen en mede oorzaak zijn van kalkafzettingen op deze wieren. Geologisch gezien zijn de kranswieren de belangrijkste kalkvormers van het zoete water.
Alle foto's in dit artikel zijn gemaakt door Sebastiaan Kooijman.

ik zal illustreren in dit artikel. Ik hoop hiermee enige belangstelling te wekken voor het leven op microschaal. De aanschaf van een (tweedehands) microscoop ligt in ieders bereik en de ontdekkingsreis kan in de achtertuin beginnen, het hele jaar door, op elk gewenst moment van de dag. Om op gang te komen is Streble & Krauter 2002, Kosmos Verlag, *Das Leben im Wassertropfen* een aanrader voor het zoete water.

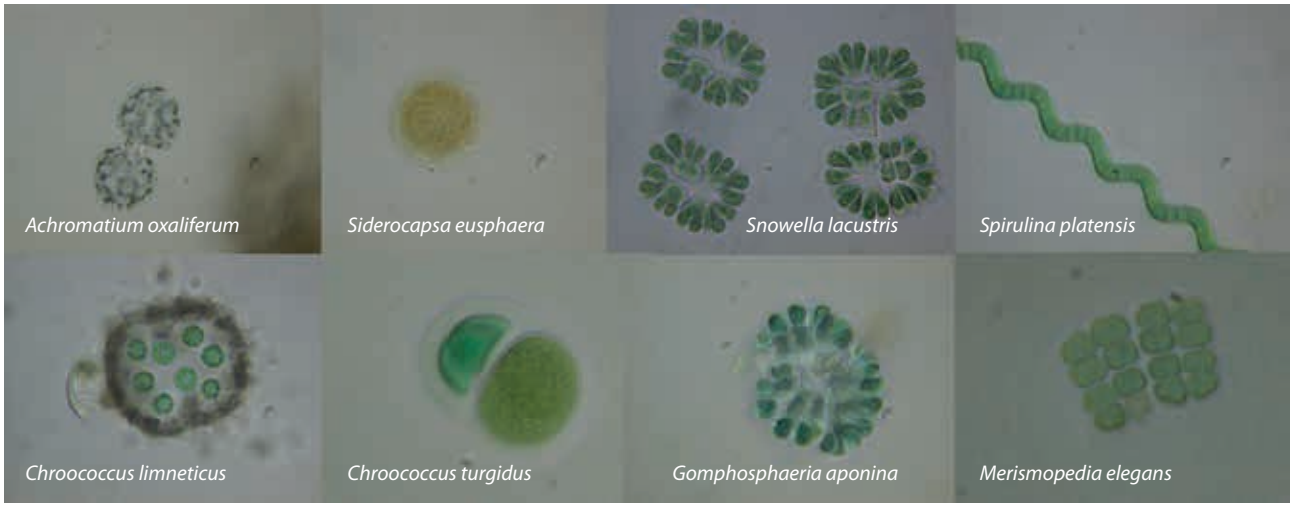
Plasjes

In de duinen, die nu gelukkig weer wat natter worden, staan plasjes, vooral nabij de zeereep in het open duin in de Helmduinen, de Kikkervallei, de Ganzenhoek, Berkheide, de Coepelduynen (Guitendel), het Zwarteveld in de Amsterdamse Waterleiding Duinen (AWD) en zo verder. Sinds een paar jaar bemonster ik duinplasjes in de AWD intensief, die in Berkheide en Meijendel al langer, maar dan extensief (sinds een jaar intensiever), langs de hele kust meer incidenteel, en de rest van Europa nog meer incidenteel in termen van bemonsteringsdichtheid. Deze plasjes zijn meestal erg ondiep, met zeer glooiende oevers, en de waterspiegel varieert behoorlijk, afhankelijk van de regenval en de waterregeling. Als je zo'n plasje van boven bekijkt zie je brede randgebieden die dan eens onder en dan weer boven water staan. Ik vroeg mij af welke organismen in deze randzone leven. Zwemmen ze heen en weer met de omtrek van de plasjes of kunnen ze tegen droogvallen? Ik ken geen veenmos, *Sphagnum*, zuidelijker dan halverwege de AWD. Struikheide (*Calluna vulgaris*) staat op piepkleine stukjes in Den Haag en Oud Wassenaar, verder plakken in het zuiden en midden – samen met Kraaiheide (*Empetrum nigrum*) – van de AWD en dan veel flink noordelijker. Kruisbladgentiaan (*Gentiana cruciata*), komt in Meijendel vrij veel voor, in Berkheide staat hij hier en daar en in de AWD kom je slechts enkele planten tegen. Waarnemingen die, in combinatie met andere, laten zien dat de duinen naar het noorden toe geleidelijk minder kalkrijk worden. De kalk is van biologische oorsprong, namelijk van subfossiele schelpenbanken, vooral de makkelijk fragmenterende strandschelpen, *Spisula*, die voor het zuidelijke deel van onze kust liggen en vroeger op grote schaal benut werden als grondstof voor ongebluste kalk. Naar het noorden domineert de Kokkel, *Cardium*, die veel minder makkelijk vergruist (zie www.natuurkennis.nl). In de

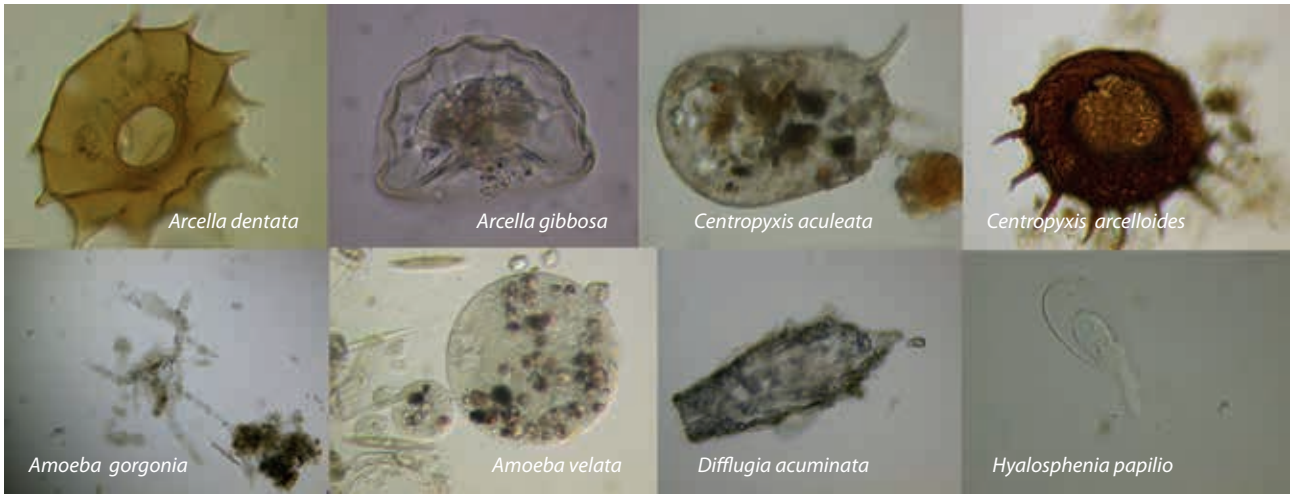
AWD staat op sommige plaatsen veenmos direct om plasjes heen, soms op maar een of twee meter afstand van het kranswier (Fig. 1), die door kalium tegen waterstof ionen uit te wisselen de lokale zuurgraad verlagen, terwijl kranswier de zuurgraad juist verhoogt. In de randzone van plasjes staan vaak veel planten, zoals russen, Kleine watereppe (*Berula erecta*), Lidsteng (*Hippuris vulgaris*), Stijve waterranonkel (*Ranunculus circinatus*), Rode waterereprijs (*Veronica catenata*), Waterpunge (*Samolus valerandi*) en mossen, vooral het Puntmos (*Cordiella cuspidata*). Deze planten dragen er toe bij dat de horizontale stroom in het water, dus van nutriënten, beperkt is en zorgen voor een ruime toevoer van organische stof. Deze waarnemingen laten al zien dat de horizontale verplaatsing van water uiterst beperkt moet zijn, en de organismen in de randen van de plasjes dus kennelijk tegen droogvallen kunnen en niet heen er weer zwemmen. Het sedimentoppervlak is een plaats van sterke verticale gradiënten, zoals van zuurstof, waarbij het diepere sediment arm is aan zuurstof. Deze horizontale en verticale milieugradiënten dragen bij tot een enorme biodiversiteit. Uit mijn monsters bleek dat we over de randzones van de duinplasjes moeten denken als een mozaïek van plekjes van zo'n 10×10 cm die naast elkaar behoorlijk van bewoners kunnen verschillen, maar van plasje tot plasje als mozaïek vaak grote overeenkomsten kunnen vertonen. Wat zijn dat voor organismen die daar leven en tegen tijdelijke (en betrekkelijke) droogte kunnen? Deze vraag heeft een grotere relevantie dan misschien mag lijken. De overgang van water, via sedimenten, naar bodems is slechts geleidelijk, wat betreft de bewoners. Veel leven in de bodem speelt zich af in het waterlaagje rond de bodemdeeltjes en komt tot (tijdelijke) stilstand wanneer dit waterlaagje opdroogt. Een organische coating maakt dat dit waterlaagje veel beter wordt vastgehouden, vergeleken met een 'blote' zandkorrel; er zit ook veel minder lucht rond de deeltjes waarin het water kan verdampen. In grof zand zakt het regenwater snel door naar dieper. Dit betekent ook dat het leven in mineraal (= geel) zand beperkt is, en slechts langzaam op gang kan komen, vergeleken met donkere aarde. Ook op droog zand zie je vaak kleine mijten racen, en wolfspinnen en insecten. Wat ik bedoel is, als je met een microscoop gaat kijken, dan zie je honderden organismen per vierkante centimeter op de donkere grond rond de duinplasjes; dit gaat niet lukken in mineraal zand.

Biodiversiteit

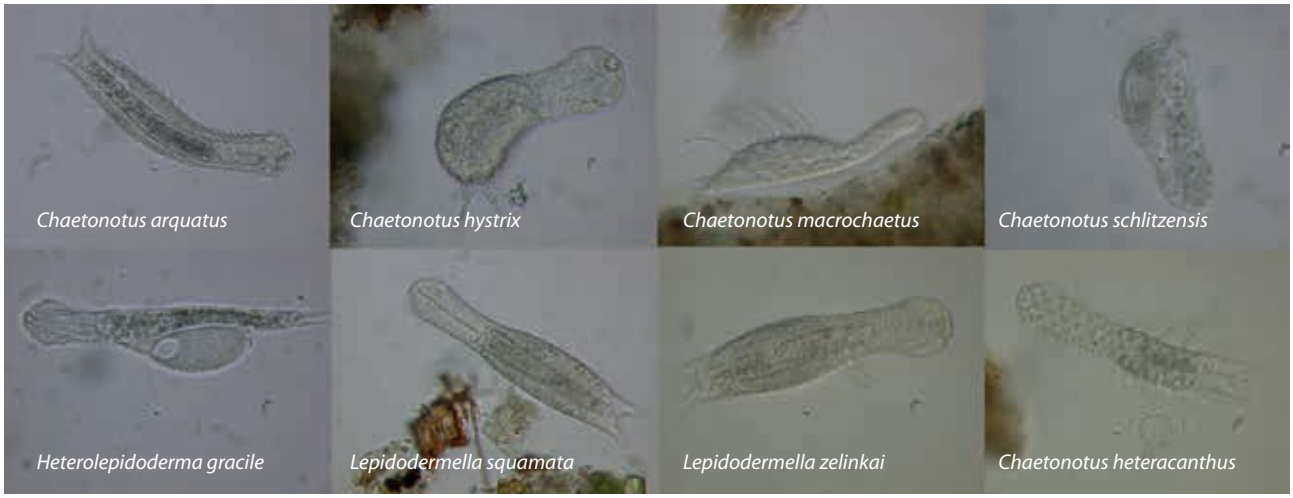
Ik laat in acht figuren (Fig. 2 t/m 9) een paar markante groepen langskomen, zonder in de verste verte maar volledig te kunnen zijn. Eén over bacteriën (zonder kern), de rest over eukaryoten (met kern): vijf over unikonten (amoeben en dieren met één flagel (= kont) per cel) en twee over bikonten (zonne- en wimperdiertjes met twee flagellen per cel).



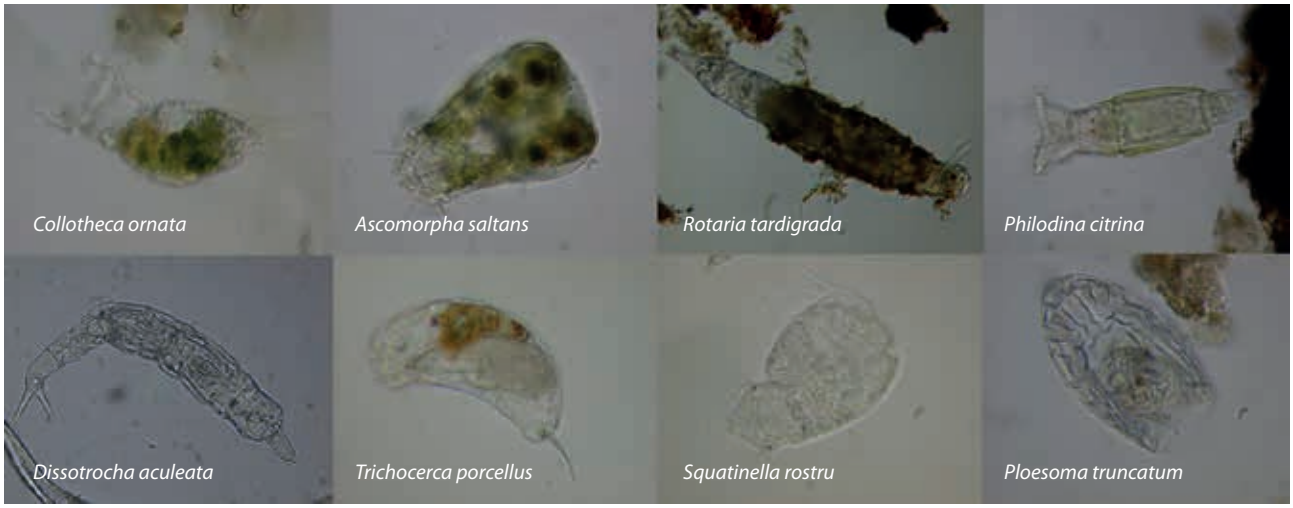
Figuur 2. De meeste bacteriën (*Bacteria*) blijven onder het microscoop slechts stipjes, maar zijn ecologisch gezien zonder twijfel de belangrijkste groep in de stofkringloop. Sommige zijn echter relatief groot, zoals de Reuze zwavelbacterie (*A. oxaliferum*), die calciumcarbonaat en mineraal zwavel in zijn cel opslaat en hier juist bezig is met delen. *S. eusphaera* is taxonomisch niet goed plaatsbaar op dit moment. De blauwgroene bacteriën, ook wel cyanobacteriën genoemd, de zes andere, zijn meestal ook groot en de uitvinders van de oxidatieve fotosynthese, 2,7 miljard jaar geleden. Vele kunnen stikstofdioxide uit de lucht biologisch beschikbaar maken. Zij vormen vaak een slijmlaag rond de cellen, die waarschijnlijk helpt tegen uitdroging.



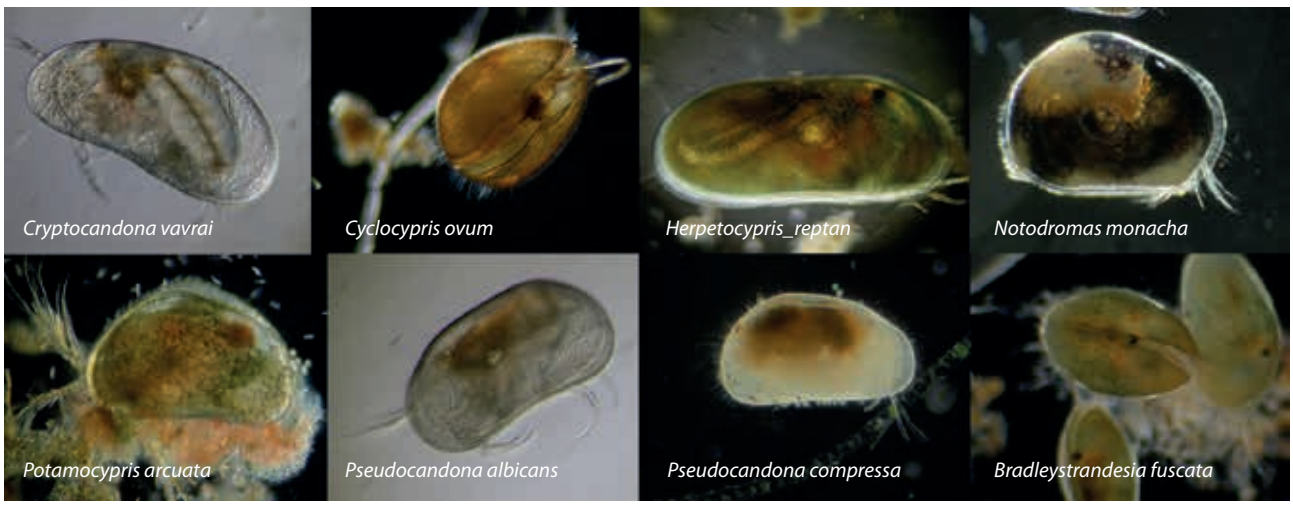
Figuur 3. De amoeben (*Amoebozoa*) vormen een algemene en diverse groep die vaak symbiotische bacteriën in hun cellen herbergen en zodoende bijvoorbeeld cellulose kunnen verteren. Sommige zijn 'naakt' (*A. gorgonia en A. velata*), zoals dat heet in de vakliteratuur, andere bouwen een kunstig huisje. *Arcella* doet dit in de vorm van een Franse alpinopet van (waarschijnlijk zelf geproduceerd) organisch materiaal dat aanvankelijk transparant is, maar later bruin wordt. Het huisje van *H. papilio* blijft transparant. *Difflugia* gebruikt kiezeldeeltjes en plakt die met wonderlijke precisie aan elkaar, terwijl *Centropyxis* organische deeltjes gebruikt.



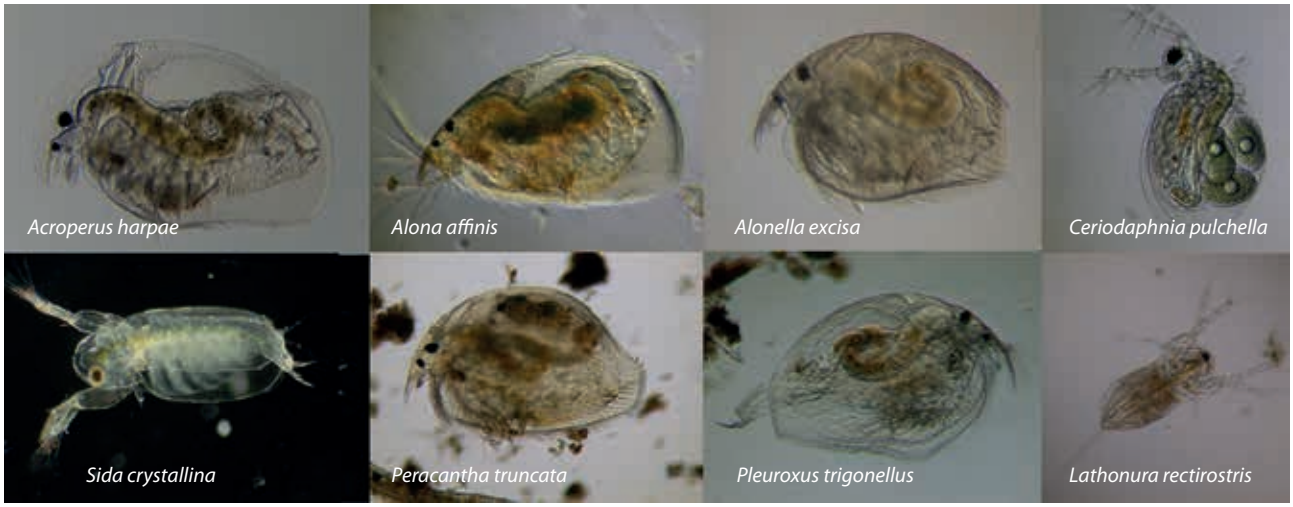
Figuur 4. Een opmerkelijke groep, die zeer algemeen is in mijn monsters van de randen van duinmeertjes, is die van de buikharigen (*Gastotricha*), die de Engelsen merkwaardig genoeg 'hairybacks' noemen. Ook al zo'n groep waarvan slechts weinigen gehoord hebben, wat zelfs geldt voor biologen, zoals ik heb ondervonden. Ik heb veel soorten in de duinmeertjes gevonden, waaronder soorten die sinds hun beschrijving niet meer gezien zijn, zoals *C. schlitzensis*. Buikharigen zwemmen snel met de vrij lange haren op hun buik (goed te zien op de foto van *C. macrochaetus*), wat het waarnemen niet makkelijker maakt. Het grootste geslacht, *Chaetonotus*, heeft vaak stevige borstels op de schubben op hun rug, zoals *C. heteracanthus*, andere hebben wel schubben, maar geen borstels, zoals *Lepidodermella*. Ze hebben een openstaand mondje, zoals roomse cherubijntjes (zie *C. hystrix*), twee voeten, waarmee ze zich tijdelijk aan de wereld kunnen plakken, hoewel ze dit zelden doen, en geen ogen. Ze grazen sedimentdeeltjes af, waarschijnlijk op zoek naar bacteriën en microalgen. Deze hermafrodieten zijn in mijn monsters veel algemener dan, bijvoorbeeld, de aaltjes (*Nematoda*) die in de literatuur veel meer aandacht krijgen, waarschijnlijk omdat sommige soorten parasieten van onze voedselplanten zijn. Ze zijn meestal kleiner dan een tiende millimeter en maken één relatief zeer groot ei, zo'n derde van hun eigen lengte, zie *H. gracile*. Hoewel ze het ei binnen het lijf dragen, moeten ze de baring van zo'n ei wel overleven, zou je zeggen, anders is het snel met ze afgelopen. Ik heb dat echter nooit zelf gezien. Ik weet niet hoe zij kans zien in de droge perioden in de oeverzone van de duinplasjes te overleven, maar ik denk dat ze dit doen in het eistadium, op eenzelfde manier als de raderdiertjes (*Rotifera*) die ook erg algemeen en divers zijn in dit milieu.



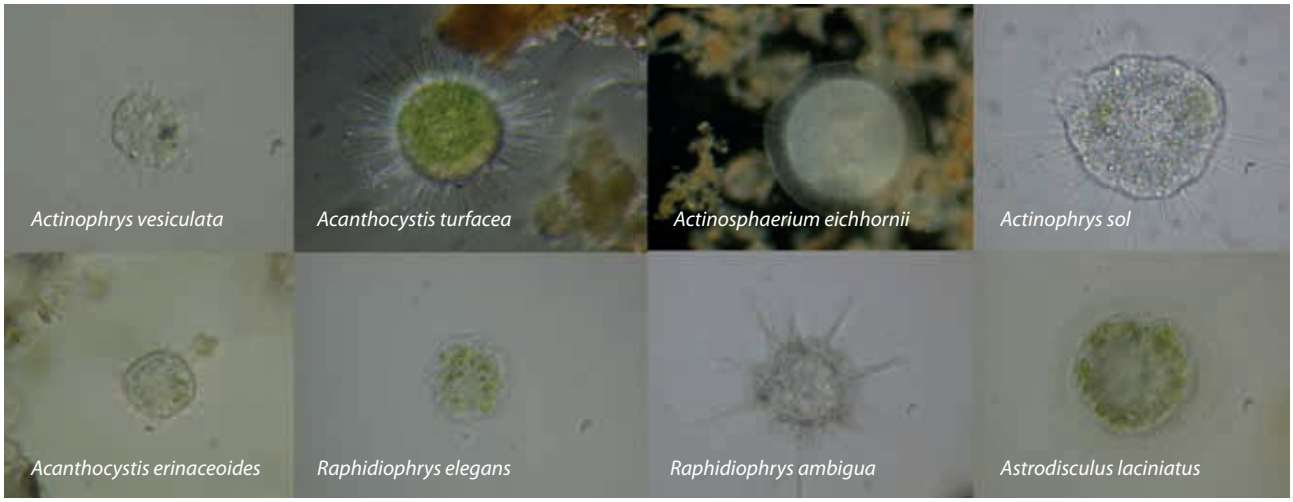
Figuur 5. Van raderdiertjes (*Rotifera*) is bekend dat ze bij het uitkomen van de eieren nauwelijks nog in aantal cellen en droge massa toenemen en alleen maar water opnemen, zodat ze binnen één dag al de eindgrootte hebben bereikt en vrijwel direct aan de voortplanting beginnen; ze leven slechts een paar weken. Ze zijn parthenogenetisch, vrouwtjes maken vrouwtjes zonder dat er mannetjes aan te pas komen, net als watervlooien. Raderdiertjes dragen de eieren buiten het lijf en vervellen niet (in tegenstelling tot mosselkreeftjes en watervlooien). Geslachtelijke voortplanting vindt slechts zelden plaats, waarna een ander soort eieren gemaakt worden, die een ruststadium doormaken. Raderdiertjes heten zo omdat de trilhaarkrans rond de mond door ritmisch slaan er uitziet als een radertje. Ze kunnen daarmee zwemmen en filteren, zie *P. citrina*, maar ze kunnen die krans ook naar binnen vouwen en grazen, zie *R. tardigrada* en *D. aculeata*. Ze hebben een kauwmaag, soms met tanden erin, goed te zien op de foto van *D. aculeata*. Andere, zoals *Asplanchna* (hier niet getoond), zijn weer gespecialiseerd in het eten van (andere soorten) raderdiertjes. *A. saltans* is mogelijk groen door symbiotische groenalgen, zoals besproken bij zonne- en wimperdiertjes (Fig. 8 en 9). De meeste raderdiertjes hebben twee voeten, sommige kunnen daarmee ook plakken, maar *Trichocerca* doet dat niet en *C. ornata* alsmaar, en ze hebben geen (*C. ornata*), één (*P. truncatum*) of twee (*S. rostrum*) ogen. Deze twee ogen staan meestal naast elkaar, maar *Elosa* (een niet-afgebeeld dier uit het veen) heeft ze schuin achter elkaar. *S. rostrum* heeft een soort shuffel op de kop, waarmee hij over het sediment schuift.



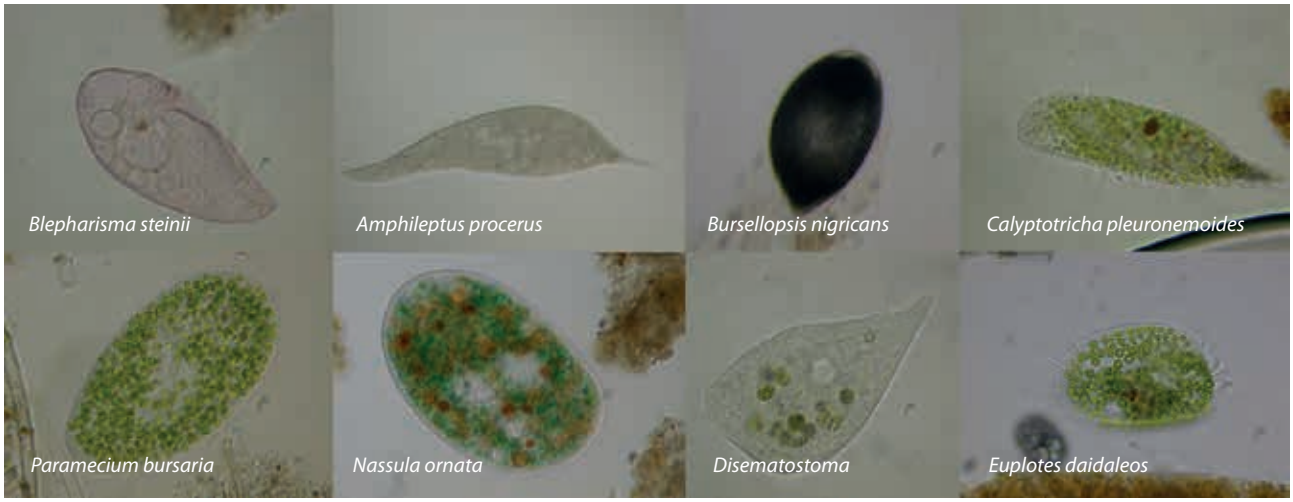
Figuur 6. Mosselkreeftjes (*Ostracoda*) heten zo omdat ze twee schaaltjes hebben, zie *C. ovum* en *B. fuscata*, die ze geheel kunnen sluiten, hetgeen ze waarschijnlijk tegen uitdroging beschermt en waardoor ze mogelijk in de randzones van duinplasjes kunnen overleven. Er zijn mannetjes en vrouwtjes. Na de fruitvliegjes hebben de mannetjes de langste spermacellen onder de dieren, enkele malen langer dan hun eigen lengte, en hebben ze een speciaal orgaan, dat van Zenker genaamd, om een spermacel in het vrouwtje te pompen; hier goed te zien bij *C. vavrai* en de pomp alleen al neemt relatief veel ruimte in. De soort is nieuw voor Nederland, bevestigd door mosselkreeftjesexpert Claude Meisch in Luxemburg. Sommige hebben krachtige poten, waarmee ze goed kunnen zwemmen, zie *P. arcuata*, en in planten klimmen, maar de meeste scharrelen op het sediment rond op zoek naar bacteriën en algen. Sommige hebben geen ogen, zoals *Pseudocandona*, andere één en *N. monacha* heeft er twee, dicht naast elkaar.



Figuur 7. Watervlooien (*Branchiopoda*) planten zich parthenogenetisch voort, net als raderdiertjes. Sommige leven al filterend vrij in het water, zoals *C. pulchella*, andere plakken zich met een zuignap in de nek aan planten vast, zoals *S. crystallina*, of liggen op hun rug op het sediment, zoals *L. rectorostris*, of snuffelen net als mosselkreeftjes het sediment af, zoals de andere vijf. Ze dragen de eieren tot het uitkomen in een broedbuidel, zie *C. pulchella*, die de opening naar achteren heeft en afgesloten wordt met een uitgroeisel (plug) op het achterlijf. Deze speciale constructie maakt dat de reproductiecyclus gekoppeld is aan de vervellingscyclus. Als het moment daar is, klapt het vrouwtje het achterlijf naar voren en laat zodoende de jongen uit, vervelt en legt in de nog soepele broedbuidel nieuwe eieren. Watervlooien blijven dus gedurende hun hele leven (van een paar maanden) vervellen, dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld de éénoog-kreeftjes *Copepoda* die een vast aantal keer in hun leven vervellen. De meeste watervlooien hebben één groot samengesteld oog, en een kleinere, ocel geheten, ervoor. De foto van *P. trigonellus* laat de kam zien die op de rug loopt; sommige verwante Amerikaanse soorten hebben een heel honingraat van uitgroeisels op hun schild. Aan het einde van het achterlijf hebben ze een lange klauw, die ze gebruiken om hun pootjes te poetsen, die binnen het schild liggen. Watervlooien kunnen na bevruchting door mannetjes die ze incidenteel voortbrengen, zgn. wintereieren maken die een ruststadium overleven.



Figuur 8. De zonnediertjes (*Centrohelida*) hebben met diertjes weinig te maken. Ze heten zo omdat ze bolvormig zijn en de kiezeldraden die uit hun cel steken iets weg hebben van 'zonnestralen'. Naast deze stralen, die ze wat kunnen bewegen, hebben ze, afhankelijk van de soort, een variërend dikke laag slijm en schubben aan de buitenkant van hun cel. De precieze functie hiervan is mij niet duidelijk; het zijn (ééncellige) rovers die bacteriën, algen en dieren eten, soms zo groot als henzelf, en hun prooien door deze laag naar binnen werken. Een aantal soorten herbergen groenalgen in hun cel, zie *A. turfacea* en *A. laciniatus*, en zijn energetisch zelfvoorzienend. Deze samenleving heeft dezelfde grondslag als die van rifkoralen, waar de gastheer dieren vangt en zo zorgt voor de nutriënten voor de eiwitsynthese, en de symbiont zorgt voor de energie in de vorm van koolhydraten. Mogelijk is de overgang naar algen eten een geleidelijke, zie *R. elegans*, en is symbiose een lang uitgestelde voedselvertering, zoals bij ciliaten vaker voorkomt. De foto van *A. sol* laat mooi zien hoe een zonnediertje plast; de bubbel aan de buitenkant, genaamd watervacuole, zal binnen een paar seconden open springen en zijn inhoud legen. Doordat, net zoals in alle zoetwater organismen, de ionenconcentratie binnen de cel groter is dan daarbuiten, 'wil' water door osmosis naar binnen, via gespecialiseerde membraaneiwitten, genaamd aquaporienen, en is de cel voortdurend bezig dit water weer kwijt te raken. Wat je noemt: dweilen met de kraan open. De naalden van *A. turfacea* hebben een vorkje aan het einde, waardoor hij makkelijk te herkennen is.



Figuur 9. Ook de wimperdiertjes (*Ciliophora*) beter ciliaten genoemd, hebben weinig met dieren te maken. De zijn zeer divers en mijn verwachting is dat het beschreven aantal soorten nog flink zal stijgen. Ze hebben één grote kern, en vele kleine. Net als zonnediertjes zijn veel ciliaten groen door symbiotische groenalgen in hun cel, zoals hier *P. bursaria*, *C. pleuronemoides* en *E. daidaleos*. De blauwgroene bolletjes in *N. ornata* zijn mogelijk cyanobacteriën; de Latijnse naam geeft aan dat mensen hem mooi vinden. *C. nigricans* valt op door zijn zwarte pigment waarvan de functie mij onbekend is. De groenalgen in *Disematostoma* zijn mogelijk alleen voedsel, met geen of weinig symbiotische functie. Net als amoeben herbergen ook ciliaten vaak symbiotische bacteriën in hun cel. De meeste ciliaten hebben een goed gedefinieerde celmond (soms in een trechter) en anus, met een bewegende 'darm' ertussen in de vorm van een reeks voedingsblaasjes die een bepaalde weg door de cel afleggen. Op de meeste foto's zijn lichte plekken zichtbaar: de watervacuolen die een complex gebouwde toeleveringsstructuur voor intracellulair water rond zich hebben. Naast trilharen heeft *Euplotes* ook een soort van looppoten, cirri genaamd, die veel dikker zijn en waarmee hij over het sediment wandelt. *Blepharisma* is als een roze blad, zeer dun dus maar veel plastischer, en kan zich door de kleinste holtes in het sediment wurmen.

Het is zeker niet zo dat ééncellige organismen altijd kleiner zijn dan meercellige. Meercelligheid, inclusief functiedifferentiatie, komt bij bacteriën al voor en is in de evolutie meerdere malen ontstaan. Bij veel schimmels zijn de celwanden verdwenen, stroomt het cytoplasma met veel kernen door de draden en is het begrip meercellig slecht van toepassing. Ook is het niet zo dat alleen algen en planten aan fotosynthese doen. Symbiose is eerder regel dan uitzondering zoals de illustraties tonen; het groen (of rood) van groenalgen en planten, en het rood (of groen) van roodalgen komt door chloroplasten die evolutionair afgeleid zijn van endosymbiotische cyanobacteriën. Zowel groen- als roodalgen zijn vervolgens weer in andere organismen gaan leven, zoals de pantserwieren. Het is lang geleden dat biologen organismen wilden classificeren als plant (groen) of dier (niet groen); het leven is veel complexer, zoals we nu weten.

Open water

Het open water, in grotere plassen en in kanalen, is een echt ander milieu waar door de wind aangestuurde turbulentie voor een ruimtelijke egalisering zorgt, terwijl een verticale gelaagdheid mede door temperatuur- en dus dichtheidsverschillen in het water enigszins in stand blijft, tenzij het heel hard gaat waaien. Daar zijn heel andere soorten organismen te vinden; algen die aanpassingen hebben om de turbulentie te gebruiken om in suspensie te blijven; de kleinere dieren moeten het hier veel meer van filteren hebben dan van grazen en er zijn grotere dieren die hier beter uit de 'voeten' kunnen om op de kleine te jagen. Waar het leven aan de rand van plasjes vooral gedomineerd wordt door de wisselende waterstand en grote input van plantenmateriaal, staat het milieu van het open water vooral onder invloed van nutriëntenbeschikbaarheid die deels weer met regenval te maken heeft. De temperatuur speelt, naast licht, natuurlijk ook een belangrijke rol en er is sprake van een sterke seizoenswisseling.

Milieu kwaliteit

In het algemeen wordt de soortsamenstelling in het water bepaald door de concentratie nutriënten, zoals nitraten, fosfaten, ijzer, etc. Van laag naar hoog: oligo-, betameso-, alphameso-, eu- en polytroof. Veel duinplasjes classificeren als betamesotroof, het niveau waarop de biodiversiteit het hoogst is. Een tweede index is de concentratie van organische stoffen,

zoals polysacchariden en humuszuren. Van laag naar hoog opnieuw: oligo-, betameso-, alphameso- en polysaproob. Op grond van de soortsamenstelling classificeren veel duinplasjes als alphamesosaproob. De relatief hoge score heeft, behalve door de plantengroei, te maken met de sterk-fluctuerende waterstand, waarbij zoogdieren en vogels aangetrokken worden door het water en het frisse groen eromheen, waardoor relatief veel keuteltjes indirect in het water terecht komen, bij stijging van het niveau.

Kreuz & Foissner 2006, Shaker Verlag, geven in hun motiverend boek vol met prachtige illustraties aan dat de 'Sphagnum ponds of Simmelreid in Germany' een hotspot zijn voor biodiversiteit voor microscopische organismen. Ik kan melden dat de duinplasjes minstens zo divers zijn, echt iets om zuinig en trots op te zijn. Door de directe koppeling met de stof-kringloop hebben micro-organismen potentie voor milieukwaliteitsmonitoring. Door hun snelle reactie zijn effecten van wisseling in regenval en temperatuur niet altijd eenvoudig te onderscheiden van meer structurele veranderingen. Als illustratie van deze snelle reactie kan ik melden dat Waternet onlangs een aantal dichtgroeiende plasjes in de AWD heeft uitgediept met gevolg dat er weer open water beschikbaar kwam. Hoewel deze plasjes alleen via grondwater contact met andere wateren hebben, duurde het minder dan een week voordat de watervlooi *Daphnia longispina* arriveerde die karakteristiek is voor open water. Mogelijk zijn die met eendenpoten meegereisd en binnen een paar dagen uitgegroeid tot een populatie die groot genoeg was om door mij gezien te worden. Voor een juiste beoordeling van data van micro-organismen is het nodig een ruim bestand op te bouwen voor een flink aantal plaatsen en over een langere tijd.

Samenvatting/conclusie

Het leven van micro-organismen is nog slecht bekend, maar uit mijn onderzoek wordt wel duidelijk dat de kalkrijke duinen een zeer grote diversiteit herbergen, vooral op plaatsen met sterke milieugradiënten. Ik hoop met dit artikel enige belangstelling voor microben te hebben gewekt.

Aanbevelingen voor de beheerder

Gelet op de feit dat microben de daadwerkelijke water- en bodemzuivering verzorgen, en grotere dieren en planten van ze afhankelijk zijn, lijkt het nuttig een kennisbank op te bouwen van het voorkomen van deze organismen en die te relateren aan hun eigenschappen. Met betrekking tot het beheer zou het onrealistisch zijn om hier op korte termijn profijt van te verwachten, maar op langere termijn lijkt mij dat zeer wel mogelijk.
De zeer grote biodiversiteit in meertjes in het open duin rechtvaardigt een hoge beschermingsstatus.

Dankbetuiging

Ik wil Dunea en Waternet gaarne bedanken voor het mogelijk maken van het onderzoek naar het microbiële wilde leven van de duinen en dit vast te leggen voor anderen.

S.A.L.M. Kooijman
Voorschoten
bas.kooijman@vu.nl

Torenvalk en **Kerkuil** broedend in nestkasten in Meijendel

Ruim 20 jaar geleden is gestopt met het plaatsen van nestkasten in Meijendel. Alleen in twee gebouwen binnen de grenzen van het natuurgebied worden nog enkele nestkasten onderhouden: in de watertoren voor de Torenvalk (waarvan het broeden al meerdere jaren met een webcam wordt gevolgd) en in het bezoekerscentrum voor de Kerkuil (met in 2016 een succesvol broedgeval). **Door Harrie van der Hagen, Arend de Looff & Arjen Siebel**

Geen nestkasten meer in het natuurterrein

30-50 jaar geleden was er in Meijendel nauwelijks oud bos aanwezig en daarom werd er kunstmatig onderdak verschaft aan specifieke soorten broedvogels. Ruim 20 jaar geleden heeft de voorloper van Dunea het plaatsen van nestkasten voor broedvogels afgeschaft. Inmiddels is er een aanzienlijke oppervlakte oud bos; het voorkomen van onder meer Bosuil en Boomklever en de recente opmars van de Kleine bonte specht (Hooijmans 2016) bevestigt dat.
De geplaatste nestkasten betroffen drie typen. Een was bedoeld voor roofvogels, veelal Torenvalken. Een tweede type was voor mezen. Kasten van dit type werden vaak door Koolmezen bezet. Een derde type was bedoeld voor Boomkruipers. De nestkasten voor roofvogels waren door het hele terrein van Meijendel verspreid aangebracht in hogere bomen (meestal populieren). Het was dan ook jaarlijks een hele klim om deze kasten schoon te maken. De mezen- en boomkruiperkasten waren alleen in de vallei Meijendel geplaatst. Deze vallei was ingedeeld in vier wijken en per wijk betrof het ongeveer 35-40 mezen- en enkele boomkruiperkasten. Ook deze werden jaarlijks gecontroleerd en schoongemaakt. In die tijd is er populatieonderzoek gedaan aan de bevolking van de mezenkasten in de vallei Meijendel. Helaas zijn de gegevens van dit onderzoek verloren gegaan.

Nieuwe nestkast voor Torenvalk

In 1990 heeft de watertoren in Scheveningen een grootscheepse inwendige en uitwendige renovatie ondergaan. Achter de zuilen naast de ramen waren kauwennesten aanwezig waarvan er een door een Torenvalk was ingenomen. In het vroege voorjaar van 1997 moest een deel van het uitwendige voegwerk worden hersteld en werd de watertoren in de steigers gezet. Op dat moment maakte de Torenvalk weer aanstalten tot broeden. Er is toen voor de Torenvalk binnen een dag een kast gemaakt. Ondanks de werkzaamheden lagen drie dagen later eieren in het nest van de kast. Sinds die tijd heeft deze kast uitstekend gefunctioneerd en veel jonge Torenvalken opgeleverd. De eerste eenvoudige webcamera is inmiddels in zijn derde generatie. De wederwaardigheden van de Torenvalk zijn via internet te volgen. Eerst via 'Beleef de Lente' en later via de Dunea website.

Nieuwe nestkast voor Kerkuil

Op 15 september 2012 werd het nieuwe bezoekerscentrum in Meijendel geopend. Het gebouw was een paardenstalling met zoldering waar vooral vleermuizen, kauwen, duiven en incidenteel een uil kwamen. Net voor de renovatie van de paardenstal had een kerkuilenpaar in een oude open kast met een oud kauwennest gebroed. Voor de Kerkuil werden daarom in het kader van de Flora- en Faunawet (FF-wet) mitigerende maatregelen genomen. Voor het nieuwe bezoekerscentrum is een beloopbare zoldering aangebracht en in de nok ervan tegen de noordwestelijke gevel is, ook in verband met de hygiëne, een gesloten nestkast voor een Kerkuil geplaatst. Het eerste jaar had een Bosuil er een nest met drie eieren. Dit jaar is de kast voor het eerst door een Kerkuilenpaar in gebruik genomen. Complicerende factor was dat ook een Kauwenpaar het op de kast had voorzien en de toegang tot de kast met takken blokkeerde. Om toch de Kerkuilen gelegenheid

Figuur 1. Links de Kerkuilen bij het nest boven het bezoekerscentrum, rechts de Torenvalk bij de nestkast in de watertoren. Foto's afkomstig van de webcams.

tot broeden te geven zijn er speciale voorzieningen aangebracht. Dit heeft geleid tot zes uitgevlogen jongen. Ook de Kerkuilen zijn via een webcam gevolgd. De beelden via webcams van zowel Torenvalk als Kerkuil vervullen een belangrijke educatieve rol. Naast een kast voor Kerkuilen zijn er ook speciale kasten opgehangen voor vleermuizen; die huisden ook in de voormalige paardenstal en daarvoor was eveneens mitigatie in het kader van de FF-wet nodig.

Conclusie

Het plaatsen van nestkasten in de natuur is toentertijd bewust verlaten en heeft nadrukkelijk geen basis meer. De twee nieuwe kasten vormen een bijzonder geval gekoppeld aan een menselijke omgeving en zijn vergelijkbaar met de speciale voorzieningen aan bunkers die we onderhouden voor vleermuizen.

Harrie van der Hagen, Arend de Looff & Arjen Siebel
Dunea duin & water, Postbus 756, 2700 AT Zoetermeer

Met dank aan Ward Huininga van Dunea voor de informatie over de nestkasten die in Meijendel in het verleden zijn geplaatst.

Literatuur

- Hooijmans FC (2016). Broedvogelmonitoring Meijendel 2015. Holland's Duinen 67: 38-51.

21 graden noordwest vanaf de Dennenweg

De grens tussen Rijnland en Delfland in de Oostduinen

De grens tussen de hoogheemraadschappen van Rijnland en Delfland was jarenlang een heikele kwestie. Als kaartenmaker in vroeger tijden moest je opletten dat je de grens niet verkeerd intekende, of het kon slecht met je aflopen. **Door Joost Veer**

Daar sta je dan als landmeter/cartograaf aan het begin van de zeventiende eeuw in de duinen: weinig herkenningspunten om mee te werken. Duinvalleien die nauwelijks van elkaar te onderscheiden zijn, veel stuifplekken. De enige aanwijzing is "in een rechte lijn 21 graden noordwest vanaf de Dennenweg". Daar loopt dus de grens. Met wat geluk zou je nog wat grenspalen kunnen terugvinden. Als die tenminste niet verrot zijn, of ondergestoven, stiekem verplaatst of gestolen voor het brandhout. Gelukkig is soms een kerktoren te zien in de verte, maar dat is het ook wel. Nee, dan liever de polders en strandwallen waar huizen, sloten en wegen zijn; die kan je tenminste wel herkennen en makkelijk inmeten.

Bovenstaande klaagzang zou heel goed in het dagboek van een landmeter uit die tijd kunnen staan. Je ziet het ongemak over de duinen bijna van hun kaarten afspatten. Pak maar eens een willekeurige kaart uit die tijd en let op de duinen (Fig. 1). Duinen zijn vaak alleen maar te zien als een uniforme verzameling heuveltjes, met soms, heel soms iets van een duinvallei erin. Een blik op de huidige topografische kaarten, of een mooie wandeling, laat een heel ander beeld zien van het duin, in ieder geval geen verzameling van alsmaar dezelfde heuveltjes.
Maar wat deed het er ook toe, als je maar een idee had waar de duinen lagen, de details waren toch niet heel belangrijk voor de opdrachtgevers van de kaarten.

Figuur 1. De grens door de duinen tussen beide hoogheemraadschappen in 1630. Uitsnede uit de kaart 'Chaerte ende afteijckeninge vande gelegentheijt vant' westersche quertier van Rijnlant ende het noorder quertier van Delfflandt mette limiten ende het landtscheijdinge van dien … ' Kaart A-0111. Kaartenarchief Hoogheemraadschap van Rijnland.

Behalve als het net gaat om de grens met je buren, met wie je een beetje in onmin leeft, en al vele decennia elke meter betwist.

Dit grensgeschil was precies de pech die de uit Delft afkomstige landmeter Floris Balthasar had, toen hij een overzichtskaart van het Hoogheemraadschap van Rijnland moest maken. De kaart was onderdeel van een ambitieuzer karteringsproject, dat later rond 1623 uitmondde in de publicatie van de kaart van Holland door Balthasar Florisz. van Berckenrode, de zogenaamde *Comitatus Hollandiæ*. Vermoedens over de initiatiefnemer wijzen naar Johan van Oldenbarnevelt, raadpensionaris van Holland en hoogheemraad van Delfland. Voorafgaand waren in 1611 al kaarten van de hoogheemraadschappen Delfland en Schieland verschenen.

De productie van de uiteindelijk fraai ogende kaart van Rijnland kende een moeizaam verloop. Floris Balthasar, gecontracteerd op 7 januari 1610, besteedde de eerste jaren nauwelijks tijd aan zijn verplichtingen. Pas in 1613 werden de metingen intensief ter hand genomen, soms met steun van zoon Balthasar. Onder grote tijdsdruk werd in juli 1613 een kladkaart gepresenteerd. Rijnlands bestuur wilde wel eens wat zien. Een jaar later werd een definitief concept getoond.

Een ongunstige weergave van de grens met Delfland in die versie leidde tot grote ontstemming bij de Rijnlandse opdrachtgevers. Een groot deel van zuidelijk Wassenaar zou zo onder jurisdictie van de zuiderburen in Delfland vallen. Onacceptabel! Balthasar moest de grens op de kaart van Rijnland aanpassen. Dit was weer olie op het vuur van het grensgeschil. Triest hoogtepunt van dit conflict vormde arrestatie en verhoor van de Delftse landmeter eind oktober 1614.

De ontwikkeling naar een steeds doelmatiger opererende organisatie maakte een grootschalige informatieve overzichtskaart onontbeerlijk. Het eindproduct van Floris Balthasar voldeed slechts gedeeltelijk aan de verwachtingen. Het unieke schaalgebruik van krap 1:30.000 had veel topografische informatie mogelijk gemaakt, maar de duinen zelf bleven een vaag gebied. En er zaten ook veel meetfouten in. Dat werd naderhand aangetoond. Nieuwe kaarten werden gemaakt (waaronder Fig. 1), en ook de ruzie werd bijgelegd.

Op deze manuscriptkaart staat het land tussen de Scheveningseweg en de Landscheidingsweg met het Haagse Bos apart aangegeven (lichtgroen). In dit gebied vonden toen afzandingen plaats, waardoor er wateroverlast ontstond. Moest dat door Delfland of door Rijnland worden afgevoerd? De grens diende duidelijkheid geven. De hoofdletters op de kaart staan in een bijbehorend archiefstuk uitgelegd. De kaart gaf zo een ruimtelijke beeld voor de bestuurders.

Met de grens kwam het dus goed: Delfland en Rijnland hebben de grens sinds het derde kwart van 17e eeuw samen uitgezet. Eerst met houten palen, en vanaf het midden van de 19e eeuw met stenen grenspalen. Daar raakte er wel eens eentje van kwijt of beschadigd, maar omdat men nu samen voor de grens zorgde werden de kapotte stenen steeds vervangen. Tussen het strand en Leidschendam zijn ze daarom nog nagenoeg allemaal te vinden, 29 stuks in totaal, waarvan bijna de helft in Meijendel. De eerste staat daar fier op de zeereep (Fig. 2).

Figuur 2.
100 jaar oude grenspaal op de zeereep bij Meijendel. Foto: Joost Veer.

Figuur 3.
Nieuwe stijl grenspaal (nr 13) op de grens tussen Rijnland en Delfland. Foto: Joost Veer.

Ook in deze moderne tijd met GPS worden soms –met een nostalgische inslag– nog grenspalen gebruikt: een moderne stalen variant op de oude grenspaal is in 2013 geplaatst bij Leidschendam-Voorburg (Fig. 3).

Over de huidige situatie van de grenspalen zie mijn rapport: *Grenspalen op de grens van Rijnland en Delfland. Inventarisatie en beknopte historie* (2012).

Joost Veer
Hoogheemraadschap van Rijnland
Hoogheemraadschap van Delfland
joostveer@hotmail.com

Bospest door evolutie ingehaald

Amerikaanse vogelkers, een invasieve exoot in de duinen, wordt bestreden om het open karakter van de duinen te bewaren. Wij hebben onderzocht of inheemse insecten zich aan deze exoot hebben aangepast. De diversiteit aan insecten op Amerikaanse vogelkers blijkt anderhalf maal zo hoog als op inheemse vogelkers. Veranderingen in DNA van herbivoren van Amerikaanse vogelkers duiden op evolutionaire aanpassing. Mogelijk neemt de invasiviteit daardoor af en houden herbivoren Amerikaanse vogelkers in de toekomst in toom. **Door Barbara Gravendeel en Menno Schilthuizen**

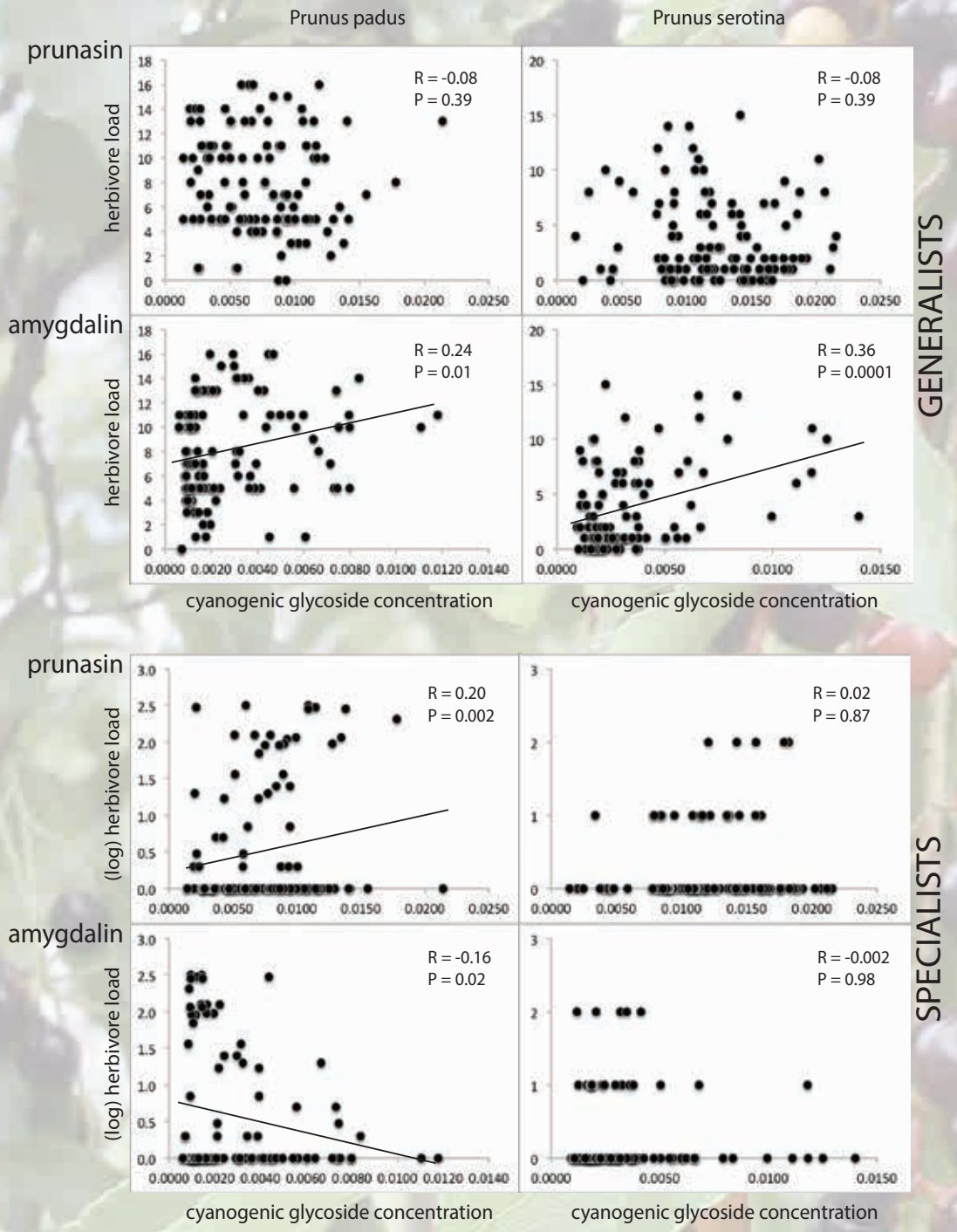
De Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*) werd in het begin van de twintigste eeuw overal in Europa aangeplant en verspreidde zich vervolgens explosief. Het is nu een van de meest gevreesde exoten in de duinen (Tamis 2005). Jaarlijks worden miljoenen euro's uitgegeven aan de bestrijding van deze plantensoort. Wij hebben onderzocht of inheemse insecten zich de afgelopen twee eeuwen aan deze exoot hebben aangepast. Dat hebben we gedaan door samen met collega's en studenten van Naturalis Biodiversity Center, Hogeschool Leiden en de Universiteiten van Leiden en Groningen DNA-technieken toe te passen op insecten die zich te goed doen aan het blad van Amerikaanse vogelkers en de nauw verwante inheemse Vogelkers (*Prunus padus*). Daarmee hebben we de insectensoorten en genetische diversiteit bepaald. Ook is de chemische afweer onderzocht. Dat leverde verrassende resultaten op (Schilthuizen *et al.* 2016).

Diversiteit aan insecten op Amerikaanse vogelkers veel hoger dan gedacht

Tijdens veldwerk in Nationaal Park Zuid-Kennemerland ontdekten we maar liefst 64 verschillende insectensoorten op Amerikaanse vogelkers (150 bomen), meer dan anderhalf maal zoveel als op inheemse Vogelkers (150 bomen). Onder de liefhebbers van Amerikaanse vogelkers bevonden zich zowel generalisten als specialisten. Opvallend was het grote verschil in aantallen rupsen van de Vogelkersstippelmot (*Yponomeuta evonymellus*). We vonden hoge aantallen op inheemse Vogelkers maar slechts één rups op Amerikaanse vogelkers. Uit cafeteria experimenten is gebleken dat rupsen van deze mot Amerikaanse vogelkers eten als er niets anders aangeboden wordt (Kooi *et al.* 1991). In Polen werden de laatste jaren veel eieren en spinsels met rupsen van deze mot op Amerikaanse vogelkers gevonden (Karolewski *et al.* 2014). Het is de vraag hoelang het nog duurt voordat dit ook in Nederland het geval zal zijn.

Chemische afweer van Amerikaanse vogelkers in Nederland anders dan in Amerika

In samenwerking met het Natural Products Lab van de Universiteit Leiden werd ontdekt dat de chemische afweer van Amerikaanse vogelkers in Nederland anders is (Pimenta *et al.* 2014) dan in Noord-Amerika (Santamour, 1998). Nederlandse planten (56 bomen) lijken minder van het giftige blauwzuur te produceren en dat bovendien te doen met een andere mix van de blauwzuur-producerende moleculen prunasine en amygdaline. Anders investeren in afweerstoffen in gebieden waar natuurlijke vijanden ontbreken is een bekend verschijnsel (Joshi & Vrieling, 2005). Het is recentelijk bijvoorbeeld ontdekt bij wilde Pastinaak (*Pastinaca sativa*). Deze Euraziatische plantensoort is een invasieve exoot in Noord-Amerika en Nieuw-Zeeland. In de afgelopen 150 jaar kwam het Groot platlijfje (*Depressaria radiella*), de natuurlijke vijand van deze plant, niet voor in Nieuw-Zeeland maar sinds 2004 is dat wel het geval. Planten uit Nieuw-Zeelandse populaties, die na anderhalve eeuw weer in contact komen met deze mot, beginnen nu afweerstoffen in andere verhoudingen te produceren (Jogesh 2014). De concentratie amygdaline in de vogelkersen uit ons onderzoek bleek positief gecorreleerd met de hoeveelheid generalisten maar negatief met het aantal specialistische herbivoren (Fig. 1). De laatste correlatie was alleen significant voor inheemse Vogelkers maar als Amerikaanse vogelkers zich op een vergelijkbare manier aanpast als wilde pastinaak zal dit in de toekomst mogelijk veranderen.



Figuur 1. Percentage vraat van generalistische (boven) en specialistische (onder) herbivoren aan inheemse vogelkers (links) en Amerikaanse vogelkers (rechts) uitgezet tegen het gehalte aan de blauwzuur-producerende moleculen prunasine en amygdaline.

Veranderingen in DNA van liefhebbers van de Amerikaanse vogelkers duidt op evolutionaire aanpassing

Het Vijfstippelig struikhaantje (*Gonioctena quinquepunctata*) (Fig. 2) leefde oorspronkelijk alleen van lijsterbes (*Sorbus aucuparia*) maar breidde in de jaren '90 het menu in Europa uit met Amerikaanse vogelkers (Meijer, 2013). We bekeken het complete genoom van deze kever uit de omgeving van Eelde en ontdekten 13 mutaties in verschillende genen tussen Lijsterbes- (207 kevers) en Vogelkers- (174 kevers) etende exemplaren. Dit duidt erop dat deze kever bezig is zich evolutionair aan te passen.

We kunnen concluderen dat zich een rijke en gespecialiseerde gemeenschap van insecten aan het vestigen is op Amerikaanse vogelkers in Nederland door evolutionaire aanpassing van zowel de herbivoren als de waardplant. Aanpassingen omvatten het ontstaan van reproductieve isolatie tussen verschillende populaties

Figuur 2. Vijfstippelig struikhaantje (Gonioctena quinquepunctata). Foto: Zdenek Chalupa.

van specialisten zoals het Vijfstippelig struikhaantje op de oude (Lijsterbes) en nieuwe waardplant (Amerikaanse vogelkers), en aanpassingen in de afweerstoffen van de waardplant.

Ook de vraatpatronen van generalisten als de Hangmatmot (*Lyonetia clerckella*) zijn de afgelopen twee eeuwen veranderd. Hierover kunt u meer lezen in het tijdschrift De Levende Natuur (Gravendeel & Schilthuizen 2016).

Het merendeel van de onderzochte herbivoren heeft een korte generatietijd en is zeer mobiel. Op termijn kan dit ervoor zorgen dat lokale herbivoren Amerikaanse vogelkers onder de duim krijgen waardoor het invasieve karakter verdwijnt. Handmatig verwijderen van deze exoot uit de Nederlandse duinen zal dit proces vertragen. We pleiten er dan ook voor om deze evolutionaire aanpassingen op te nemen in toekomstige beheersmaatregelen en invasiviteit van Amerikaanse vogelkers niet langer als een statische eigenschap te beschouwen.

Dankwoord

Dit onderzoek werd deels gefinancierd door de Uyttenboogaart-Eliasen Stichting en het Team Invasieve Exoten van het ministerie van Economische Zaken. Ben van As stelde zijn historische herbariumcollecties van hangmatmotmijnen op Amerikaanse vogelkers voor analyse beschikbaar. Ruud Luntz (Natuurmonumenten) en Harrie van der Hagen (Dunea) verleenden verzamelvergunningen.

Barbara Gravendeel 1,2,3 en Menno Schilthuizen 1,3,4
1 Naturalis Biodiversity Center, Endless Forms groep, Vondellaan 55, 2332 AA Leiden
2 Hogeschool Leiden, cluster Techniek, lectoraat Biodiversiteit, Sylviusweg 72, 2333 BE Leiden
3 Universiteit Leiden, Instituut Biologie Leiden, Sylviusweg 72, 2333 BE Leiden
4 Universiteit Groningen, Nijenborgh 4, 9747 AG Groningen

Literatuur

- Gravendeel B & M Schilthuizen (2016). Inheemse insecten hebben aanval op Bospest ingezet. De Levende Natuur 117(5): 208-209.
- Jogesh T (2014). Consequences of global redistribution on the ecology and evolution of the invasive weed *Pastinaca sativa* and its associated insect fauna. PhD thesis University of Illinois.
- Joshi J & K Vrieling (2005). The enemy release and EICA hypothesis revisited: incorporating the fundamental difference between specialist and generalist herbivores. Ecology Letters 8: 704-714.
- Karolewski P, AM Jagodzinski, MJ Giertych, A Lukowski, E Baraniak, J Oleksyn (2014). Invasive *Prunus serotina* - a new host for *Yponomeuta evonymellus* (Lepidoptera: Yponomeutidae)? European Journal of Entomology 111: 227-236.
- Kooi RE, TPM van de Water, WM Herrebout (1991). Food acceptance by a monophagous and an oligophagous insect in relation to seasonal changes in host plant suitability. Entomologia Experimentalis et Applicata 59: 111-122.
- Meijer K (2013). Native versus non-native; the interplay between native insects and non-native plants. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen.
- Pimenta L, M Schilthuizen, R Verpoorte, JH Choi (2014). Quantitative analysis of amygdalin and prunasin in *Prunus serotina* Ehrh. using 1H NMR spectroscopy. Phytochemical Analysis 25: 122-126.
- Santamour FS (1998). Amygdalin in *Prunus* leaves. Phytochemistry 47: 1537-1538.
- Schilthuizen M, LPS Pimenta, Y Lammers, PJ Steenbergen, M Flohil, NGP Beveridge, PT van Duijn, MM Meulblok, N Sosef, R van de Ven, R Werring, KK Beentjes, K Meijer, R Vos, K Vrieling, B Gravendeel, Y Choi, R Verpoorte, C Smit, LW Beukeboom (2016). Incorporation of an invasive plant into a native insect herbivore food web. PEERJ https://peerj.com/articles/1954/
- Tamis WLM (2005). Changes in the flora of the Netherlands in the 20th century. Proefschrift Universiteit Leiden.

Entomophthora muscae, een vliegenetende schimmel

Figuur 1. Beschimmelde vliegen op Duinstinkzwam. Foto: Theo Westra.

Op 12 augustus van dit jaar vond ik in de Kikkervallei een bijna opgesnoepte Duinstinkzwam (op helmrestanten) (Fig.1) met daarop Blauwe bromvliegen (*Calliphora vomitoria*) die niet meer bewogen. Ze waren aangetast door een vliegenschimmel. Eenmaal aangetast door deze schimmel begint de doodstrijd waarbij de schimmel de macht overneemt en de vlieg dwingt een zo hoog mogelijke positie in te nemen... Lees en huiver.

Parasitisme, ook één van de samenlevingsvormen, vindt in onze ogen meestal niet veel genade. Dat is begrijpelijk; een parasiet pleegt meestal een aanzienlijke aanslag op de energiehuishouding van de gastheer en kan deze zelfs doden. Denk echter niet dat parasieten gedegenereerde wezens zijn, die zich moeiteloos in leven houden op hun gastheer. In tegendeel; parasieten zijn zeer goed aangepast aan de gastheer en bezitten vaak speciale structuren of mechanismen die essentieel zijn voor hun manier van leven.

Zo is daar de schimmel *Entomophthora muscae* (letterlijk: insectendoder van de vlieg) die vooral in de herfst menig slachtoffer maakt. Ook binnenshuis maakt de schimmel slachtoffers onder Huisvliegen (*Musca domestica*). Zo'n vlieg zwerft meestal wat rond, nipt her en der aan wat voedsel, zet mogelijk eieren af en komt zo met zeer veel in aanraking. Ook met de kleverige sporen van de schimmel.

Iedereen die Huisvliegen een tijdje geobserveerd heeft, misschien vlak voor het doodslaan, weet dat vliegen zich om de zoveel tijd uitgebreid schoonmaken. De schimmel moet dus opschieten. De sporen kiemen en de schimmeldraad (hyfe) die uit de spore groeit, breekt met kracht door het exoskelet van de vlieg en groeit de vlieg in. Eenmaal binnen groeit de schimmel in het bloed, vermenigvuldigt zich daar snel en bereikt uiteindelijk de hersenen van de onfortuinlijke vlieg. Daar grijpt de vliegenschimmel de macht. Wat precies gebeurt is onbekend, maar de vlieg krijgt een uitgesproken voorkeur voor hoge, lichte plekken. Eenmaal aangekomen op de top van een grasspriet of de bovenkant van het vensterglas, begint de doodsstrijd. Eerst kleeft de vlieg met zijn zuigsnuit vast aan het oppervlak en op het moment dat de aanhechting verzekerd is beginnen de stuiptrekkingen, waarbij zowel poten als vleugels betrokken zijn. Op de zwakke, zachte plekken tussen de platen van het exoskelet komen sporendragende hyfen van de schimmel te voorschijn. De sporen worden met kracht weggeschoten en belanden in de omgeving van de dode vlieg. Deze sporen, klaar om de volgende vlieg te infecteren, vindt men vaak als een witte halo rondom het dode lichaampje. Om infectie van een volgende vlieg te waarborgen, zorgt de vliegenschimmel er bovendien voor dat de vlieg sterft in een houding die, volgens sommige onderzoekers, duidt op seksuele ontvankelijkheid en daarmee onweerstaanbaar is voor andere vliegen.

Theo Westra

Foto's van diverse vliegensoorten die zo slachtoffer werden van de vliegenschimmel zijn te vinden op http://flickriver.com/photos/tags/muscae/interesting/. De tekst is ontleend aan http://www.natuurinformatie.nl/ndb.mcp/natuurdatabase.nl/i000296.html.

Zeldzame en bijzondere **bijen** en **wespen** in Meijendel - I

Veel bijen en wespen zijn bij uitstek karakteristiek voor de duinhabitats waar ons land verantwoordelijk voor is. Meijendel is daarom erg belangrijk voor deze soorten. Een goed beheer waarvoor door Dunea flinke stappen zijn gezet, is van levensbelang voor het behoud van een aantal soorten die in ons land diep in de gevarenzone verkeren. Dit is de eerste van enkele korte bijdragen waarin het voorkomen in Meijendel en de biologie van enkele bijzondere soorten worden behandeld. Per bijdrage worden enkele verwante soorten onder de loep genomen. Soms worden twee niet verwante soorten tezamen besproken, omdat de één de parasitoïde is van de ander. Ik hoop met deze bijdragen het bijzondere, het eigene, de soms centrale ecologische positie en de schoonheid van bijen en wespen te laten zien.

Door Frank van der Meer

Trefwoorden: bijen, wespen, angeldragers, Podalonia, kustduinen

Door allerlei oorzaken behoren bijen en angeldragende wespen tot de meest bedreigde diergroepen in ons land (Peeters & Reemer 2003). Meijendel herbergt relatief gezien een groot aantal zeldzame soorten. Eén van de redenen daarvoor is het ten opzichte van andere duingebieden ook op kleinere schaal reliëfrijke landschap, waardoor er veel zuidhellingen en beschutte kuilen voorkomen die warmte-eilanden vormen, gunstig voor de ontwikkeling van de larven. Daarnaast is er de kustdynamiek die het gebied natuurlijk deelt met andere duingebieden. Hierdoor komen er ten opzichte van de hogere zandgronden in het binnenland terreinen voor met relatief veel kaal zand en schrale vegetatie en ontstaan er gunstige nestelplekken voor vele soorten angeldragers. Ten slotte draagt een beheer van regeneratie, wat eveneens gericht is op het behoud van het open karaker van het terrein, haar steentje bij. De effecten van begrazing door vee op deze insecten vallen evenwel niet onverdeeld positief uit. Zo worden nogal eens nestplaatsen vertrapt (eigen waarneming). In het verleden zijn al eens eerder publicaties over de angeldragers van Meijendel verschenen (Van der Vecht 1928 & Van der Meer 1999).

De eerste bijdrage vindt u hierna, over twee zeer verwante graafwespen.

Figuur 1. Podalonia hirsuta vrouwtje (naar een geprepareerd exemplaar).

Figuur 2. Linkervoortarsen, vooraanzicht. Links P. hirsuta, rechts P. luffii (vrouwtjes) (naar geprepareerde exemplaren).

Het genus *Podalonia* in Meijendel

De drie in Nederland voorkomende soorten van het genus van de aardrupsendoders (*Podalonia*) zijn na de Harkwesp (*Bembix rostrata*) qua formaat en uiterlijk de meest imposante graafwespen van Nederland. Ze zijn alle ongeveer even groot: de mannetjes meten 13-18 mm, de vrouwtjes 16-21 mm. Ze behoren tot de langsteelgraafwespen (*Sphecidae* s.s.), waarbij het achterlijf via een dunne steel met het borststuk is verbonden. Kop en borststuk met bijbehorende steel zijn zwart; het achterlijf is licht oranjerood met een zwart uiteinde (Fig. 1). Verwarring kan optreden met de soorten van het genus van de rupsendoders (*Ammophila*); bij deze is het achterlijf veel smaller. De vrouwtjes bezitten lange uitsteeksels aan de tarsen van de voorpoten; deze dienen om te graven.

De wespen en mieren van Nederland (Peeters e.a. 2004), hierna aangeduid als de WMN, geeft de verspreidingskaarten, waarbij aanwezigheid/afwezigheid van een soort in twee tijdvakken is opgedeeld: vóór 1980 en vanaf 1980. Daaruit blijkt dat alle soorten in Meijendel voorkwamen, maar de Gewone aardrupsendoder (*Podalonia affinis*) is in het tweede tijdvak niet meer waargenomen (ook na het verschijnen van de WMN niet). Het is onwaarschijnlijk dat een dergelijk grote soort over het hoofd is gezien. Op 2 augustus 2004 is nog een exemplaar gevangen op het terrein van het Psychiatrisch Centrum Bloemendaal in een binnenduinrandvalleitje aan de zuidwestkant van Den Haag. Dit valleitje, waar ook andere bijzondere soorten voorkwamen, is inmiddels bebouwd.

De Ruige aardrupsendoder (*Podalonia hirsuta*) en de Duinaardrupsendoder (*Podalonia luffii*) komen echter beide in Meijendel nog algemeen voor. Hieronder worden alleen de wetenschappelijke namen gebruikt. De eerste soort is nu landelijk vrij zeldzaam en in het binnenland, waar hij een zeer ruime verspreiding had, nagenoeg verdwenen. De tweede soort is in heel Europa zeer zeldzaam en nog voornamelijk te vinden langs de kusten van de Noord- en de Oostzee. Beide soorten zijn in ons land nu praktisch gezien beperkt tot de kustduinen. Van *P. luffii* bevindt zich nog een geïsoleerde populatie in de Maas(rivier)duinen bij Nieuw-Bergen in Noord-Limburg. Het voert te ver om het onderscheid tussen beide soorten, die in het veld zonder loep niet uit elkaar te houden zijn, uitgebreid te beschrijven. Ik noem hier slechts één verschil: bij de vrouwtjes van *P. hirsuta* zijn de laatste tarsleden van de voorpoten normaal gevormd, bij *P. luffii* zijn ze asymmetrisch (Fig. 2).

Voortplanting

De volgende beschrijving geldt voor beide soorten. Het vrouwtje zoekt onder lage vegetatie of in de grond naar de onbehaarde rupsen van grasuilen (*Agrotis*) die daar de dag doorbrengen. Als ze een rups gevonden heeft, steekt ze die, waardoor deze verlamd raakt, en sleept hem naar een geschikte plek, waar ze een nestgang van zes of acht cm lengte graaft, met aan het eind een broedkamer. Vervolgens sleept ze de rups – die ze vreemd genoeg niet dan met veel moeite weer terugvindt – het nest in en legt er een ei bij. Binnen een week komt het ei uit en de larve verslindt de rups. Vervolgens verpopt de larve zich; uit de pop komt tenslotte de imago tevoorschijn.

Voorkomen in Meijendel

In mijn database van 1996 - 2012 zijn voor Meijendel 24 exemplaren van *P. hirsuta* en 12 exemplaren van *P. luffii* opgenomen (Tabel 1). Het betreft vrijwel steeds verzamelde exemplaren. Dit is geen maat voor de talrijkheid van het genus: iedere excursie in Meijendel zou in de goede periode en bij goed weer zeker vijf zichtwaarnemingen op kunnen leveren.

P. hirsuta is één van de vroegste graafwespensoorten: de vrouwtjes verschijnen bij een voldoende hoge temperatuur al in maart. In Duitsland zijn in december volwassen dieren opgegraven. Het vermoeden bestaat dan ook dat minstens een groot deel van de dieren al in de herfst verpopt en als imago overwintert, wat dit vroege verschijnen verklaart.

Soort	Eerste waarneming	Laatste waarneming	Vrouwtjes	Mannetjes	Totaal
P. hirsuta	31 maart	3 september	15	9	24
P. luffii	21 mei	28 juli	10	2	12
Totaal			25	11	36

Tabel 1. Podalonia: waarnemingen in 1996-2012 en fenologie in Meijendel

Soort	Kortste afstand tot de zee	Langste afstand tot de zee	Gemiddelde afstand tot de zee
P. hirsuta	300 m	2.770 m	1.690 m
P. luffii	370 m	2.270 m	1.570 m

Tabel 2. Podalonia: afstand tot de zee van de waarnemingen in Meijendel (periode en aantal exx. als in tabel 1)

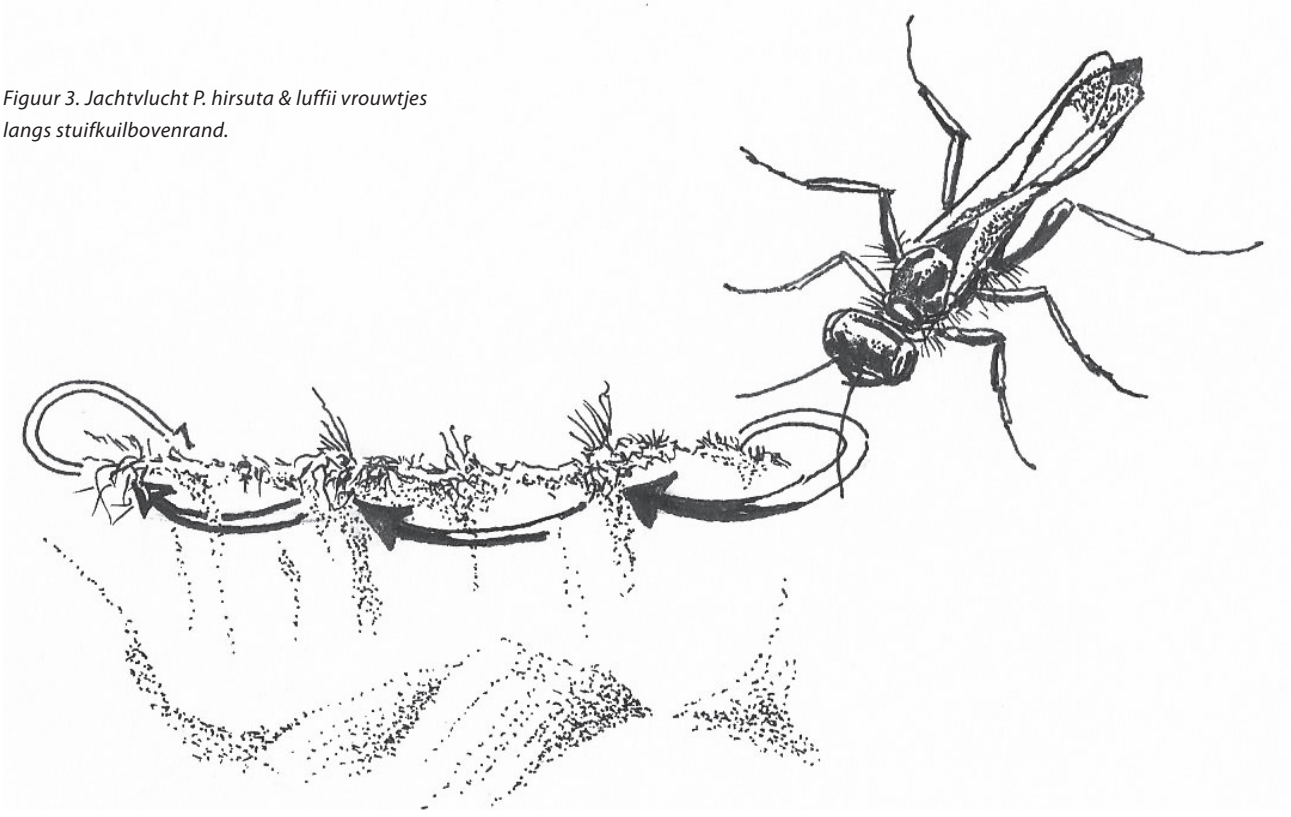
Verspreiding en habitat in Meijendel

Lomholdt (1984) vermoedt dat *P. hirsuta* en *P. luffii* elkaar uitsluiten qua habitat. Van *P. luffii* schrijft hij: "The species seems to prefer coastal drift-sand areas, which are not occupied by the other two Fennoscandian species of *Podalonia* (*P. hirsuta* & *affinis*, FvdM)." In de WMN wordt van *P. luffii* vermeld: "Zelden op dezelfde plaatsen gevonden als de andere Nederlandse *Podalonia*-soorten... De oorzaak van deze uitsluiting is niet precies bekend: de wespen jagen op overeenkomstige prooien, maar verschillen mogelijk subtiel in voorkeuren voor nestplaatsen. *P. luffii* graaft nesten in steile zandhellingen, vaak in fijn stuifzand en is dus mogelijk meer een pioniersoort in dynamische gebieden dan de beide andere *Podalonia*-soorten." De waarnemingen in Meijendel ondersteunen dit in het algemeen niet, integendeel. Wel is het mogelijk dat de nesten van *P. luffii* in meer open situaties worden gegraven; ik heb daar voor Meijendel geen gegevens van. Beide soorten zijn door geheel Meijendel in het open duin te vinden.

Met name in en langs stuifkuilen en op grotere zuidhellingen met veel kaal zand ziet men béide soorten. Bij verschillende gelegenheden vond ik zowel *P. luffii* en *P. hirsuta* op dezelfde dagen op dezelfde plekken. Daarentegen worden vrij dicht begroeide halfopen terreinen, zoals duinvalleien met een mozaïek van hogere begroeiing van meidoorns of duindoorns, lage begroeiing van kruiden en slechts weinig kaal zand – althans op basis van de schaarse gegevens – alleen door *P. hirsuta* bezocht.

Ook op de parameter 'afstand tot de zee' verschillen de soorten niet van elkaar (Tabel 2).
De coördinaten zijn over het algemeen op 100x100m-niveau nauwkeurig genoteerd, waarbij dan voor het bepalen van de afstand tot de zee het middelpunt van het desbetreffende hok is aangehouden. In acht van de 36 gevallen werden de coördinaten slechts op 1x1km-niveau genoteerd en waren ze ook achteraf niet nauwkeuriger te bepalen. Hier is dan het middelpunt van het km-hok gebruikt.

Figuur 3. Jachtvlucht P. hirsuta & luffii vrouwtjes langs stuifkuilbovenrand.



Gedrag

In Meijendel neem ik bij *Podalonia* heel vaak een opmerkelijk gedrag waar. Aan de klifzijde van een stuifkuil bevinden zich aan de bovenkant, waar de afslag plaatsvindt, meestal overhangende grassen en kruiden en steken er wortels door de wand heen. *Podalonia*-vrouwtjes vliegen keer op keer met hoge snelheid – over de gehele lengte van de de rand – vlak langs en onder die overhang, waarbij ze altijd één of enkele keren gedurende enkele seconden landen in die wirwar van wortels en halmen en onmiddellijk weer verder vliegen (Fig. 3). Omdat daar geen nectar te vinden is, moet dit iets met de jacht te maken hebben. Nu vind ik een enkele maal wel eens een grasuilrups op de bodem van de stuifkuil die wellicht vanuit de klifrand naar beneden is gevallen. De methode moet effectief zijn, anders zou je dit gedrag niet zo veelvuldig zien (de snelste methode om een *Podalonia* te vinden is door in een stuifkuil te gaan staan en de klifrand te observeren). Omdat stuifkuilen zo kwetsbaar zijn, is het heel lastig om die dieren bij de jacht daar te vangen om te determineren, zonder de kuil te beschadigen. Het is me acht keer gelukt. Zeven maal betrof het een *P. hirsuta*; éénmaal een *P. luffii*: weer een aanwijzing dat *P. hirsuta* net zo goed gebruik maakt van stuifkuilen als *P. luffii*, in tegenstelling tot wat in eerdere literatuur vermeld wordt (zie boven).

In de WMN staat voor *P. hirsuta* vermeld: "Op zomerse dagen zitten ze soms heel opvallend met tientallen gelijk te zonnen op gekapt hout of op omgevallen bomen". Een dergelijk gedrag (voor enkele exemplaren) nam ik op 3 september 2011 waar in de Bierlap. Ik vermoed dat dit niet een toevallig bijeenzijn betreft, maar een voorbeeld is van de communale gewoonten van deze soort: in de nazomer overnachten zij soms gezamenlijk in dezelfde holten in de grond.

Verder onderzoek

Het zou mijns inziens de moeite waard zijn om met rupsen slepende vrouwtjes te zoeken en te wachten tot deze een nest graven, de dieren dan te vangen en met een loep de soort te bepalen (en uiteraard weer vrij te laten). Dat is de enige manier om vast te stellen of er werkelijke verschillen in nesthabitat (op microniveau) zijn.

Bescherming

Deze soorten zijn landelijk zeldzaam, maar komen door geheel Meijendel voor en zijn hier niet bedreigd. Speciale beschermingsmaatregelen zijn daarom thans niet nodig.

Samenvatting

In Meijendel komen twee forse graafwespen, de Ruige aardrupsendoder (*Podalonia hirsuta*) en de Duinrupsendoder (*P. luffii*), die landelijk gezien beide zeldzaam zijn, algemeen voor. Het vermoeden van eerdere auteurs dat deze soorten elkaar qua habitat uitsluiten blijkt voor Meijendel niet op te gaan. Deze wespen vangen aardrupsen (*Agrotis*) als voedsel voor de larven. In Meijendel wordt een opvallend gedrag waargenomen: de vrouwtjes vliegen voortdurend langs de bovenrand van de klifzijde van stuifkuilen, waarbij ze steeds tussen de overhangende stengels en uitstekende wortels landen en na enkele seconden verder vliegen. Vermoedelijk is dit een effectieve manier om aardrupsen te vinden.

Frank van der Meer
Coevordenstraat 218
2541 SP Den Haag
halictus@online.nl

Literatuur

- Lomholdt O (1984). The Sphecidae (*Hymenoptera*) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomologica Scandinavica Vol. 4, 2nd ed.
- Meer F van der (1999). Over de angeldragers van Meijendel. Bzzz 10 (1) 30-36.
- Peeters TJM & M Reemer (2003). Bedreigde en verdwenen bijen in Nederland (*Apidae s.l.*). Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. Stichting European Invertebrate Survey - Nederland, p.76.
- Peeters TJM ea (2004). De wespen en mieren van Nederland. Nederlandse Fauna deel 6.
- Vecht J van der (1928). Hymenoptera aculeata in Meijendel. De Levende Natuur 33 (3) 90-94, (5) 155-159.

De veldstations van Meijendel

Bionieuws publiceerde recent een serie over de geschiedenis van de biologische veldstations in Nederland. Reden om nog eens in detail na te gaan wat er rond de veldstations van Meijendel gebeurde.

Door Eddy van der Meijden

Figuur 1. Het veldlaboratorium uit 1953, later in de wandeling het 'Oude Veldlab' genoemd.

Op initiatief van de Duinwaterleiding van Den Haag werd in 1952 het Meijendel-Comité opgericht met als algemeen thema 'Het vermeerderen van de kennis van flora en fauna van het betrokken gebied (Meijendel)'. Naast de directeur van het bedrijf, Ir H. Bosch, maakten vooraanstaande biologische wetenschappers, zoals de Nijmeegse hoogleraar Dr. V. Westhoff en de Leidse hoogleraar Dr. D.J. Kuenen deel uit van het comité. Eén van de aanleidingen tot de oprichting van het Comité was de start van een grootschalig infiltratieproject, het 'Lek-duinplan'. Transport van water uit de Lek bij Bergambacht, via een 45 km-lange transportleiding naar het duin, moest gaan zorgen voor voldoende drinkwater in Den Haag en omstreken. Een van de specifieke thema's was dan ook: "De bestudering van de invloed van de bevloeiing op de flora en fauna van dit gebied, waarbij niet alleen op soortenlijsten zal worden gelet, maar ook levensgemeenschappen de aandacht krijgen". Het onderzoek was daarmee ten dele een continuering van het onderzoek naar het "Web of life", het ecosysteem in ruime zin zoals gestart door Dr. Abraham Schierbeek in 1923, ten dele een grandioos nieuw experiment naar de invloed van bevloeiing op een groot droog duinecosysteem. De initiatiefnemers konden vanzelfsprekend niet bevroeden dat in diezelfde periode één van de belangrijkste sturende elementen van dat ecosysteem, het konijn, dramatisch getroffen zou worden door de virusziekte myxomatose. Dat had tot gevolg dat voor allerlei veranderingen in het ecosysteem tenminste twee potentiële oorzaken aanwezig waren. En die bleken vaak erg lastig te ontrafelen. Een antwoord op de tweede vraag is er dan ook niet gekomen.

Onder leiding van Prof.Dr. Don J. Kuenen, ging de afdeling Oecologie van de toenmalige Rijksuniversiteit Leiden op 1 maart 1953 aan de slag om de verspreidingsecologie van de op de bodem levende fauna te analyseren. Tussen de zeereep en de Bierlap werden 100 vangblikken (met een oppervlak van 24 cm bij 24 cm en een diepte van 27 cm) ingegraven in 33 terreinen. Die blikken werden vervolgens zeven jaar elke week 'geleegd' en de vangst werd in een buis met alcohol geconserveerd. Die fauna bestond vooral uit Arthopoden, meer dan 100 soorten spinnen, meer dan 200 soorten kevers, pissebedden, mijten, mieren, miljoenpoten, hooiwagens, wantsen, cicaden en springstaarten en nog veel meer. Piet J. den Boer, die later grote internationale bekendheid verwierf door zijn theorie over 'Spreading of Risk and Stabilization of Animal Numbers', was de coördinator (zie Kooi 2015). Hij schreef er een helder stuk over in 1956. Hij legt daarin uit waarom de methode gekozen is en welke factoren allemaal een rol spelen bij het ontstaan van verspreidingspatronen. Hij verteld ook wat juist de beperkingen van het onderzoek zijn. Zo bleken er ook spitsmuizen, mollen en hagedissen in de blikken te vallen en die deden zich tegoed aan de insecten die er ingevallen waren. Rode bosmieren bleken soms de vallen als aangename aanvulling op hun dagelijks dieet te gebruiken. Een beperking van een heel andere aard had te maken met het feit dat ter plekke al een hoop werk moet worden gedaan voordat de "buit" naar Leiden kon worden getransporteerd. Dat was de aanleiding voor het opzetten van het eerste veldlaboratorium (Fig. 1). In het slotwoord van bovengenoemd artikel bedankt Piet den Boer de Duinwaterleiding: "Het is hier de plaats om de Directie van de Haagse Duinwaterleiding hartelijk dank te zeggen voor de vele hulp en bijstand, welke wij ook bij dit onderdeel van het Meijendel onderzoek

ontvangen. In het bijzonder de inrichting van een oude keet tot een zeer goed veldlaboratorium heeft de oplossing gegeven voor een aantal moeilijkheden, die anders dit werk feitelijk onmogelijk gemaakt zouden hebben". Het Veldlaboratorium lag aan de noodoostzijde van de Bierlap, aan het einde van de route langs de vangblikken waar de Elleboogsprang begint en de Kijfhoek-Bierlapsprang eindigt.

Generaties Leidse Biologiestudenten hebben hier (of in een tent in de buurt) tijdens de cursus Ecologie een onderkomen gevonden. Maarten 't Hart was er één van. De cursus inspireerde hem tot het schrijven van het korte verhaal 'Microklimaat' in zijn bundel 'Mammoet op Zondag' (1977). Boeiende ingrediënten. Wetenschappelijk onderwijs, verliefdheid, een duintop, heftig onweer, wolfspinnen en Rode bosmieren worden vermengd tot een spannend verhaal. Ik zal niet in detail ingaan op de aantallen studenten die hier de cursus ecologie volgden, of de studenten die in deze periode een doctoraal onderwerp "deden". Ik zal ook geen opsomming geven van alle wetenschappelijke artikelen die werden gepubliceerd. Maar ik wil wel een lijst geven van de proefschriften die werden bewerkt, tussen 1953 en nu, waarin Meijendel een hele grote of een soms kleinere rol heeft gespeeld. Ze geven aan hoeveel afgeronde onderzoeken wereldkundig zijn gemaakt. Directe resultaten van het "blikvang-project" waren de studies van de Canadees Allen Barlow over de verspreidingspatronen van pissebedden (1957) en het proefschrift van Piet den Boer over de activiteitspatronen van de pissebed *Porcellio scaber* (1961). Bijna 15 jaar later, in 1975 rondde Peter van der Aart zijn studie over de verspreidingspatronen van wolfspinnen af, waarbij hij moderne statistische multivariate analysemethoden toepaste. Een van het blikvangonderzoek afgeleide vraag naar interspecifieke en intraspecifieke concurrentie tussen spitsmuizen was het promotie-onderwerp van Noke Croin Michielsen in 1966.

Het veldlaboratorium was inmiddels een gebouw op leeftijd en de faciliteiten waren uiterst beperkt (geen sanitair, water uit de pomp). In 1965 werd een nieuw veldlaboratorium gebouwd. Dit "Nieuwe Veldlab" (Fig. 2) was speciaal ontworpen voor het gebruik als veldlaboratorium. Een grote zaal met schrijftafels onder de ramen, met een wasbak, een grote spoelbak, kookmogelijkheden, een toilet en veel opslagruimte. Het bevond zich aan de noordoostkant van de Bierlap, een paar honderd meter vanaf het Oude Veldlab, vlakbij de grens van het waterwingebied en de noordkant van het terrein van de Koninklijke Haagsche Golf & Country Club. Ook hier hebben generaties studenten hun ecologiecursus gevolgd. Soms waren het er zoveel dat er een grote tent vlak naast moest worden neergezet. Veel doctoraalstudenten deden er hun "onderwerp" bij Gerrit Jan de Bruyn, Noke Croin Michielsen of Dick Brandt. Een reeks van promovendi deed er onderzoek voor hun proefschrift aan een onderwerp over of in Meijendel, Bram Mabelis aan Rode bosmier-oorlogen, ikzelf aan de relatie tussen de Sint jacobsvlinder en het Jacobskruiskruid, Martje Kruk-de Bruijn aan Rode bosmieren. Een geweldige plek voor wetenschappelijke discussies, ook met collega's van elders die langs kwamen. Elk jaar verwelkomde het veldlab een nieuwe generatie biologiestudenten. Elk jaar bewerkten

Figuur 2. Het Nieuwe Veldlab uit 1965. Foto: Lenie Goosen-de Roo.

Figuur 3. Het huidige veldstation De Klip. Foto: Martina Stang.

biologiestudenten er hun doctoraalonderwerpen en ook de stroom van promotieonderzoeken hield aan. Het (vangblik)onderzoek naar de verspreidingsecologie van dieren is al lang afgerond. De nieuwe studies houden zich bezig met ecologische en evolutionaire interacties tussen planten en planteneters en met de evolutionaire aanpassingen van kortlevende (tweejarige) planten. Onderzoek van Meijendel wordt steeds meer onderzoek in Meijendel of onderzoek met organismen uit Meijendel. Een mooi voorbeeld van die laatste categorie is het onderzoek aan verschillende soorten stippelmotten en hun voedselplanten. De acht Europese soorten hebben vrijwel allemaal hun "eigen" voedselplant. Koos Wiebes en Wim Herrebout bestudeerden met een reeks promovendi en studenten hoe de binding tussen insect en voedselplant in de evolutie zou kunnen zijn ontstaan. Steph Menken, Mart de Jong, Ying Fung, Hendrik Jan Dijkerman, Rinny Kooi en Ans Hendrikse bewerkten hierover hun proefschrift. De ecologen ontwikkelden zich in twee richtingen: de populatiebiologie van planten met experimenteel onderzoek aan evolutionaire vragen en het onderzoek naar plant-dierrelaties met veel aandacht voor chemische afweersystemen van planten. In de lijst hieronder vindt u de titels van de dissertaties van Tom de Jong en Peter Klinkhamer, Bas van Leeuwen, Diana Prins, Klaas Vrieling en Leo Soldaat.

In de negentiger jaren ging het waterleidingbedrijf (dan inmiddels NV DZH, Duinwaterbedrijf Zuid-Holland) over tot herinrichting en herstel van de duinen na meer dan 100 jaar waterwinning en exploitatie van de duinen. Dat betekende onder meer het verwijderen van niet-noodzakelijke infrastructurele elementen. En daar hoorde ook het Nieuwe Veldlab bij. Bij de aanvraag voor de bouwvergunning van een nog nieuwer veldlab wordt op onverwachte tegenstand gestuit. Een laboratorium hoort niet in een waterwingebied thuis. De oplossing was om geen vergunning voor een laboratorium, maar voor een veldstation te vragen. In 1992 wordt het Veldstation (Fig. 3) aan De Klip feestelijk geopend door DZH-directeur Han Hieter. De hoofdthema's van het Leidse onderzoek blijven evolutionaire ecologie (promoties van Marjan Sjerps, Renate Wesselingh, Stefan Geritz, Mariëlle Rademaker, Chantal Melser, Grazyna Korbecka, Grit Glawe en Heather Kirk) en de analyse van afweersystemen van planten tegen schimmels en andere micro-organismen en insecten (Mirka Macel, Gera Hol, Asghar Arany, en Lotte Joosten). Ook de gedragsbiologen weten lang nadat Niko Tinbergen in de eerste helft van de vorige eeuw in Meijendel rondliep, het duin weer te vinden en doen onderzoek aan verschillen in Merelzang tussen natuurlijk bos en een stedelijke omgeving (Erwin Ripmeester). Voor een uitvoeriger beschrijving van het biologisch onderzoek verwijs ik naar het artikel van De Jong en Van der Meijden dat in november 2012 in Holland's Duinen werd gepubliceerd.

In totaal hebben meer dan 2000 studenten in een van deze veldstations de cursus ecologie gevolgd en kennis gemaakt met de duinen als ecosysteem. Enkele honderden studenten hebben er een onderwerp voor hun doctoraal of master's examen gedaan en dus "onderzoek leren doen". Uit al dat werk en dat van hun begeleiders zijn enkele honderden wetenschappelijke en daarnaast nog eens honderden populair wetenschappelijke publicaties voortgekomen. Tot nu toe hebben 40 onderzoekers hun doctorstitel bemachtigd op basis van publicaties over hun onderzoek in Meijendel of met organismen uit Meijendel. Op het proefschrift van Boerboom (1960) na gaat het om onderzoek aan de Universiteit Leiden. Vanaf 2004 zijn deze publicaties electronisch toegankelijk via openaccess.leidenuniv.nl.

Net zoals Piet den Boer dat deed in het nawoord van zijn artikel uit 1956 (toen aan de Duinwaterleiding van 's Gravenhage) wil ik graag Dunea bedanken voor de gastvrijheid, hulp en ondersteuning die wij allen, als onderzoekers en studenten, in de afgelopen jaren mochten ontvangen.
Gert van Maanen schreef afgelopen jaar een reeks van artikelen over de historie van alle biologische veldstations in Nederland in het tijdschrift Bionieuws. De Veldstations in Meijendel kwamen in Bionieuws (2015) nr. 26 aan bod.

Eddy van der Meijden
Instituut Biologie Leiden
Postbus 9505
2300 RA Leiden
e.van.der.meijden@biology.leidenuniv.nl

Proefschriften

1957 Barlow CA: A Factorial Analysis of Distribution in Three Species of Diplopods.Leiden.
1960 Boerboom JHA: De plantengemeenschappen van de Wassenaarse duinen. Wageningen.
1961 den Boer PJ: The ecological significance of activity patterns in the woodlouse *Porcellio scaber* Latr. (Isopoda). Leiden.
1966 Croin Michielsen N: Intraspecific and interspecific competition in the shrews *Sorex araneus* L. and *Sorex minutus* L. Leiden.
1975 van der Aart PJM: De verspreiding van wolfspinnen in een duingebied, geanalyseerd met multivariate methodieken. Leiden.
1978 Mabelis AA: Wood ant wars. The relationship between aggression and predation in the Red wood ant (*Formica polyctena* Forst.). Leiden.
1979 van der Meijden E: Relaties tussen de St Jacobsvlinder en het Jacobskruiskruid. Leiden.
1980 Menken SBJ: Allozyme polymorphism and the speciation process in small ermine moths (Lepidoptera, Yponomeutidae). Leiden.
1981 Kruk-de Bruin M: Foraging activity of wood ants. Leiden.
1984 van Dijk HWJ: Impact of artificial infiltration for water supply purposes on herbaceous vegetations of banks in Dutch coastal areas.Wageningen. Wageningen.
1986 de Jong TJ: Population ecology of the biennials *Cirsium vulgare* and *Cynoglossum officinale*: an experimental and theoretical approach. Leiden.
1986 Klinkhamer PGL: Population ecology of the biennials *Cirsium vulgare* and *Cynoglossum officinale*: an experimental and theoretical approach. Leiden.
1987 van Leeuwen BH: An exploratory and comparative study on the population biology of the thistles *Cirsium arvense*, *Cirsium palustre* and *Cirsium vulgare* in a coastal sand-dune system. Leiden.
1988 Wallage-Drees M: Rabbits in the coastal dunes; weighed and counted. Leiden.
1988 de Jong MCM: Evolutionary approaches to insect communication systems. Leiden.
1989 Fung SY: Comparative chemical analyses of small ermine moths (Lepidoptera: Yponomeutidae) and their host plants Leiden.
1990 Prins AH: Herbivory and plant performance of *Senecio jacobaea* L and *Cynoglossum officinale* L. Leiden.
1990 Kooi RE: Host-plant selection and larval food-acceptance by small ermine moths. Leiden.
1990 Dijkerman HJ: Parasitoids of the small ermine moths (Lepidoptera: Yponomeutidae)
1990 Hendrikse A: Sex-pheromone communication and reproductive isolation in small ermine moths. Leiden.
1991 Vrieling K: Costs and benefits of alkaloids. Leiden.
1991 Soldaat LL: Nutritional ecology of *Tyria jacobaeae* L. Leiden.
1994 Sjerps M: ESS's at different life stages applied to the cinnabar moth. Leiden.
1995 van Dam NM: Production, distribution, and function of secondary metabolites. A case study on pyrrolizidine alkaloids in *Cynoglossum officinale*. Leiden.
1995 Wesseling RJ: Ecology and genetics of reproductive timing in facultative biennial plants. Leiden.
1998 Geritz SAH: The evolutionary significance of variation in seed size. Leiden.
1998 Rademaker MCJ: Sex-allocation strategies of hermaphroditic plants. Leiden.
2001 Melser C: Selective seed abortion and offspring quality. Leiden.
2003 Macel M: On the evolution of the diversity of pyrrolizidine alkaloids. The role of insects as selective forces. Leiden.
2003 Hol WHG: The role of pyrrolizidine alkaloids from *Senecio jacobaea* in the defence against fungi. Leiden.
2004 Korbecka G: Genetic structure and post-pollination selection in biennial plants. Leiden.
2006 Glawe G: Sex ratio variation and sex determination in *Urtica dioica*. Leiden.
2006 Arany AM: Ecology of *Arabidopsis thaliana*: local adaptation and interaction with herbivores. Leiden.
2007 Stang M: The structure of flower visitation webs. How morphology and abundance affect interaction patterns between flowers and flower visitors. Leiden.
2009 Kirk HE: Natural hybridization between *Senecio jacobaea* and *Senecio aquaticus*: Ecological outcomes and evolutionary consequences. Leiden.
2009 Ripmeester EAP: Song and the city: a comparison of urban and forest blackbirds. Leiden.
2012 Reumer BM: Co-evolution between parthenogenesis-inducing *Wolbachia* and its hosts. Leiden.
2012 Joosten L: Pyrrolizidine alkaloid composition of the plant and its interaction with the soil microbial community. Leiden.
2015 Wei X: The ecological relevance of chemical diversity in plants: pyrrolizidine alkaloids in *Jacobaea* species. Leiden.
2015 Lin T: Parallel evolution in an invasive plant species: evolutionary changes in allocation to growth, defense, competitive ability and regrowth of invasive *Jacobaea vulgaris*. Leiden

Literatuur

- Bakker K (1992). Van schuilhut tot veldstation. Meijendel Mededelingen 23: 19-25.
- den Boer P (1956). De vangblikken bij het Meijendelonderzoek. De Levende Natuur 59: 51-59.
- de Jong TJ & van der Meijden E (2012) Onderzoek van de Leidse Universiteit in Meijendel: van veld naar lab en terug? Holland's Duinen 60: 61-72.
- 't Hart M (1977). Mammoet op Zondag. Uitgeverij de Arbeiderspers, Amsterdam.
- Kooi RE (2008). Blikvangstonderzoek in de duinen van Meijendel. Entomologische Berichten 68: 231-235.
- van Maanen G (2015). Nobele kweekvijver in duinen Wassenaar. Bionieuws 25: 6.

Bouwen aan de kust een onvermijdelijke toekomst?

Vorig jaar december werd natuurminnend Nederland opgeschrikt door de aankondiging van minister Schultz van Haegen dat er aan Nederlandse kust gebouwd kan worden. Na een storm van protesten werd deze aankondiging schielijk weer ingetrokken. Is daarmee ook het bouwen aan de kust helemaal van de baan? **Door Paul Loth**

Halverwege december 2015 deed minister Schultz van Haegen (I&M) de uitspraak dat er aan de kust gebouwd zou kunnen worden. Zij vertolkte hiermee het kabinetsvoornemen om het verbod op het bouwen langs de kust op te heffen. Heel natuurminnend Nederland kwam in het geweer om dit voornemen te bestrijden. Al gauw leek het erop dat de kust weer veilig was, want na de storm van protesten trok de minister dit kabinetsstandpunt weer in. Velen zijn er echter niet gerust op, uit vrees dat deze proefballon geen spattende zeepbel zou blijken. Hieronder geef ik weer wat de stand van zaken is over kustbebouwing, want dát er geschoven wordt in die richting is wel duidelijk: deze zomer stonden er al strandhuisjes bij Kijkduin (Fig. 1) en staan er permanente Beach Villa's aan het strand bij Hoek van Holland.

Kustbeleid in de laatste jaren

Het economisch gebruik van de kustzone is al eerder te berde gebracht. Het begon met de commissie duurzame kustontwikkeling, beter bekend als de commissie Veerman (Deltacommissie 2008), die in 2008 haar advies uitbracht. De commissie zag kansen voor multifunctioneel kustgebruik, inclusief recreatie, natuur en bebouwing, als er een bredere kust zou ontstaan door zandsuppletie. Op grond van dit advies introduceerde het rijk in het Nationaal Waterplan 2009-2015 (Min I&M 2009) integrale gebiedsontwikkeling voor de kust, waarmee het een evenwichtige ontwikkeling van natuur, economie en toegankelijkheid en bereikbaarheid wil bereiken. In het Nationaal Kader Kust (Min. I&E 2011a) wordt er gesproken van optimaal, meervoudig gebruik van de kust, onder andere door de kwaliteit van de stranden als trekpleister voor het toerisme te versterken. Dit beleidsdocument stelt dat "…de financieel-economische en planologische (bestaande of geplande bebouwing en infrastructuur) mogelijkheden voor kustontwikkeling [onderzocht moeten worden]". Dit alles onder de voorwaarde dat de natuurkwaliteit en biodiversiteit niet afneemt. Tegelijkertijd wordt dynamisch kustbeheer aanbevolen, zodat langs natuurlijke processen kustverhoging gelijke tred kan houden met zeespiegelstijgingen. Door verstuiving treedt continue verjonging van het duin op, zodat het duinmassief mee kan stijgen. Gebieden kunnen op grond van hun biodiversiteit en natuurkwaliteit ontzien worden, maar

tegelijkertijd kan dynamisch beheer het huidige beleid rond Natura 2000 doorkruisen, wat immers sterk gericht is op het behoud van bestaande, niet dynamische natuurwaarden (Min I&E 2011b). In latere beleidsdocumenten (b.v. Deltaprogramma Kust 2013, 2015; Beleidslijn Kust 2015) wordt het principe van economische ontwikkelingen langs de kust herhaald.

Aangepast kustbeleid

De maatschappelijke onrust die volgde op de uitspraak van minister Schultz bleef niet onopgemerkt. Ondanks de protesten blijft het Deltaprogramma Kust 2017 bij het standpunt dat er ruimte aan marktwerking langs de kust moet worden gegeven. Ook Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland gaan er in hun antwoord van 6 juli 2016 (GS PZ-H 2016) op vragen van leden van de Provinciale Staten van uit, dat de vigerende Visie Ruimte en Mobiliteit voldoende bescherming van het strand biedt. In deze visie komt het woord kustbebouwing niet voor en wordt strandbebouwing slechts éénmaal genoemd als een middel om badplaatsen in de provincie beter aan de man te kunnen brengen (PZ-H 2014). Inmiddels is er in het ontwerp Actualisering VRM (PZ-H 2016) een aparte paragraaf aan strandbebouwing gewijd als reactie op de maatschappelijke onrust over de mogelijkheid dat er aan de kust gebouwd zou kunnen worden. Ook is het strand zelf toegevoegd als een aparte categorie van het kustlandschap. In het ontwerp Actualisering VRM valt te lezen dat …"door een toename van bebouwing op het strand er grote afbreuk wordt gedaan aan zowel de natuurlijkheid als de omgevingskwaliteit van de kust. Het is van groot belang om in de nabijheid van de stad plekken te hebben waar rust en natuurlijkheid het beeld bepalen." De aanpassingen in het ontwerp Actualisering VRM refereren aan de noodzaak voor vrije toegang, openheid en rust, te bereiken door het totale kustlandschap de status van Natuur Netwerk Nederland (NNN, voorheen Ecologische Hoofdstructuur EHS) toe te kennen. "De kaart met de verbeelding van het NNN wordt conform aangepast. De rustige stranden tussen Hoek van Holland en Noordwijk die liggen voor Natura 2000 duingebied worden toegevoegd aan het NNN." Dat geldt niet voor de stranden die voor de kustplaatsen liggen: "Bij de badplaatsen blijft ruimte voor ontwikkeling, waarbij bestaande permanente en seizoensgebonden bebouwing die binnen het NNN gaan vallen blijven bestaan. Bestaande permanente en seizoensgebonden bebouwing die binnen het NNN gaat vallen mag blijven staan of kan (voor zover er niet op basis van andere criteria anders wordt besloten) elk jaar worden teruggebouwd."

Discussie

Met het ontwerp Actualisering VRM (PZ-H 2016) reageert Provincie Zuid-Holland op de maatschappelijke onrust die ontstond na het kabinetsvoornemen om het verbod op bebouwing aan de kust op te heffen. Strandgedeelten die langs Natura 2000 duingebieden liggen worden in de herziene visie uitgesloten van bebouwing. Er blijft wel ruimte om aangrenzend aan de badplaatsen bouwactiviteiten uit te breiden, ook al liggen die bij Natura 2000 gebieden. Deze optie was daags na de uitspraak van minister Schultz besproken in het Provinciaal Overleg Kust (POK) (mond. meded. Hans Lucas), een overlegorgaan waar Rijkswaterstaat, provincie, waterschappen, drinkwaterbedrijven en

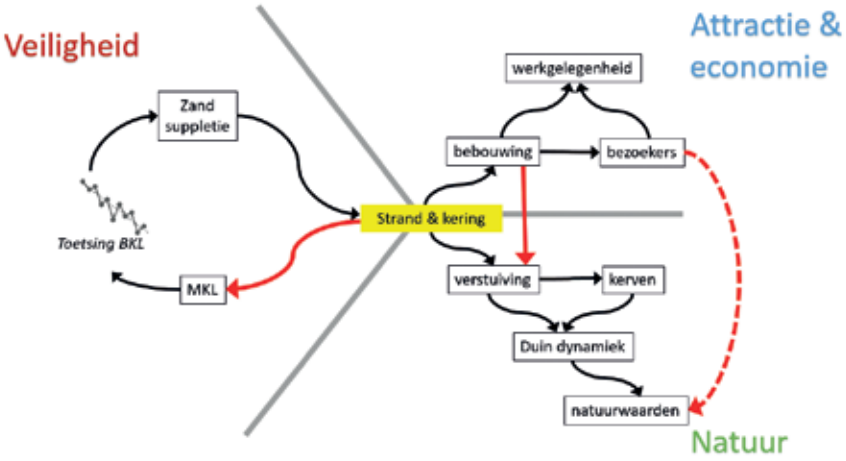
Figuur 1. Strandhuisjes aan de voet van de zeereep ten zuiden van Kijkduin. Links: foto vanaf het strand, rechts: foto genomen vanaf het zuidelijke uitzichtpunt van de boulevard van Kijkduin met in de achtergrond de Maasvlakte. Foto's Paul Loth.

Figuur 2. De drie pijlers van kustbeheer: veiligheid, economie en natuur.

Veiligheid wordt geborgd door zandsuppletie als de huidige kustlijn (MKL) een negatieve (landwaartse) trend vertoond ten opzichte van de Basiskustlijn (BKL).

De economie wordt gestimuleerd als de kust aantrekkelijker gemaakt wordt voor bezoekers. Op een veilig strand kan gebouwd worden, wat leidt tot meer bezoekers en werkgelegenheid.

Een ruim strand verstuift beter, wat bedreigde natuurdoeltypen ten goede komt. Bebouwing hindert het verstuivingsproces. Teveel bezoekers kunnen natuurwaarden schaden.



→ *positieve effecten,* → *negatieve effecten,* --→ *mogelijk negatieve effecten.*

natuurorganisaties aan deelnemen. Het POK stelde als voorwaarde dat aangrenzende Natura 2000 duingebieden daar geen negatieve gevolgen van mogen ondervinden. Kustbebouwing kan het instuiven van zand in duingebieden belemmeren (Fig. 2) en zodoende de dynamische duinprocessen schaden, hetgeen negatieve consequenties kan hebben voor de bedreigde habitattypen Grijze duinen (H2130). Bewijzen dat bebouwing de kwantiteit en kwaliteit van deze habitattypen zal aantasten vergt echter jarenlang van monitoring om eventuele veranderingen te kunnen constateren en vervolgens die veranderingen aan te merken als zijnde het gevolg van de kustbebouwing. Het aantonen van directe effecten van kustbebouwing aan de grenzen van duingebieden op individuele soorten is zo mogelijk nog lastiger, omdat er ook andere factoren meespelen en er autonome trends zijn. Zolang het niet duidelijk is wat de effecten van kustbebouwing op de natuur is, gebiedt het voorzorgsprincipe dat kustbebouwing dan niet plaats mag vinden. Bebouwing aan de kust kan verstoringen opleveren, die mogelijk te traceren zijn via broedvogelinventarisaties en zoogdiertellingen voor en na een bouwproject. Ook kunnen vleermuizen verstoord worden door toegenomen lichthinder. Een bijkomend effect van de aanleg van meer paviljoens en strandhuisjes zal zijn dat het strand meer en vaker gebulldozerd wordt, hetgeen elk natuurlijk proces op het strand zelf onderdrukt. Daarnaast zijn er infrastructurele aanpassingen nodig, zoals riolering en de aanleg van extra toegangswegen en parkeerplaatsen.

Figuur 3. Artiest impressie van tien strandhuisjes die in 2017 ten zuiden van Strandslag 2 geplaatst zullen worden. Tien zelfde strandhuisjes zullen tussen Strandslag 2 en 2a komen te staan. Bron: http://www.kijkduinstrandhuisjes.nl.

Gezien de voorgenomen aanpassingen aan VRM lijken de Hollandse duinen aan het gevaar van bebouwing langs de kust te ontsnappen. Provincie Zuid-Holland erkent dat de belevingswaarde van de kust wordt aangetast als de kust één lint van strandpaviljoens en strandhuisjes zou worden. Voor de Zuid-Hollandse duinen zullen de stranden die parallel lopen langs de Natura 2000 gebieden: Berkheide, Meijendel, Solleveld en Kapittelduinen, onderdeel vormen van het NNN en derhalve tegen bebouwing beschermd zijn, ook al kan er aan de randjes geknabbeld worden. Inmiddels staan er al 40 strandhuisjes bij Kijkduin en volgend jaar zullen er nóg eens 20 strandhuisjes bijkomen op het zuiderstrand ter weerszijde van strandslag 2 (Fig. 3). Deze locaties liggen direct naast een Natura 2000 gebied. De concessies zijn uitgegeven voor vijf jaar als een pilot. De Strandnota 2017-2022 van het Haagse gemeentebestuur is volgens het raadsbesluit van 7 september 2016 de leidraad voor nieuw strandbeleid: het strand levendiger en aantrekkelijker maken door meer strandhuisjes en jaarrond exploitatie van strandpaviljoens toe te staan (Gemeenteraad Den Haag 2016). Het is dus nog maar de vraag in hoeverre de voorgenomen beleidslijn van Provincie Zuid-Holland op tijd komt om het Hollandse strand te vrijwaren van een overmaat aan strandhuisjes, hoewel het noorderstrand (Meijendel-Berkheide) ook door de raad erkend wordt als een hands-off gebied.

Conclusie

Massaal protesteren tegen het voorgenomen kabinetsbesluit om het verbod tegen bebouwing langs de kust op te heffen heeft succes gehad. Het voornemen werd ingetrokken en Provincie Zuid-Holland heeft haar beleid aangescherpt. De provincie wil toekomstig bouwen langs de kust uitsluiten door het strand naast Natura 2000 duingebieden een no-go gebied te verklaren. Bij badplaatsen kan er wel van deze regel afgeweken worden en kan alsnog leiden tot verdere uitbreiding van strandhuisjes en ander recreatieve bebouwing.

Naschrift

Provincies, gemeenten en natuurorganisaties, georganiseerd in de coalitie 'Bescherm de kust', hebben intussen een principeovereenkomst bereikt over een nationaal kustpact. De uitspraken van dit convenant zijn bindend. In het convenant staat dat er langs de gehele Noordzeekust buiten bebouwd gebied geen strandhuizen, hotels en bungalowparken op het strand en in de duinen gebouwd mogen worden, tenzij het bouwplannen betreft waarvoor al vergunning is verleend. Provincies zullen de gebieden aanwijzen waar een bouwverbod geldt en dit opnemen in de provinciale verordeningen. Naar verwachting wordt de definitieve overeenkomst getekend rond de tijd dat deze HD verschijnt. (Trouw, 26 oktober 2016; https://beschermdekust.nl/, geraadpleegd 26/10/2016).

Paul Loth
Mauritslaan 14
2281AR Rijswijk
paulloth@yahoo.com

Literatuur

- Deltacommissie (2008). Advies: Samenwerken met water. Bevindingen van de Deltacommissie 2008. http://www.deltacommissie.com/doc/advies_samenvatting_en_aanbevelingen.pdf
- Gemeenteraad Den Haag (2016). Raadsvoorstel "Strandnota 2017-2022: Het strand is van iedereen. https://denhaag.raadsinformatie.nl/modules/13/overige_bestuurlijke_stukken/128072 (geraadpleegd 01-10-2016).
- GS Prov Z-H (2016) Antwoord Nr. 3195, Onderwerp Grootse plannen voor kustbebouwing in Zuid-Holland (vragen gesteld naar aanleiding persbericht NOS 11 juni 2016: Nederlandse kust in snel tempo volgebouwd met vakantiehuisjes). https://staten.zuid-holland.nl/dsresource?objectid=cf1d7ae5-7d7a-460a-82c4-d569a5d86692
- Min. I&M, Deltaprogramma Kust (2017). Werken aan de Delta; opgaven verbinden, samen op koers. https://deltaprogramma2017.deltacommissaris.nl/
- Min. I&M, Deltaprogramma Kust (2015). Werken aan de Delta; de beslissingen om Nederland veilig en leefbaar te houden. https://www.rijksoverheid.nl/documenten/begrotingen/2014/09/16/deltaprogramma-2015
- Min. I&M, Deltaprogramma Kust (2013). Nationale Visie Kust; kompas voor de kust. http://www.nationalevisiekust.nl/
- Min. I&M (2015). Beleidslijn kust 2015; randvoorwaarden voor ontwikkelingen vanuit waterveiligheid. https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2016/01/19/beleidslijn-kust-2015
- Min. I&M (2011a). Nationaal kader kust; naar een veilige, sterke en mooie Noordzeekust. https://www.rijksoverheid.nl/documenten/brochures/2011/04/13/nationaal-kader-kust
- Min. I&M (2011b). Bestuursakkoord Water. https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2011/06/07/bestuursakkoord-water/bestuursakkoord-water.pdf
- Min. I&M (2009). Nationaal waterplan 2009-2015. https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2009/12/01/nationaal-waterplan-2009-2015
- PZ-H, Provincie Zuid-Holland (2016). Visie Ruimte en Mobiliteit. Actualisering 2016 (ontwerp) http://www.ruimtelijkeplannenzuidholland.nl/inprocedure. (geraadpleegd 29-09-2016)
- PZ-H, Provincie Zuid-Holland (2014). Visie Ruimte en Mobiliteit. http://www.ruimtelijkeplannenzuidholland.nl/VRM/

Heeft Bezemkruiskruid inmiddels een serieuze bestrijder?

Bezemkruiskruid (*Senecio inaequidens*) is een zeer invasieve plantensoort in duinen gebleken (Van der Meijden et al. 2015). Grote delen van het duin zien in de maand augustus geel. In het hiervoor genoemde artikel vroegen de auteurs zich af of de soort nog algemener zou gaan worden of dat planteneters hun tol zouden gaan opeisen.

Door Harrie van der Hagen

Herbivoren

Van Haasteren en Kolpa (2011) vonden in Meijendel verschillende herbivoren op het Bezemkruiskruid. Meer dan de helft van de planten had last van een roest. Ook vonden ze schuimcicades op de planten. Experimenten met het aanbieden van Jacobskruiskruid (*Jacobaea vulgaris*) en Bezemkruiskruid aan de Zebrarups worden uitgebreid besproken. Ook wordt de mogelijkheid besproken of een van deze aanvallers uiteindelijk een serieuze bestrijder van Bezemkruiskruid zou kunnen gaan worden.

Luizen

Door Van Haasteren en Kolpa werden af en toe bladluizen gevonden. Dit jaar zijn voor het eerst ook door mij en op diverse plekken in het duin bladluizen op de bladeren van Bezemkruiskruid gezien (Fig. 2). Een eerste determinatie door Casper Zuyderduyn van Staatsbosbeheer leidt tot de naam *Aphis jacobaeae* (Fig. 3), een soort van het Jacobskruiskruid. De planten met de luizen stonden er wat minder vitaal bij (Fig. 4). Zou deze bladluizensoort echt een serieuze kandidaat kunnen zijn om de aanval in te zetten waardoor de dominante aanwezigheid wat wordt teruggedrongen?

Een deel van de planten van Bezemkruiskruid staat op de wat meer ruderale plaatsen. Dit zijn in het duin plaatsen waar door bodemroering organische stof gemengd wordt met kalkrijk zand, hetgeen tijdelijk leidt tot een hoger voedselaanbod. Maar ook plekken met stabiele open duingraslanden (de plantengemeenschap van Zanddoddegras en Groot duinsterretje, het Phleo-Tortuletum) worden door deze soort ingenomen. Het zou me niet verbazen als een dergelijk grote en algemene plant veranderingen in de ontwikkeling van die plantengemeenschap tot gevolg heeft, bijvoorbeeld het versnellen van de successie op zuidhellingen. Daarom is het interessant om dit fenomeen te blijven volgen: wordt deze bladluis de beteugelaar van het Bezemkruiskruid?

Figuur 1. Bezemkruiskruid in volle bloei. Foto: Wikipedia

Harrie van der Hagen
Dunea duin & water
Postbus 756, 2270 AT Zoetermeer

Literatuur

- Haasteren A van & M Kolpa (2011). Nieuwe inzichten met betrekking tot de invasie van Bezemkruiskruid. Holland's Duinen 58: 46-48.
- Meijden E van der, TJ de Jong & PGL Klinkhamer (2015). De tomeloze toename van het Bezemkruiskruid (*Senecio inaequidens*). Holland's Duinen 65: 2-5
- Meer H van der (1992). Bezemkruiskruid: een nieuwe soort voor Meijendel. Meijendel Mededelingen 24: 63-64.

Figuur 2. De bladluis Aphis jacobaeae op Bezemkruiskruid.
Foto: Marion Bilius, Staatsbosbeheer.

Figuur 3. De bladluis vergroot.
Foto: Casper Zuyderduyn, Staatsbosbeheer.

Figuur 4. De bladluizen in meer detail.
Foto: Harrie van der Hagen.

Knopbies in Meijendel

Figuur 1. De pol Knopbies met bloeistengels in de Libellenvallei.

Knopbies komt vooral voor op de Waddeneilanden, in de duinen van Noord-Holland, en hier en daar ook in de Delta. In de Zuid-Hollandse vastelandskust is ze zeer zeldzaam. De soort is kenmerkend voor primaire vochtige duinvalleien; dit zijn zeewaartse strandafsnoeringen parallel aan de kustlijn. In een jong stadium hebben deze langgerekte valleien nog een zilt karakter. Meijendel en Berkheide kennen alleen secundaire vochtige duinvalleien, valleien die door uitstuivingen tot stand zijn gekomen en een zuidwest-noordoost oriëntatie hebben. De zee heeft in deze kuststrook al lang geen toegang meer tot deze valleien. Knopbies is teruggekeerd in de Libellenvallei en heeft zich gevestigd in de Kikkervalleien. Hoe zou dat gebeurd kunnen zijn? **Door Harrie van der Hagen**

Knopbies is een van de kensoorten van de knopbies-gemeenschap (*Junco-baltici Schoenetum nigricantis;* kortweg *Schoenetum*). Het betreft hier een plantengemeenschap van natte duinvalleien en ontziltende kwelders en valleien in de duinen van Nederland (o.a. Grootjans et al. 1999). De gemeenschap komt uitsluitend voor op kalkhoudende bodems of op terreinen waar kalk via het bodemwater naar de wortelzone van de planten wordt geleid. De knopbies-gemeenschap omvat zeldzame en deels beschermde plantensoorten die karakteristiek zijn voor de duinen. Dat zijn onder meer Parnassia (*Parnassia palustris*), Moeraswespenorchis (*Epipactis palustris*), Groenknolorchis (*Liparis loeselii*), Vleeskleurige orchis (*Dactylorhiza incarnata*), Zeegroene zegge (*Carex flacca*), Drienervige zegge (*Carex trinervis*), Noordse rus (*Juncus balticus*), Armbloemige waterbies (*Eleocharis quinqueflora*) en Sierlijk vetmuur (*Sagina nodosa*) (Schaminee et al. 1995). Met uitzondering van Noordse rus en Armbloemige waterbies komen al deze soorten voor in de duinvalleien van Meijendel en Berkheide.

Door natuurherstel (regeneratie) gericht op uitbreiding van het oppervlak van vochtige duinvalleien in Meijendel en Berkheide kennen deze plantensoorten een grote toename in hun verspreiding in het terrein. Recent hebben zich in Meijendel zelfs Oeverkruid (*Littorella uniflora*) en Dwergbloem (*Centunculus minimus*) gevestigd (Hooijmans 2013; Weeda 2015). Deze soorten werden hier meer dan respectievelijk 80 en 175 jaar niet meer gezien.

Zeldzame soort

Knopbies staat in de rode lijst als bedreigd genoemd en is sinds 1950 met 50-75% achteruitgegaan. Het aantal waarnemingen in Meijendel (in de landelijke database) is 14. Negen zijn van voor 1950, één tussen 1950 en 1980 en één waarneming elk in de jaren 1978, 1990 en 1991.

Van geen van deze waarnemingen is de exacte plaats bekend, soms het kilometerblok en in een enkel geval het uurhok. In een verzamellijst (editie 3) van waargenomen soorten in Meijendel tot 1991 wordt Knopbies ook genoemd; ook in deze lijst worden geen locaties gegeven. De waarnemingen van voor 1950 geven geen informatie over de abundantie. In de Amsterdamse Waterleidingduinen was knopbies een algemene verschijning (Van Eeden 1874 in Ernst & Van Til 2003). Misschien was dat ook in Meijendel het geval.

De waarneming tussen 1950 en 1980 in Meijendel is mogelijk van S. van der Werf (1974). In zijn artikel in het Meijendel-boek geeft hij de navolgende opsomming, waarbij de soorten met een * zijn teruggekeerd na een lange periode van verdroging door de grondwaterwinning (de periode van vóór de oppervlakte-infiltratie: 1874 - 1953). Door Vuyck (1898) kon deze verdroging nog niet kon worden aangetoond.
Van der Werf (1974) noemt:

Parnassia* (*Parnassia palustris*)
Knopbies* (*Schoenis nigricans*)
Strandduizendguldenkruid (*Centaurium littorale*)*
Kleine Valeriaan (*Valeriana dioica*)
Bonte paardenstaart (*Equisetum variegatum*)
Oeverkruid (*Littorella uniflora*)
Waterpunge (*Samolus valerandi*)*
Zomprus (*Juncus articulatus*)*
Duinrus (*Juncus alpinoarticulatus ssp atricapillus*)*
Vleeskleurige orchis (*Dactylorhiza incarnata*)
Moeraswespenorchis (*Epipactis palustris*)
Harlekijn (*Orchis morio*)
Sturmia (nu Groenknolorchis) (*Liparis loeselii*)
Knopig vetmuur (nu Sierlijk vetmuur)*
Zompvergeeet-me-nietje (*Myosotis caespitosa*)
Waternavel (*Hydrocotyle vulgaris*)
Egelboterbloem (*Ranunculus flammula*)*
Drienervige zegge (*Carex trinervis*)
Waterdrieblad (*Menyanthes trifoliata*)

Inmiddels zijn sinds die tijd ook Oeverkruid, Vleeskleurige orchis, Moeraswespenorchis, Sturmia (Groenknolorchis), Waternavel en Drienervige zegge teruggekeerd. In 1994 is Bonte paardenstaart eenmalig door de auteur, in het veld bevestigd door wijlen Henk Doing, in een valleirand van het Parnassiapad waargenomen.
De meest recente waarneming van Knopbies was op 24 juni 2012 in een vallei nabij de Libellenvallei (82.318 x 461.346). Deze locatie was tot 2001 een infiltratieplas. Deze is opgeheven en teruggegeven aan de natuur. Knopbies heb ik dit jaar (2016) op deze locatie niet teruggevonden.

Vondsten in Libellenvallei

Tijdens een excursie met studenten van Wageningen Universiteit, stuitte ik op 10 mei van dit jaar op een pol van Knopbies in de Libellenvallei in de meest westelijke smalle uitloper. Het was een kleine pol in bloei van ogenschijnlijk recente datum (Fig. 1).

In 1991 is door Jan Cevat in ongeveer dezelfde hoek ook Knopbies aangetroffen met de aantekening van enkele pollen tegen duindoorn aan. We zijn toen samen het veld in geweest. Mijn aanname was dat deze pol hier was aangeplant. In de (openbaar toegankelijke) Libellenvallei, zijn meer soorten aangeplant. Het meest duidelijk gold dat voor Gele maskerbloem (*Mimulus guttatus*). Dit is een soort uit westelijk Noord-Amerika die in 1814 in Schotland als sierplant is geïntroduceerd en in Nederland wordt aangeboden als tuin-/vijverplant. Andere soorten die evident zijn aangeplant betreffen Klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*), een soort van blauwgraslanden, heide en veenmoerassen waarvan de potaarde bij uitgraven nog aanwezig was, Kraaiheide (*Empetrum nigrum*), een soort van (duin-)heide waarvan de wortel van de plant met een metselspatel horizontaal op de waterlijn was ingebracht, en Gele hoornpapaver (*Glaucium flavum*), een typische soort van vloedmerken, op een stabiele, droge helling. Ik vond het toen waarschijnlijk dat ook Knopbies was aangeplant. Op een kaart van de Libellenvallei van Cevat uit 1992 staat de aantekening: 'niet teruggevonden'. Ook in 1993 is de soort door Frans Hooijmans in de Libellenvallei niet gemeld. In dat tijdsgewricht is er op kleine schaal in de Libellenvallei geplagd om de oprukkende Duindoorns in die hoek te beletten de vallei in te nemen. Het kan zijn dat met het plaggen Knopbies is verdwenen. Ook in 2001 is door Cevat Knopbies niet aangetroffen in de Libellenvallei. Juist op deze geplagde plek staat de dit jaar aangetroffen pol (Fig. 2).

Figuur 2. De pol Knopbies op de geplagde plek in de Libellenvallei; de plagrand is goed zichtbaar.

Vondst in Kikkervalleien

De Kikkervalleien liggen ruim twee kilometer noordelijker dan de Libellenvallei in een reeks van valleien tot tegen Katwijk aan. Vanaf 1874 is door grondwaterwinning en het graven van de sprangen het westelijke valleiensysteem van Meijendel en Berkheide langzaamaan verdroogd geraakt. Van 1953 tot 1997 zijn de Kikkervalleien infiltratieplas geweest. Door natuurherstel is de infiltratieplas ter plaatse van de Kikkervalleien opgeheven, is de sliblaag afgevoerd tot op de oude valleibodem en is de ontwikkeling van vochtige duinvalleien op deze maagdelijke bodem opnieuw begonnen. De juiste basis-grondwaterstand wordt in stand gehouden door de oostelijk gelegen infiltratieplassenreeks.

Inmiddels hebben zich, sinds 1997, over een groot gebied vochtige duinvalleien ontwikkeld met de voor deze regio kenmerkende soorten, inclusief soorten als Bitterling (*Blackstonia perfoliata*) en Dwergbloem (*Centunuculus minimus*) (o.a. Hooijmans 2013; Weeda 2015).

Gemiddeld eenmaal in de vier jaar wordt de flora van de Kikkervalleien geïnventariseerd. Daarnaast liggen in de Kikkervalleien ook vier blokken van 20 PQ's (Permanente Quadraten) van 4 x 0,5 meter op een transect van infiltratieplas naar zee. Tijdens het uitzetten voor het opnemen van de blokken dit jaar kwam ik met Tjomme van Mastrigt nabij het transect een aantal pollen Knopbies tegen. Dit waren nog kleine pollen, kleiner dan de pol in de Libellenvallei, van recente oorsprong zonder bloeistengels, en waarschijnlijk door vee kort gegraasd.

Geplant, natuurlijke aanvoer of oud zaad?

Knopbies is een soort die zijn hoofdverspreiding kent in primaire vochtige duinvalleien en komt dus voornamelijk voor op aangroeikusten i.c. waddeneilanden en deltakust. Langs de vastelandskust van Holland is het voorkomen van Knopbies beperkt tot secundaire valleien; plaatselijk is de soort algemeen tot (zeer) talrijk. In de Kennemerduinen is ze na de natuurontwikkeling in de Noordwestelijke Natuurkern sterk toegenomen (mededeling Rienk Slings). In de duinen van Zuid-Holland kwam en komt de soort zeer beperkt voor. De zee lijkt derhalve een belangrijke vector te zijn voor de verspreiding van Knopbies. Hoe komt dan toch dat op enkele plekken in duinvalleien in Meijendel Knopbies wordt aangetroffen?

Er zijn waarnemingen gedaan voor de start van de waterwinning, maar de abundantie is onbekend. Het opnieuw aantreffen van de soort in de Lilbellenvallei leek gekoppeld aan aanplant, gezien de aanplant van allerlei andere soorten. Nu Knopbies ook in de afgesloten Kikkervalleien is aangetroffen, waarbij recent ook Bitterling, Oeverkruid en Dwergbloem zijn gevonden, lijkt het meer voor de hand te liggen dat deze soorten op natuurlijke wijze in Meijendel terecht zijn gekomen (zie Weeda 2015 voor Oeverkruid).

Een aantal bodemcondities is essentieel voor het voorkomen van Knopbies. Het calciumgehalte van de bodem en het kwelwater moet voldoende hoog en het stikstof- en fosfaatgehalte voldoende laag zijn om een vestiging van de calcicole (kalkminnende), oligotrofe (voedselarme) Knopbies mogelijk te maken (Ernst & Van Til 2003). Aan die condities wordt in de Libellenvallei en Kikkervalleien ogenschijnlijk voldaan. In Slings (1997) wordt gemeld dat Knopbies een late pioniersoort is die zich vestigt in het derde jaar en na zo'n tien jaar tot dominantie komt. Dit lijkt vooral in primaire duinvalleien het geval. In secundaire valleien is dat zeker niet het geval; hier vindt ook in oude populaties nog frequent vestiging van jonge planten plaats (mededeling Rienk Slings).

Echter, wat is dan toch de reden van het zeer incidentele voorkomen van Knopbies in Meijendel? Daarmee bedoel ik dat er dus één pol in 1991 en dit jaar één pol op een geplagde plek in de nabije omgeving van de locatie van 1991 is waargenomen (en verder vier jonge pollen in de Kikkervalleien). Speelt de lange afsluiting van de zee een rol in dit schamel voorkomen? En zo ja, hoe komen dan die incidenteel voorkomende pollen in de Libellenvallei en Kikkervalleien dan hier toch terecht? Komt het zaad uit een oude zaadvoorraad? Of heeft de pol uit 1991 vitaal zaad geproduceerd die jaren na het plaggen een nieuwe pol Knopbies heeft opgeleverd? Spelen specifieke bodemfactoren, anders dan de bekende (Ernst & Van Til 2003) een rol als het gaat om de kieming van zaden? Of is verspreiding vanuit populaties vanuit bijvoorbeeld Voorne of AW-duinen of nog verder weg kansrijk?

Zaadbank, vitaliteit en kieming

Soorten als Knopbies en Drienervige zegge worden op plekken aangetroffen waarvan bekend is dat ze al aan het begin van deze eeuw verdroogd zijn (Runhaar et al. 2000). Ernst en Van der Ham (1988) melden dat knopbiesplanten ten minste 80 jaar oud kunnen worden. Onduidelijk is hoe lang planten nog kiemkrachtige zaden produceren. De meeste planten van natte duinvalleien (zoals Knopbies) hebben een kortlevende zaadbank. Bekker et al (1999) geven in een onderzoek in de Koegelwieck, Terschelling, aan dat uit de bodems van een vijf, negen, 39 en 80 jaar oude vallei geen

zaden ontkiemen van Knopbies. Daarentegen toont Tatár (2011) aan dat vier jaar oude zaden van Knopbies nog ontkiemen, maar dan moeten ze dus nog wel in de zaadbank aanwezig zijn. Bovendien zijn de zaden groot en zwaar (Ernst 1991). Toch is Knopbies pionier die snel reageert op gunstige omstandigheden. Er moet dus een andere verklaring zijn voor de snelle verspreiding. De soort moet dus vanuit de omgeving komen (Bekker et al. 2002 in Grootjans et al. 2016); Bekker et al. (1999) noemen dan ook verspreiding door water meer waarschijnlijk dan door wind.

Kieming vanuit zaad uit de zaadvoorraad gaat voor de Libellenvallei dus hoogstwaarschijnlijk niet op en zeker niet voor de Kikkervalleien. De Kikkervalleien was van 1953 tot 1997 een infiltratieplas met een tot drie meter hoge waterkolom bovenop de voormalige valleibodem.

De productie van goede zaden neemt waarschijnlijk af naarmate de omstandigheden ongunstiger worden. De oorzaken hiervan kunnen liggen in een ongeschikte grondwaterstand of basenverzadiging en/of verruiging door successie. Bovendien lijkt de tijdspanne waarover verdroging van het duingebied (door grondwaterwinning) plaatsvond ook een rol te spelen (Van Til 2005). Door Ernst & Van Til (2003) is in de Amsterdamse Waterleidingduinen (AW-duinen) onderzoek gedaan naar de kwaliteit van de zaden van twee refugiumpopulaties, die onder minder gunstige abiotische condities nog aanwezig waren in de AW-duinen. De kwaliteit van de zaden ligt onder die van de populaties van het Noord-Hollands Duinreservaat (NHD) en de Waddeneilanden, maar is wel voldoende voor kieming gezien de uitzaai-experimenten die zijn uitgevoerd. Wil men toch kwalitatief hoogwaardige zaad kunnen verkrijgen, dient het grondwater in deze nu te droge valleien te worden verhoogd.

De afwezigheid van het Knopbiesmotje (*Glyphipterix schoenicollela*) kan ook een aanwijzing zijn van de vitaliteit van Knopbies; het motje is overigens algemeen in het NHD. Het motje stelt zeer specifieke eisen aan de eilegplek, namelijk alleen op het vierde nootje in de aar en die is er alleen bij vitale planten. Uitplanten van jonge meervoudige scheuten wordt door Ernst & Van Til (2003) proefondervindelijk als beste methode gezien als er beperkte kansen zijn via zoöchorie. De zaden kiemen in spoelrandjes waar juist ook veel waadvogels foerageren (Ernst & Van Til 2003). Zo kunnen via endozoöchorie de zaden worden verspreid. De restpopulaties in de AW-duinen zijn te droog en worden niet door deze groep van vogels bezocht en vindt er dus vandaar uit geen verspreiding plaats via zoöchorie.

Afsluiting van de zee

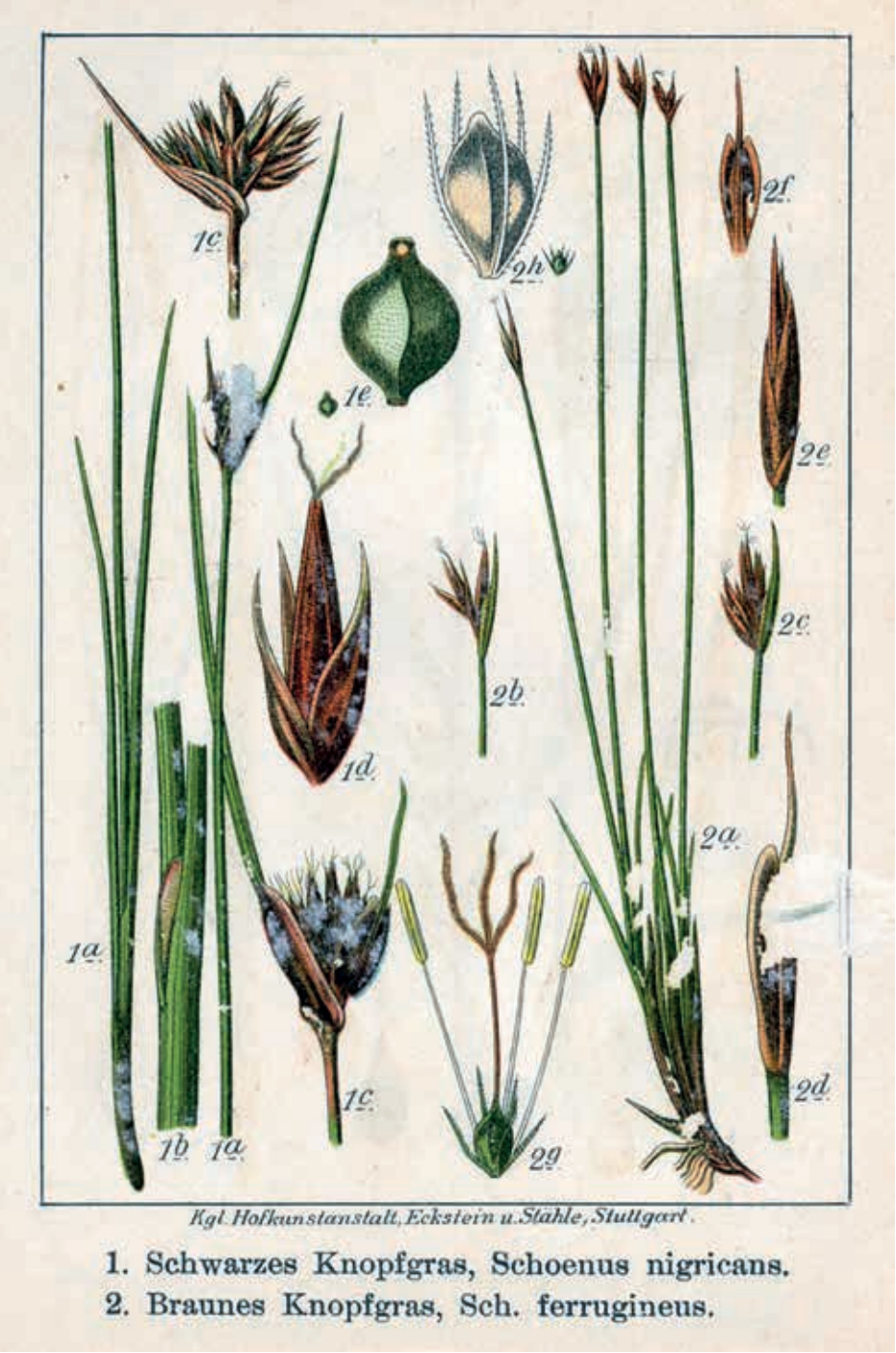
Het belangrijkste voorkomen van Knopbies in Nederland is primaire duinvalleien. Dit zijn strandafsnoeringen bij een aangroeiende kustlijn op de Wadden en in de Delta. De zee lijkt voor deze systemen een belangrijk transportmiddel voor de zaden van Knopbies. Het voorkomen van Knopbies op het Kennemerstrand en aan de rand van de Slufter op Texel op de grens van zoet en zout bevestigt dit. Er zijn natuurlijk ook uitzonderingen; in het zuidwesten van Texel komt een Knopbies-loos *Schoenetum* voor (Bruin 1991).

Wat is dan de verklaring voor het voorkomen van Knopbies in de secundaire duinvalleisystemen van de vastelandskust van Holland? De toegang van de zee tot deze valleien is veelal al lang geblokkeerd. De soort komt bijvoorbeeld voor in het Houtglop in de Kennemerduinen; dit is de enige vallei van dit gebied waarvan uit historische gegevens bekend is dat deze een verbinding met zee heeft gekend. Een oude naam van deze vallei is Schuitegat, omdat de strandvissers hun bomschuiten daar met storm in trokken (mail Rienk Slings).

De kustlijn van Meijendel is al decennia lang, zo niet meer dan 100 jaar, een afslagkust. Het is ook niet voor niets dat lang geleden het Hoogheemraadschap van Delfland over hun hele kustlijn golfbrekers heeft aangelegd; met de Delflandse Hoofden is in 1789 begonnen. Overigens zijn deze golfbrekers inmiddels grotendeels onder het zand verdwenen door zeereepverzwaring, een zandmotor en de aanleg van Spanjaardsduin. Het Hoogheemraadschap van Rijnland heeft de kustafslag van Meijendel lang proberen tegen te gaan door zeereepverzwaring en sinds 1990 door vooroeversuppletie (Van der Hagen 2010). Recent is in Meijendel en Berkheide over een paar honderd meter weer een eerste verbinding tussen strand en het duin achter de zeereep tot stand gebracht. Of dit weer een verbinding met de zee gaat opleveren is te betwijfelen; het uitstuiven van deze windkuilen zal vermoedelijk niet verder gaan dan +6 m NAP. Terugkomst van Knopbies met de zee als vector is voor de recente waarneming in de Libellenvallei en Kikkervalleien geen verklaring en dat zal ook in de toekomst een wensdroom blijven.

Transport op andere wijze: wind, dieren en mens

Soorten van vochtige duinvalleien hebben heel verschillende eigenschappen om zich uit te breiden (Bonn & Poschlod, 1999; Bekker et al., 2001). Zij kunnen uit eigen kracht (autochorie) een nieuw gebied bereiken of zich laten transporteren door wind (anemochorie),



Figuur 3. Zaden van Knopbies: 1e. (Sturm 1798-1862).

water (hydrochorie) of organismen (zoöchorie) en daarmee bereiken ze een hogere migratiesnelheid.

De primaire verspreiding van nootjes van Knopbies gebeurt of autochtoon na verwering van de vruchtaar in de winter en het voorjaar of allochtoon door stormachtige wind en/of harde regen (pluviochorie).
De afstand die de nootjes hiermee afleggen is beperkt; in de Hoekdel en Klazenweitje was dit tussen 64 en 98 cm (Ernst & Van Til 2003). Verspreiding via water en dieren levert een veel grotere bijdrage. Echter via water is er ook weer een beperking. De valleien moeten bij hoge grondwaterstanden (veelal in de winter en wanneer de zaden zijn gevallen) met elkaar verbonden zijn. Dit treedt echter incidenteel op en zal niet leiden tot een verspreiding over grotere afstanden dan misschien honderd meter (Bekker er al. 1999). Vooral in Meijendel en Berkheide zijn de valleisystemen gescheiden door hoge paraboolarmen waardoor isolatie optreedt voor hydrochoor transport. Dit is duidelijk anders in de westelijke valleienreeks van het NHD, waar de paraboolarmen zijn verwaaid tot lange kamduinen en de valleien wel tot een langgerekte valleien-complex zijn geschakeld.

Dan blijft voor het transport van zaden van Knopbies maar een mogelijkheid over, namelijk via dieren of

mensen. Weeda (2015) maakt aannemelijk dat vogels (ornithochorie), die zich ophouden in de slikkige randjes van duinvalleien de meest waarschijnlijke verklaring is voor het voorkomen van Oeverkruid. Voor Knopbies lijken vogels de meest waarschijnlijke verspreider te zijn (zie ook Ernst & Van Til 2003).

Na de verbreding van de taluds van de waterwinkanalen bij het pompstation Wim Mensink in het NHD hebben zich binnen een periode van drie tot vier jaar Knopbiesplanten gevestigd. De moederplanten van deze nootjes kunnen alleen van meer noordelijk gelegen populaties van Knopbies in NHD afkomstig zijn. Vitale Knopbiespopulaties groeiden destijds (1983) op een afstand van 1.5 km (Oceaan, NHD), 7.3 km (Kil) of 8 km (Reggers Sandervlak). Het transport van Knopbiesnootjes naar de oever van het Kennemermeer bij IJmuiden is blijkbaar ook door vogels verricht. De afstand tot een kleine Knopbiespopulatie aan het Cremermeer en tot de zeer vitale en zich sterk verjongende populatie in het Houtglop bedraagt 1.5 resp. 2.5 km. In beide gebieden is de vegetatie laag en open; reeds voor en vooral na de stopzetting van de waterwinning in de Kennemerduinen is de bodem in de winter overstroomd zodat de condities voor foeragerende vogels zeer gunstig zijn (in: Ernst & Van Til 2003). Welke vogels dat kunnen zijn is niet duidelijk; (slobberende) eenden liggen het meeste voor de hand. Het Bokje is door Prof. dr. Ernst ook genoemd (mededeling M. van Til) maar wordt niet waarschijnlijk geacht (mededeling R. Slings). Deze ornithochore verspreiding is dus een serieuze optie; voor mij is onduidelijk of de gladde zaden (Fig. 3) van Knopbies wel zo gemakkelijk blijven hangen aan de poten van vogels. Ernst & Van Til (2003) benoemen daarom endo-zoöchorie als een belangrijke vector. Onbekend is wat de kans op verspreiding van zaden van Knopbies door vogels is, die zich ophouden in slikkige randjes en zich vervolgens verplaatsen van vallei naar vallei en tussen duingebieden onderling.

Onderzoek van konijnenfeces uit het NHD heeft laten zien dat veel kiemkrachtige zaden van Greppelrus in de feces aanwezig waren (tot 10 zaden per keutel), maar nooit nootjes van Knopbies (Ernst & Van Til 2003). Kan een ander zoogdier, namelijk het geïntroduceerde vee, een factor voor de verspreiding van zaden zijn? Figuur 4 laat dezelfde pol zien van figuur 1; echter, de stengels met de knoppen met de zaden zijn door vee afgevreten. Het betreft dan dus endo-zoöchore verspreiding via vee. Omdat

Figuur 4. Dezelfde pol Knopbies van figuur 1; de stengels met de zaden zijn 'verdwenen' en waarschijnlijk afgegraasd door het vee.

de Kikkervalleien via het vee verbonden zijn met de Libellenvallei kan ook daarmee het vee (endo-zoöchoor) de verspreider zijn vanuit de Libellenvallei naar de Kikkervalleien. Overigens is deze vraat niet erg voor de toekomst. De pol moet dan niet te kort wordt afgegraasd. De aanleg van de bloeiwijzen voor de productie van de nootjes voor het volgend jaar worden voor de winter heel dicht bij de grond aangelegd en dus meestal beneden de vraatzone van het vee.

De pol van recente datum in de Libellenvallei kan gemakkelijk de bron zijn voor de aanwezigheid in de Kikkervalleien, waarbij (endo-)zoöchoor transport door vee of vogels voor de hand ligt. Het verdwijnen en weer verschijnen van Knopbies in de Libellenvallei is ook goed te verklaren. De pollen van 1991 zijn door natuurherstel middels plaggen verdwenen. De vraag is en blijft hoe de pol in 1991 in de Libellenvallei terecht is gekomen. In een zaadbank overleven kennelijk de zaden van Knopbies niet lang (Bekker et al (1999). Dus ligt ook voor deze pol (endo-)zoöchoor transport en dan door vogels het meest voor de hand. Maar de menselijke invloed in de verspreiding sluit ik niet uit.

Harrie van der Hagen
Dunea duin & water
Postbus 756, 2270 AT Zoetermeer

Met dank aan Ruud Beringen (Floron) voor het aanleveren van gegevens uit de databank, Theo Westra voor attenderen op de tekst in het Meijendel-boek en Mark van Til en Rienk Slings voor hun commentaar en aanvullingen op het manuscript.

Literatuur

- Bekker RM, EJ Lammerts, A Schutter & AP Grootjans (1999). Vegetation development in dune slacks: the role of persistent seed banks. Journal of Vegetation Science 10: 745-754.
- Bekker RM, WHO Ernst & Y de Vries (2002). Zaadvoorraad van duinvalleien; bron of belemmering van herstel? Landschap 18: 173-184.
- Bonn S & P Poschlod (1999). Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas. Quelle & Meijer, Heidelberg.
- Bruin CJW (1991). Het Junco baltici-Schoenetum nigricatntis en enkele nauw verwante vegetatietypen. Stratiotes 3: 40-60.
- Ernst WHO (1991). Ökophysiologie van Pflanzen in Küstendünen Europas in einem Gradient von der Nordzee zum Mittelmeer. Ber. Reinh.-Tüx. Ges. 3: 157-172.
- Ernst WHO (2002). Zaadbank in potentieel vochtige duinvalleien in de Amsterdamse Waterleidingduinen en de herstel kansen van de vochtige vallei het Klazeweitje. VU Amsterdam & Gemeentewaterleidingen Amsterdam. 61 pp.
- Ernst WHO & NF van der Ham (1988). Population structure and rejuvination potential of Schoenus nigricans in coastal wet dune slacks. Acta Botanica Neerlandica 37, 451-465.
- Ernst WHO & M van Til (2003). Mogelijkheden voor autogene vestiging en introductie van Knopbies (*Schoenus nigricans*) in de Van Limburg Stirum-vallei (AWD). VU Amsterdam & Gemeentewaterleidingen Amsterdam. 46 pp.
- Grootjans AP, JW de Jong & JAM Janssen (1999). Een analyse van de vegetatieontwikkelingen in de Strandvlakte en het gebied rond de Oosterduinen tussen 1958 en 1994. Laboratorium voor Plantenoecologie Rijksuniversiteit Groningen in opdracht van Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten. 24 pp. & 4 bijlagen.
- Grootjans AP, AS Adams, HPJ Huiskes & NAC Smits (2016). Herstelstrategie H2190B: Vochtige duinvalleien (kalkrijk)**.** DEEL II: 251-270. In: website Ministerie van Economische Zaken. Herstelstrategieën stikstofgevoelige habitats. Ecologische onderbouwing van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS)**.**
- Hagen HGJM van der (2010). Veranderingen van de kustlijn bij Scheveningen: een foto-impressie. Holland's Duinen 55: 50-51.
- Hooijmans F (2013). Ontwikkeling van de plantensoorten in de Kikkervalleien van 1998 tot 2012. Holland's Duinen 62: 30-38.
- Runhaar J, C Maas, AFM Meuleman & LML Zonneveld (2000). Herstel van natte en vochtige ecosystemen. Handboek. NOV-rapport nummer 9-2.
- Schaminée JHJ, EJ Weeda & V Westhoff (1995). De vegetatie van Nederland. Deel 2. Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden. Opulus Press, Upsala, Leiden.
- Slings QL (1997). Herstel van knopbies-vegetaties door plaggen. De Levende Natuur 98 (7): 296-299.
- Sturm J (1798-1862). Deutschlands Flora in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen. Nürnberg.
- Tatár S (2011). Seed longevity and germination characteristics of six fen plant species. Acta Biologica Hungarica 61, suppl 1. DOI: 10.1556/ABiol.61.2010.Suppl.19
- Til M van (2005). Evaluatie effecten van plaggen op de vegetatie van verdroogde en verruigde duinvalleien in de Amsterdamse Waterleidingduinen. Waterleidingbedrijf, Amsterdam.
- Weeda E (2015). Dwergbloem (*Centunculus minimus*) na zo'n 170 jaar terug in het Haagse ... in één exemplaar! Holland's Duinen 66: 2-6.
- Werf S van der (1974). Infiltratie: met water meer plant. In: Croin Michielsen N (red.) (1974). Meijendel duin-waterleven. Jubileumboek ter gelegenheid van het 100-jarig bestaan van de Duinwaterleiding van 's-Gravenhage.

Figuur 1. Een klein deel van het oppervlak met Dwergbloem met vele exemplaren. Foto: Jan Cevat

Dwergbloem: niet één maar honderdduizenden of nog meer

Op 25 augustus 2015 is tijdens een veldbezoek aan Oeverkruid (*Littorella uniflora*) één exemplaar van Dwergbloem (*Centunculus minimus*) gevonden in de Kikkervalleien (Weeda 2015). In 2008 was de soort er tijdens een inventarisatie ook al opgemerkt (Hooijmans & Van der Hagen 2010). **Door Jan Cevat & Harrie van der Hagen**

Uiteraard was de eerste auteur in het nieuwe groeiseizoen reuze benieuwd of op dezelfde plek Dwergbloem weer kon worden aangetroffen. Dat was niet het geval, maar in de naastgelegen vallei bleek Dwergbloem over een oppervlak van diverse vierkante meters te staan. Als er per vierkante cm minimaal 10 plantjes staan (Fig. 1 en 2) dan kom je in totaal op honderdduizenden tot misschien wel miljoenen exemplaren. Ook in een nog verder naar het noorden gelegen vallei zijn een beperkt aantal exemplaren van Dwergbloem gevonden. Ook in de nabije omgeving van deze locatie vond Tjomme van Mastrigt langs een onderzoekstransect van ca. 500 meter (Hoogerwerff 2002) eveneens een aantal exemplaren van Dwergbloem.

Jan Cevat
Laan van Meerdervoort 256
2563 AJ Den Haag
jancevat@gmail.com

Harrie van der Hagen
Dunea duin & water
Postbus 756, 2700 AT Zoetermeer
h.hagen@dunea.nl

Figuur 2. Dwergbloemen (met vruchten), Kikkervalleien Meijendel, 11-7-2016. Foto: Frans Hooijmans.

Literatuur

- Hoogerwerff CG (2002). Vegetatie ontwikkeling in duinvalleien van Meijendel na opheffen van infiltratieplassen. Stageverslag Universiteit Wageningen. 65 pp.
- Hooijmans FC & HGJM van der Hagen (2010). Ontwikkeling van de plantensoorten in de Kikkervalleien. Holland's Duinen 55: 12-19.
- Weeda E (2015). Dwergbloem (*Centunculus minimus*) na zo'n 170 jaar terug in het Haagse ... in één exemplaar! Holland's Duinen 66: 2-6.

Figuur 1. Zand afgraven bij De Klip (ca. 1925), met dank aan Robert van Lit (Wassenaar).

Buitenmensen op strand en duin

De oplettende lezer van deze serie zal hebben gezien dat om de beurt buitenmensen van het strand en uit de duinen aan bod komen, zo mogelijk afwisselend mannen en vrouwen. Deze keer is het een vrachtrijder die zand komt scheppen bij De Klip in Wassenaar. **Door Frans Beekman**

De zandmenner

De vorming van de Jonge Duinen vanaf de tiende eeuw ging ten koste van de landbouwgronden en nederzettingen op de Oude Duinen. De aanwonende boeren begonnen de duinrand vast te leggen met helm en daardoor groeide deze 'binnenduinrand' omhoog tot wel 25 à 30 meter, met een enkele duintop tot bijna 40 meter. Het bleek later een aantrekkelijke winplaats van zand en zo ontstond er menig 'zandgat' of 'zanderij' langs de Hollandse duinkust.
Aanvankelijk waren het boeren die zand kwamen halen om hun drassige erf of een zandweg op te hogen.
Voor de opkomende steden in het achterland was ook veel zand nodig om sloten en grachten te dempen en nieuwe straten aan te leggen. Zand werd verder benut als ballast in schepen, voor de glasindustrie en als specie voor (spoor)dijken. In de Tweede Wereldoorlog werd er veel zand gebruikt bij de bunkerbouw. Op de foto zien we de eenvoudige winning van zand omstreeks 1925 bij De Klip in Wassenaar. Bij droog weer zal het er flink hebben gestoven.
De zandmenner Jan van Noort poseert naast zijn vierwielige wagen met twee paarden. Ze dragen 'blindkappen' aan het hoofdstel om op de openbare weg niet te schrikken van het andere verkeer. De velgen van de boerenwagen zijn breed om niet te diep in het zand te zakken. Het is waarschijnlijk winter, want het voorste paard heeft tegen de kou een juten zak over zijn rug. Als trekwerk is er waarschijnlijk een kromme dissel. Wouter Renaud, auteur van 'Wagens en Karren' (2008), die de foto voor mij beschreef, schatte de datering van de wagen op het eerste decennia van de twintigste eeuw. Een voer zand was overigens ongeveer 1500 kilogram.

Niet lang na het maken van de foto werd omstreeks 1930 de zandwinning grootschaliger aangepakt met behulp van een stoomkraan en vrachtauto's. De bouwmaatschappij Duynrell verdiende er goed aan. Hoewel bedoeld voor woningbouw werd het afgezande duin in gebruik genomen voor de teelt van bloembollen. Pas in 1956 liep de ontgrondingsvergunning af en stopte de zandwinning. Het stuk land van 15 hectare kwam onder regie van het Drinkwaterbedrijf Zuid-Holland (voorloper Dunea). In 1993 werd de bollenteelt beëindigd en kreeg De Klip een natuurbestemming, waarbij het kwelwater uit de duinen een belangrijke rol zou gaan spelen. Een klein gedeelte is proeftuin voor de Universiteit Leiden.

Foto's: Harrie van der Hagen en Susanne Kuijpers (inzet)

Crassula tillaea, Mosbloempje, nieuw voor Solleveld

Op 23 mei van dit jaar kreeg ik van Connie Kuijpers een mail binnen met de melding van de vondst van mosbloempje in Solleveld naast het pad nabij het kijkscherm bij de Aalscholverkolonie. Haar vraag was of het een nieuwe soort voor Solleveld betrof; op de verspreidingskaartjes van Floron was deze soort niet als vindplaats bekend. Navraag bij de gebiedskenner van Solleveld Hans Toetenel bleek dat Mosbloempje tot aan zijn inventarisaties in 2012 niet is waargenomen.

Natuurlijk ben ik gaan kijken. De vlekken rood waren al van afstand onmiskenbaar. Het was een fors grote groeiplaats. De plek is volgens het klassieke voorkomen: op een zonnige open plek, 's zomers sterk uitdrogend en een matig voedselarme, meestal wat verdichte bodem op en langs paden (en begraafplaatsen).
Het is een eenjarige plant uit de vetplantenfamilie.

De vindplaatsen liggen vooral langs de kust en in het Waddengebied en verspreid in een brede strook in zuidelijk Utrecht en de Veluwe. Na 1980 is de soort fors toegenomen en plaatselijk zelfs algemeen.
In Vlaanderen is de soort voor het laatst in 1978 gevonden (Floron verspreidingsatlas).

De plek was snel gevonden door de massaliteit waarmee het voorkwam. Het Mosbloempje als individueel plantje is een van de kleinste van de Nederlandse flora en is één tot vijf centimeter hoog en daarmee vergelijkbaar met de Dwergbloem (zie dit nummer). De bladeren zijn een tot twee millimeter lang. De soort bloeit van april tot in september met twee millimeter grote bloempjes. Kortom, een kleine schat.

Harrie van der Hagen