

Honderd jaar natuuronderzoek in Meijndel

Precies honderd jaar geleden, in de november-aflevering van *De Levende Natuur* (1922), deed Dr. Abraham Schierbeek een oproep om de natuur in Meijndel te gaan bestuderen. In de volgende circulaire van 1 februari 1923(a) en 1 maart 1923(b) had hij het programma daarvoor al uitgewerkt. De levensgemeenschap van Meijndel werd het onderwerp: 'De samenhang tusschen de planten en dieren in de levensgemeenschap en hun afhankelijkheid van de geologie en meteorologische factoren zal doel moeten zijn van de studie, de lijsten van in het gebied voorkomende organismen slechts een middel om tot dit doel te geraken.' Het vormde de start van een lange reeks van duinstudies waarover we hier verslag doen.

TEKST: EDDY VAN DER MEIJDEN EN TOM J. DE JONG



Trefwoorden

Abraham Schierbeek, Jakobskruiskruid, levensgemeenschap, Niko Tinbergen, vangblikken.

De aanleiding

Op 1 februari 1923(b) stelde Abraham Schierbeek het team samen dat het Meijndelonderzoek gaat uitvoeren. Het onderzoek bestaat uit 10 onderdelen (historie, bodem, meteorologie, floristiek en ecologie van planten, zwammen, mossen, vogels, insecten en andere dieren). Elk onderdeel heeft zijn leider en

waarnemers. De integratie van de verzamelde informatie over alle relaties moet het overzicht opleveren over de levensgemeenschap, 'Na het voorlopige einde van het onderzoek, dus b.v. over twee jaren'. Dat was duidelijk veel te optimistisch. Maar toch publiceerde Schierbeek op 1 juli 1925 in *De Levende Natuur* een artikel over 'Het Meijndel-onderzoek', waarin de geschiedenis, de

organisatie en voorlopige resultaten werden besproken.

De vonk die aanleiding vormde voor deze activiteiten was een ingezonden stuk van de heer P.J.A.M. Haaring uit Den Haag in 'Het Vaderland' van 28 december 1921. Hij maakte zich grote zorgen dat het rijke natuurgebied Meijndel zou worden veranderd in een woningbouwterrein. Baron van Pallandt wilde een groot stuk duin, met de valleien Meijndel, Kijfhoek en Bierlap, als villapark in exploitatie brengen. Het gebied was in 1850 verkocht door de Staat der Nederlanden, na de mislukte pogingen van Koning Willem I om ze in cultuur te



Figuur 1. Dr. Abraham Schierbeek (marmersculptuur door GJW Rueb).

laten brengen (Boerboom 1957, Van der Meijden 2018). Dat bericht leidde onder meer tot bijeenkomsten van de N.J.N. (opgericht in 1920) en de 'Natuur Historische Vereeniging' Den Haag (opgericht in 1901). Schierbeek (biologieleraar in 's Gravenhage; Fig. 1) voerde op beide bijeenkomsten het woord. Er was een actieve groep geboren. Al snel bleek dat ze in hun wensen niet alleen stonden. De Duinwaterleiding van 's-Gravenhage (DWL), opgericht in 1874, werd geconfronteerd met grote problemen: een snel toenemende vraag naar drinkwater en een groot risico dat de winning zou verzilten. Op dat moment had het bedrijf slechts 30 ha duingrond in erfpacht van de Staat. Uitbreiding van het wingebied had daarom hoge prioriteit. Het grootste deel van de duinen was echter in bezit van Baron van Pallandt. Het Gemeentebestuur van Den Haag slaagde er niet in om via onderhandelingen het gebied over te nemen. Uiteindelijk werd daarom een aanvraag tot onteigening van 400 ha duingrond ingediend. Daarvoor moest eerst een onteigeningswet worden aangenomen door de Staat der Nederlanden. Dat

gebeurde in 1921. Die onteigening werd in 1925 geëffectueerd (Schierbeek 1925, Tuinzaad 1974).

Internationale belangstelling voor ecologie

Het onderzoek in Meijndel startte vlak na een periode waarin de internationale belangstelling voor ecologie opbloeide. De oudste ecologische vereniging, de 'British Ecological Society', werd opgericht in 1913. Ook hun vermaarde tijdschrift 'The Journal of Ecology' verscheen dat jaar voor het eerst. The Ecological Society of America werd opgericht in 1914 en hun eveneens vermaarde tijdschrift 'Ecology' verscheen voor het eerst in 1920. Die ontwikkeling had ongetwijfeld weer te maken met de spannende ontdekkingen in die tijd. De Duitser Möbius beschreef in 1877 de levensgemeenschap van een oesterbed. Hij noemde dat een biocoenose. Een term die Schierbeek overnam. De

Deen Warming (1909) beschreef de structuur van plantengemeenschappen met hun associaties. In 1899 beschreef Cowles de successie van planten in de zandduinen van Lake Michigan. Clements (1916) schreef er een boek over. Ook dat had Schierbeek gelezen.

Schierbeek, met een Groningse biologie-opleiding, was een veellezer en hij heeft de ontwikkelingen in de (o)ecologie op de voet gevolgd. Hij wist bovendien een goede band te creëren met de Duinwaterleiding. Hij zag heel duidelijk dat waterwinning, natuurbescherming en serieus natuuronderzoek alle drie baat hebben bij terreindelen die voor het grote publiek zijn afgesloten, 'om het terrein zoveel mogelijk in den bestaande toestand te laten.' Het onderzoek zou beginnen met inventarisaties van alle groepen van organismen, zowel van de planten als de dieren. Samen met het team, dat door de steun van Prof. Van Kampen uit Leiden was uitgebreid



Figuur 2. Kaart van de duinen van het pompstation der 's-Gravenhaagsche Waterleiding tot de Wassenaarsche Slag. Opname door JF Obbes in Jan. Febr. En Mrt. 1923.

met 'vele biologische studenten', van 50 leden, werden standaard-waarnemingslijsten samengesteld. Speciaal voor het onderzoek werd een gedetailleerde kaart van het duin gemaakt door J.F. Obbes (schaal 1 op 5000; een verkleinde uitvoering is weergegeven in Fig. 2). Hierdoor kon elke waarneming nauwkeurig worden vastgelegd. De medewerkers moesten hun kaart wel zelf betalen. Een exemplaar kostte 20 cent.

*Veel van zijn
gedachten zijn, zeker
voor die periode, zeer
vernieuwend*

In het eerste artikel uit 1925 over Meijndel, vraagt Schierbeek aandacht van zijn medewerkers voor het gebruik van 'de statistische methode .. en tot welke resultaten deze voeren kan .. zoowel op dier- als plantkundig gebied'. Maar ook voor 'de mycorrhizaquestie' en 'de biologie der microscopische wezens'. Veel van zijn gedachten zijn, zeker voor die periode, zeer vernieuwend, zoals: 'Zoo zou ik mij b.v. geen partij willen stellen in den strijd tusschen de oecologische (midden europ.) en de statische (Noorsche) richting. De onderzoekingen van Clements, Furrer, Tansley e.a. hebben de volle aandacht op het probleem der successies, der veranderingen in associaties geconcentreerd, doch ook nu blijft, als steeds, de waarde van het experiment groot.'

Hij maakt daar ook de aantekening: 'Als leider .. kan men m.i. niet veel meer doen, dan te trachten zijn enthousiasme over te brengen op de deelnemers, het onderling contact te bevorderen, de moeilijkheden

zooveel mogelijk weg te nemen door onderhandelingen met de autoriteiten, en hier en daar een denkbeeld suggereeren.' En ook 'De leiders der secties moeten m.i. zooveel mogelijk vrijgelaten worden om hun eigen inzicht te volgen.'

De eerste resultaten

Al in dat eerste artikel worden inventarisatielijsten gemeld: 40 verschillende mossorten, ruim 250 Basidiomyceten, 12 Ascomyceten en 10 Myxomyceten. Nieuwe soorten voor de Nederlandse flora. Maar liefst 151 vogelsoorten werden waargenomen. De vogelaars waren overigens al voor de start van het nieuwe onderzoek actief in de duinen. De eerste overzichten van de insecten laten dan nog op zich wachten. 'Van het enorme Coleopterenmateriaal is tot nu toe door gebrek aan tijd, slechts een klein deel bewerkt.' Dat is een boeiende constatering, misschien wel een soort erfenis of belasting die het Meijndelonderzoek nog lang zal meedragen. We komen hier later nog op terug.



Figuur 3. *Onze Duinen* (1938).

In januari 1938 schrijft Schierbeek zijn laatste, de 22^{ste} circulaire. De toon ervan wijst op veranderingen. Al in 1900 werd meer water aan het duin onttrokken dan het regenwater aanvulde. Er werden plannen gemaakt om de duinen met water van elders te infiltreren (Tuinzaad 1974). 'Als het ervan komt, dat op den duur Meijndel bevoeid zou worden, zullen er zeker belangrijke veranderingen in planten- en dierenwereld optreden, dan is het van het grootste belang, dat de bestaande toestand is vastgelegd!'. Hij zegt het niet met zoveel woorden, maar zijn stelling komt erop neer dat er een groot-schalig experiment gaat plaatsvinden met een natuurgebied en dat je de uitgangssituatie moet vastleggen om het uiteindelijke effect te kunnen interpreteren. Daarvoor is een expert nodig: 'Ik zou het 't beste vinden als ik in het vervolg de leiding aan meer bevoegden kon overdragen'. Verder meldt hij dat er tot 1938 28 artikelen over het onderzoek zijn verschenen, het overgrote deel in 'De Levende Natuur'. Het gaat vooral om inventarisaties van soortengroepen. Maar ook de meteorologie, de korrelgrootte van duinzand, stuifduinen en de waterhuishouding zijn aan bod gekomen. De inventarisaties hebben ca. 1000 plantensoorten opgeleverd, waarvan 12 nieuw zijn voor ons land, en 850 diersoorten, waarvan 30 nieuw zijn voor Nederland. In hetzelfde jaar verschijnt 'Onze duinen' (Fig. 3). Het bevat een bloemlezing over duinonderwerpen, een populaire eerste aanzet tot een beschrijving van het duinecosysteem. Dankzij een subsidie van Den Haag kan het 'in een zeer grote oplage verschijnen, zodat dit boek de natuurbeschermingsgedachte in ruime kring kan verspreiden.'

Kees Bakker, hoogleraar Dierenecologie in Leiden, belicht in het hoofdstuk 'Vijftig jaar onderzoek in Meijndel', in het boek 'Meijndel

duin-water-leven' uit 1974, Schierbeeks rol op een prachtige wijze. Hij noemt hem de 'Erflater van het onderzoek in Meijndel'. Ook de resultaten komen in dat hoofdstuk uitvoerig aan bod. Voor de liefhebbers: het boek wordt nog steeds antiquarisch in ruime aantallen voor bescheiden prijzen aangeboden.

Abraham Schierbeek

Veel uitvoeriger gaat Leen van der Hammen, medewerker van het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie te Leiden (de voorloper van Naturalis) in 1978 in op alle aspecten van het Meijndelonderzoek uit de periode 1921-1939. Naast een zeer gedetailleerde bibliografie geeft hij ook de documenten, zoals de circulaires, kaarten en krantenartikelen. Dit artikel verscheen in Meijndel Mededelingen 1978 aflevering 2. Evenals alle andere afleveringen van Meijndel Mededelingen, is dit nummer (via google) te downloaden van [https://edepot.wur.nl/Meijndel mededelingen](https://edepot.wur.nl/Meijndel%20mededelingen)

Een boeiende anekdote gaat over een voordracht van Dr. Jac. P. Thijsse over 'De duinen van Nederland' op 5 juni 1937 in Noordwijk aan Zee. Vooral over de discussie tussen Thijsse en Schierbeek. Thijsse formuleerde: 'Een treffend voorbeeld van de wetenschappelijke waarde van het duin levert wel het werk van de Meijndel-Commissie, die in een gedegradeerd duinlandschap nog zeer profitabel wist te arbeiden. Hoe veel meer is dan te verwachten, wanneer de wetenschap zich verder nog kan bezig houden met een echt duinlandschap. ... 'Hij sprak zelfs van de Haagse woestenijen! Schierbeek verdedigde de Haagsche Waterleiding vanwege het voorkomen van totale vernietiging door huizenbouw en recreatie. Maar hij hoopte met Thijsse dat een duinpark van de Hoek tot Den helder ooit verwezenlijkt zou worden.



Figuur 4. Niko Tinbergen.

Niko Tinbergen

Een van de onderzoekers uit de eerste periode was Niko Tinbergen. Het allereerste artikel van Schierbeek uit 1925 is geïllustreerd met twee van zijn landschapsfoto's. Er bestond een speciale band tussen de twee: Tinbergen, geboren in 1907 had Schierbeek als bioloogeleraar op de HBS in Den Haag. Hij had zijn liefde voor het buitenleven thuis met de paplepel

binnengekregen en was NJN-er in hart en nieren. Schoolbezoek en huiswerk waren niet zijn favoriete bezigheden. In zijn biografie vermeldt Hans Kruuk (2003, 2007) de volgende zinsnede: 'Ik heb veel te danken aan mijn bioloogeleraar dr. A. Schierbeek, die mijn lauwe belangstelling voor morfologie en taxonomie voor lief nam en me aanmoedigde in 'mijn eigen' studie naar het leven in de vrije natuur [...] die elke belangstelling die ik toonde

voor de biologie verwelkomde en me van alles heeft bijgebracht over hoe je een aquarium houdt, hoe je schelpen en andere strandrijkdommen verzamelt, hoe je je waarnemingen het beste kon noteren enzovoort.'

Een vervolgstudie zag hij aanvankelijk dan ook niet zitten. Hij dacht er toen zelfs over naar Canada te emigreren en in de bosbouw of landbouw actief te worden. Zijn ouders hebben toen contact opgenomen met Schierbeek en de Leidse hoogleraar Ehrenfest, die ze kenden via hun zoon Jan Tinbergen. Dat leidde ertoe dat de 18-jarige Niko Tinbergen werd overgehaald om een paar maanden actief te zijn op het biologische veldstation op de Kurische Nehrung aan de Oostzee. Het resulteerde in twee stukjes in 'De Levende Natuur' en aansluitend het starten van de studie biologie in Leiden. In 1927 publiceert hij in het kader van het Meijndel-onderzoek een verhaal over stuifduinen en in 1932 en 1936 artikelen over Zilvermeeuwen. Hoewel Tinbergen een voorliefde voor vogels had, ontstond de aandacht voor de meeuwen binnen het Meijndel-onderzoek vrij toevallig. De onderzoeker G.J. Tijnstra uit het Schierbeek-team kon door gebrek aan tijd geen waarnemingen meer doen, maar leverde wel goede argumenten om ze voort te zetten. Het is een genoegen om Tinbergens verhalen met beschrijvingen en experimenten daarover te lezen. Tinbergen kon als geen ander in het vakgebied scherp analyseren. Vervolgens zette hij experimenten op met dieren, vaak in het vrije veld, zonder ze te verstoren (!), waardoor ze hun biologische geheimen prijsgaven (Kruuk 2003, 2007). Je ziet de ontwikkeling van de gedragsbiologie. Het 1937-artikel, waarvan Booij eerste auteur is eindigt met de volgende zinnen. 'hoe langer we ons met meeuwen bezighouden, hoe meer we te weten komen, maar hoe sterker we tegelijk voelen, hoe oppervlakkig onze kennis van hen toch eigenlijk is,

en hoe weinig we het intieme leven van dieren nog begrijpen kunnen.' Ze vormen het begin van een reeks van gedragsbiologische studies aan de Zilvermeeuw, de Stekelbaars en verschillende insecten, zoals de Bijenwolf. Het werk aan de Zilvermeeuw leidde onder meer tot het boek 'The Herring Gull's World' in 1953. Tinbergen (Fig. 4) wist de vele studies samen te vatten in gedragsbiologische theorievorming.

Tinbergen kon als geen ander in het vakgebied scherp analyseren

Daarin ging hij soms zelfs een stapje verder dan het materiaal toeliet, zoals bij het klassieke onderzoek met kartonnen modellen van Zilvermeeuwenkoppen naar de prikkels die bedelgedrag opwekken bij jonge meeuwen (Ten Cate 2009). Maar het zou hem uiteindelijk, in 1973, als genaturaliseerd Engelsman, hoogleraar in Oxford, samen met Konrad Lorenz en Karl von Frisch, de Nobelprijs voor de Fysiologie en Geneeskunde opleveren.

Veranderingen

De Tweede wereldoorlog komt er aan. Meijndel gaat deel uitmaken van de Atlantikwall. Het onderzoek komt 'plat' te liggen. Ondanks alle negatieve aspecten, draagt de zone van bunkers die overblijft veel later significant bij aan de lokale diversiteit van vleurmuizen in de duinen. Het is ook een periode van reflectie. Al in zijn laatste circulaire had Schierbeek (1938) aangegeven dat er veranderingen op til waren. Daarvoor was geen helderziendheid vereist. Al in 1900 werd er per jaar meer water onttrokken aan

het duin dan er in het hele duingebied tussen Scheveningen en het Wasse-naarse Slag aan neerslag viel (5 miljoen m³). Door dieper water te winnen nam de productie zelfs toe tot ca. 15 miljoen m³ aan het eind van de veertiger jaren (Tuinzaad 1974). Vochtige valleien bestonden al lang niet meer. Thijsses bovengenoemde observatie over de verdroging van de Meijndelse duinen was natuurlijk correct. In 1948 maakte Ir. A.J. Gurck, toenmalig directeur van de DWL bekend dat het duin geïnfiltrerd gaat worden met water uit de Lek: het Lek-duinplan, om aan de groeiende vraag naar drinkwater te kunnen blijven voorzien. De integratie van alle informatie om de biocoenose van het duin te omschrijven, vereiste aanzienlijk meer dan alleen het samenvoegen van de inventarisaties. Kennis van experts is noodzakelijk, vond Schierbeek. Ook het vertrek van Niko Tinbergen naar Oxford in 1949 (nadat hij in 1947 in Leiden tot hoogleraar was benoemd) zou daarbij wel eens een belangrijke rol kunnen hebben gespeeld omdat daarmee de band met de Leidse biologie veel zwakker werd.

Het staat nergens geschreven, maar waarschijnlijk hebben deze ingrediënten ertoe hebben geleid dat Schierbeek zijn netwerk heeft gebruikt om anderen te motiveren tot een nieuwe start. In februari 1952 wordt het Meijndel-Comité opgericht door de Duinwaterleiding van 's-Gravenhage. Naast het vermeerderen van de kennis over flora en fauna van de duinen, krijgen nu ook de vegetatietypen, de successie van vegetatie en fauna en de kennis van de ecologie van duinsoorten aandacht. Nadrukkelijk wordt ook aandacht gevraagd voor de studie van de invloed van de bevoeiing op de flora en fauna. Schierbeek is een van de leden van dit gezelschap. Prof. Dr. Don J. Kuenen vertegenwoordigt de Leidse universiteit voor de zoölogische aspecten, Prof.Dr. H.J. Venema



Figuur 5. Vangblik 66.

de Landbouwhogeschool Wageningen voor de botanische inbreng.

Een herstart

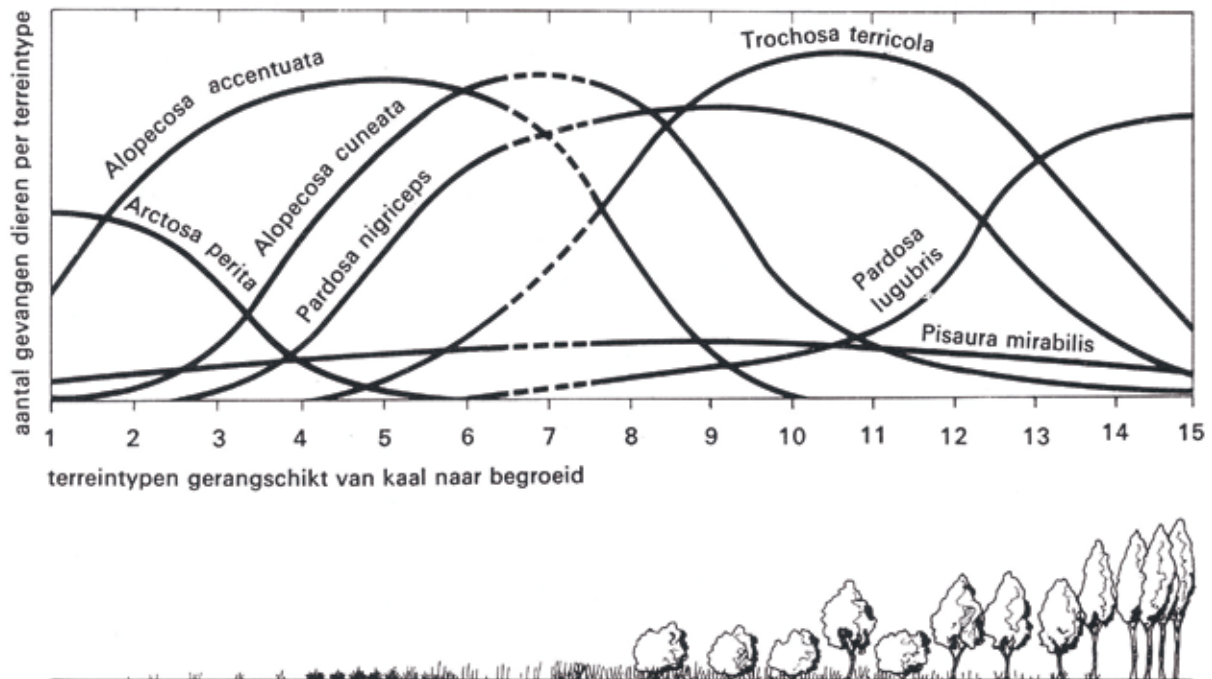
Een rijke nieuwe reeks aan onderzoeken van en in Meijndel wordt gestart. Het onderzoek aan duinvegetaties wordt ter hand genomen door Jan H.A. Boerboom van de Landbouwhogeschool Wageningen. In 1955 publiceert hij een vegetatiekaart van het hele duingebied. Hij publiceert ook over de veranderingen in flora en vegetatie als gevolg van de infiltratie met rivierwater (1958). Zijn belangrijkste bijdrage is zonder twijfel zijn proefschrift, een monografie over de plantengemeenschappen van de Wassenaarse duinen, met hun regionale verbreiding en successieverloop (1960).

Piet J. den Boer, een van de Leidse zoölogen, assistent van Kuenen, is de initiator geweest van het zogenoemde 'blikvangonderzoek' (Den Boer 1956). Al begin 1953 werden honderd vangblikken (Fig. 5), met een vangoppervlak van 24 x 24 cm (27 cm diep)

ingegraven, om vanaf maart 1953 wekelijks te worden gelegeerd, waarna de inhoud werd geconserveerd. Op deze wijze wordt al het op de grond lopend gedierte geïnventariseerd. Het gaat erom waar, in welke terrein- of vegetatietypen, ze voorkomen, wanneer dat het geval is, en in welke aantallen (Den Boer 1956). In 25 verschillende gebieden werden 3 tot 6 vallen geplaatst. De vangsten moesten het mogelijk maken het verspreidingspatroon van de verschillende soorten in ruimte en tijd te karakteriseren en met elkaar te vergelijken. In totaal zal er zeven jaar worden bemonsterd, van 1953 tot 1960. Dat leverde een paar problemen op. Vele honderdduizenden dieren, slakken, insecten en andere geleedpotigen, muizen en spitsmuizen, moesten worden uitgezocht en gedetermineerd. Vervolgens zouden al die cijfers moeten worden bewerkt. Enerzijds was er daarvoor niet voldoende menskracht beschikbaar, ondanks de steun van de Nederlandse Organisatie voor Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek. Anderzijds waren de beschikbare statistiek en rekenfaciliteiten ontoe-

reikend. We bevinden ons dan nog in het pré-computertijdperk.

Allen (C.A.) Barlow is de eerste die complete publicaties afrondt over de vangsten van drie duizendpootsoorten gedurende drie jaar (1953 tot 1955). Het gaat om een relatief kleine groep en statistische benadering is nog uiterst simpel. Maar het is hem gelukt te laten zien dat er duidelijke verschillen in ruimtelijke verdeling tussen de soorten bestaan (Barlow 1957, 1958). Ook Den Boer schrijft in 1958 artikelen over zijn favoriete soortgroep, de loopkevers. Hij laat van de ruim 8.000 individuen (63 soorten) die geteld zijn uit de bemonsteringsperiode maart 1953 tot maart 1954, de activiteitenperiodes zien. Het determineer- en telwerk kost duidelijk heel veel tijd. Rinny Kooi interviewde Piet den Boer in 2008 en laat hem aan het woord in haar verhaal: 'Na ongeveer een jaar kwam Kuenen naar [me] toe en zei: Ik heb een stalen kast gekocht die op slot kan en daarin zetten we alle potten met loopkevers. Jij gaat een proefschrift schrijven over pissebedden.' Dat was een experimenteel onderzoek met een duidelijke relatie tot de blikvangsten en tot Meijndel en veel sneller af te ronden. Den Boer promoveerde er op in 1961. Maar hij had in 1958 inmiddels al een baan gekregen bij de Landbouwuniversiteit Wageningen op het Proefstation Wijster. Hij nam zijn oude liefde, de loopkevers, mee. Ook in Wijster werden blikken geplaatst om ze te vangen. Dat werk heeft heel veel opgeleverd. Uiteindelijk zelfs een belangrijke ecologische theorie: 'Spreading of risk and stabilization of animal numbers'. Volgens Den Boer (1968) leidt variatie binnen natuurlijke populaties die onderhevig zijn aan variabele omgevingsfactoren tot verlaging van de kans op uitsterven. Die risicospreiding kan samenhangen met fenotypische variatie, maar ook met variatie in ontwikkelingssnelheid of tijdstip van reproductie. Verder kan



Figuur 6. Ruimtelijke verdeling van wolfspinoorten van open- naar bosvegetaties.

migratie leiden tot risicospreiding, in samenhang met omgevingsheterogeniteit.

Het mooiste resultaat van het onderzoek met vangblikken is ongetwijfeld het werk van Peter J.M. van der Aart (1973). Inmiddels zijn de blikken dan al weer 13 jaar geleden voor het laatst geleegd! Hij analyseerde de gegevens over de wolfspinnen. Hij had de tijd mee, want inmiddels beschikte de Leidse Universiteit over een computer die grote databestanden kon verwerken. In de honderd blikken waren ruim 40.000 (!) wolfspinnen gevangen. Ze behoorden tot 12 verschillende soorten. Ga er maar eens aan staan om daaraan trends te illustreren en interpreteren. Wolfspinnen zijn rovers, jagers op andere, kleine geleedpotigen. Maar die prooien kunnen groter zijn dan zichzelf. Ze eten dus uit dezelfde pot. Het zijn elkaars concurrenten. Van jaar op jaar bleek de verdeling van de vangsten in tijd en ruimte bovendien sterk overeen te komen. Het leek erop alsof ze allemaal hun eigen niche hadden. Van der Aart vroeg zich

af hoe al die verwante soorten naast elkaar konden blijven bestaan. Hij gebruikte daarvoor een statistische analysemethode, de hoofdcomponentenanalyse. Het resultaat daarvan was dat een groot gedeelte van verdeling van wolfspin-vangsten over de 100 blikken te verklaren was met een enkele factor. Van der Aart maakte het aannemelijk dat die factor nauw samenhangt met de mate van begroeiing (van kaal naar begroeid) en daarmee met de lichtintensiteit (Fig. 6). Sommige wolfspinoorten kiezen voor een lage begroeiingsintensiteit, andere juist voor een hogere. Voor die laatste groep blijkt het overigens geen verschil te maken of een hoge mate van begroeiing samenhangt met een berken- of een populierenbos.

Een aantal soorten wolfspinnen liet gedurende de zevenjarige bemonstering overigens een geleidelijke, maar forse, verandering zien in ruimtelijke verspreiding (over de vangblikken). Van der Aart beargumenteerde en illustreerde dat dit het gevolg was

van een toename van de begroeiing van het duingebied. Vanaf 1953 werd het sterk verdroogde duin geïnfiltreerd met water vanuit de Lek. Dat was zoals eerder gemeld een bewuste ingreep in het duin. Maar tegelijkertijd trad een myxomatose-epidemie op onder de konijnen. Die leidde tot een decimering van de populatie van de belangrijkste herbivoor van het duin. De plaatsen waar een deel van vangblikken stond raakten daardoor sterker begroeid en daar werd door de wolfspinnen op gereageerd.

Ontwikkelingen in de ecologie

Inmiddels is ecologie als wetenschap tot ontwikkeling gekomen. Naast de bestudering van levensgemeenschappen en soorten is er de toegepaste ecologie, gericht op oogsten of productie van soorten of het beheer van gebieden. In opkomst is de aandacht voor populaties van dieren of planten. Vogelspecialist David Lack schrijft het boek 'The Natural Regu-

lation of Animal Numbers' in 1952. De nadruk ligt sterk op de mechanismen die de aantallen individuen binnen populaties bepalen. Welke factoren bepalen de reproductiesnelheid, de vruchtbaarheid en de dichtheid? Wat gebeurt er bij hoge dichtheden en wat bij lage dichtheden? Welke factoren limiteren de groei van populaties van vogels, vissen, zoogdieren en insecten? Waardoor worden cycli veroorzaakt en wat is de betekenis van migratie en dispersie. In 1954 publiceerden Herbert Andrewartha and Charles Birch 'The Distribution and Abundance of Animals'. De dieren-ecologie kreeg daarmee een stevige theoretische basis. Deze benadering bij planten volgde een stuk later, in 1977, wanneer John Harper zijn 'Population Biology of Plants' publiceert. Het vormt ook de overgang van beschrijvende naar experimentele studies. Ecologie is uitgegroeid tot een wetenschap met een stevige theoretische basis. Er wordt aandacht gevraagd voor thema's zoals de relatie tussen diversiteit en stabiliteit van ecosystemen, de regulatie van aantallen binnen populaties, processen als concurrentie tussen en binnen populaties van soorten. De analyse van relaties tussen herbivoren en hun voedselplanten, tussen parasieten en hun gastheren en tussen predatoren en hun prooien. Het onderzoek komt losser te staan van de natuurgebieden waar de soorten voorkomen. Voor nauwkeurige experimenten onder gestandaardiseerde omstandigheden gaat de onderzoeker naar zijn laboratorium en zijn klimaatkamers. Ook de wetenschappelijke tijdschriften stellen andere eisen aan de artikelen die ze publiceren. Schierbeek had al eerder opgemerkt dat het lastig was geworden om soortenlijsten van het duingebied te publiceren.

Toen Noke (Nora) Croin Michielsens in de tweede helft van de vijftiger jaren graag een (beschrijvend) promotie-onderzoek in Meijndel

aan vogels wilde doen, liet Prof. Don Kuenen haar weten dat daar niets van kwam. Ze mocht wel een experimenteel onderzoek doen naar de vraag hoe de twee spitsmuissoorten in Meijndel, de Bosspitsmuis en de Dwergspitsmuis, naast elkaar kunnen bestaan. Welke interacties tussen de soorten en binnen elke soort afzonderlijk maken dat mogelijk? (Croin Michielsens 1966). Het zijn allebei insecteneters en ze lijken in heel veel opzichten op elkaar. De Bosspitsmuis is wel tweemaal zo zwaar als de Dwergspitsmuis. Door alleen maar te kijken kom je niet ver, want ze hebben een verborgen levenswijze waardoor je ze zelden ziet. Soms kun je ze horen. Croin Michielsens heeft de wetenschappelijke puzzel opgelost door te gaan werken met valletjes waarin ze stukjes meelworm legde om de spitsmuizen te verleiden in de val te lopen. Dat ging heel goed.

*Door alleen maar te
kijken kom je niet ver,
want Bosspitsmuizen
hebben een verborgen
levenswijze waardoor je
ze zelden ziet.*

Elk gevangen exemplaar werd van een ringetje voorzien, zodat ze de dieren individueel kon herkennen. Na enkele jaren onderzoek heeft ze kunnen vaststellen dat beide soorten er in de periode waarin het voedsel schaars is, territoriaal gedrag laten zien. Ze hebben min of meer vaste territoria die ze verdedigen tegen soortgenoten vanaf de zomer (dan zijn ze een paar maanden oud) tot half maart van het volgende jaar (wanneer ze geslachtrijp zijn). Het bezit van een territorium zal de overlevingskansen bepalen

doordat het de beschikbaarheid van voedsel garandeert.

De territoria van de Bos- en Dwergspitsmuis overlappen elkaar volledig (Fig. 7). Toch is ook daar sprake van een scheiding, van een 'ruimtelijke ordening'. De Bosspitsmuis leeft in een gangenstelsel onder het oppervlak. De Dwergspitsmuis leeft juist bovengronds. Hij heeft gemiddeld duidelijk grotere territoria, wat waarschijnlijk samenhangt met een lagere beschikbaarheid van insecten als voedsel.

Een andere medewerker van Kuenen was Gerrit Jan de Bruyn. Na het vertrek van Piet den Boer kreeg hij de erfenis van het blikvangonderzoek mee. Onder zijn leiding hebben diverse analisten de blikvangsten verder uitgewerkt: op lijsten geplaatst, monnikenwerk. Pas in 1997 verscheen een overzichtsartikel over de diergemeenschappen in Meijndel van zijn hand. Helaas is heel veel cijfermateriaal verder niet tot publicaties verwerkt (maar zie het artikel van Gerrits en Hemerik in dit nummer van Holland's Duinen). Gelukkig wist De Bruyn, als krenten uit de pap, de Rode bosmier als favoriete studieobject te kiezen. Hij ging niet aan gevangen mieren, maar aan levende nesten met hun bewoners onderzoek doen. Het heeft een reeks van publicaties opgeleverd met twee promoties van Bram Mabelis (1979) en Martje Kruk-de Bruin (1981). Mabelis schreef een proefschrift met de pakkende titel 'Wood Ant Wars' (1979). Hij liet zien dat in het voorjaar, na de winterslaap, oorlogen tussen populaties (kolonies) ontstaan. Als de voedselbeschikbaarheid niet voldoende is om het broed van een kolonie te voeden, kunnen de werksters van buurkolonies worden aangevallen en als voedsel dienst doen. Er lijkt geen essentieel verschil tussen predatie en dit agressieve gedrag dat resulteert in een vorm van kannibalisme. De Bruyn was vooral een begenadigd docent, die generaties van studenten heeft

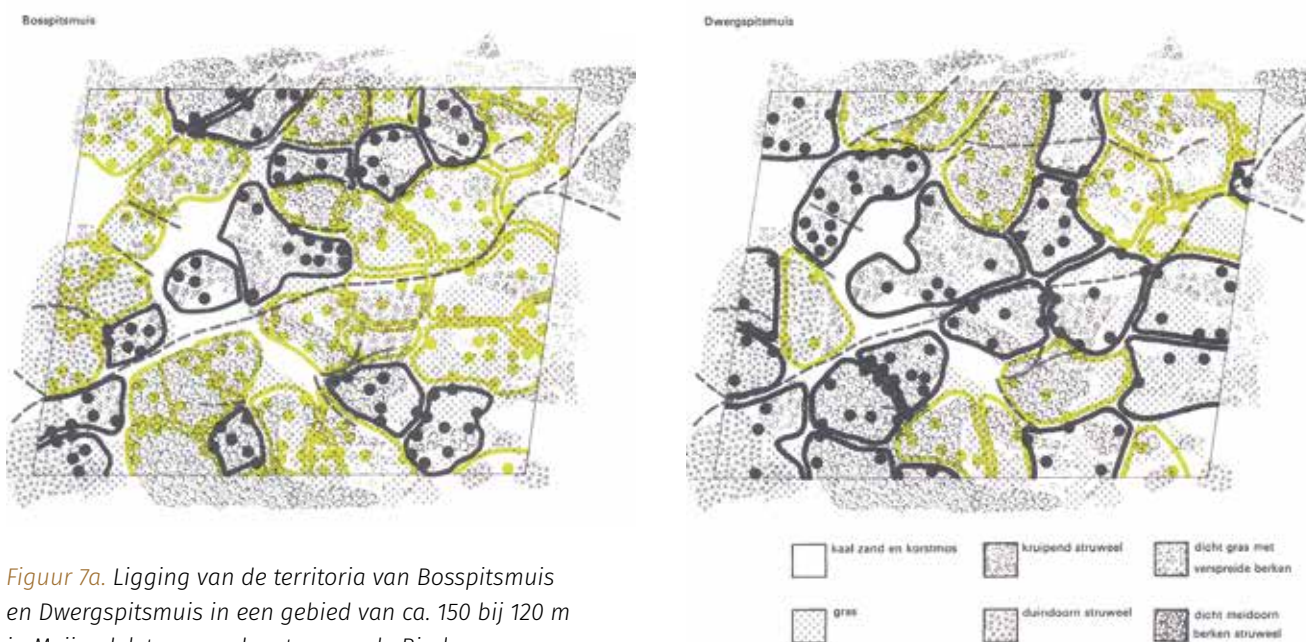
gemotiveerd en opgeleid voor natuurbeheer en natuurbescherming.

Eén van doelstellingen van de nieuwe onderzoeksimpuls was de aandacht voor de invloed van de bevoeiing op de flora en fauna. Die aandacht was er nog niet van gekomen. Ook het blikvangonderzoek zou daar geen antwoord op geven. In 1957 stelde Schierbeek daarom voor om de tellingen aan broedende en niet-broedende vogels in Meijndel te hervatten. Het moest eenvoudig mogelijk zijn om

daartoe bevoeide en niet-bevoeide gebieden te tellen en te vergelijken. Sinds 1958 wordt een reeks van kavels geteld, waarvoor een heel team van vrijwilligers zich inzet. Gedurende vele jaren is H. van Dongen daarvan de coördinator geweest. Samen met J.H. Ros stelde hij de jaarverslagen op (Rapporten vogelpopulaties en vogelringstation). Een overzicht werd door Van Dongen gepubliceerd in het Meijndelboek in 1974 (Het duin, een rijke vogeltuyn). Het positieve effect van de infiltratie op de vogelstand

door de uitbreiding met watervogels wordt daarin mooi geïllustreerd.

Erik (H.W.J.) van Dijk promoveerde in Wageningen in 1985 op zijn onderzoek bij de Leidse groep Milieubiologie en toonde daarin het bijzonder sterke eutrofiërende effect van het geïnfiltrateerde water op vegetaties langs de oevers van infiltratieplassen en in kwelgebieden aan. Sinds 2004 vinden door een sterke voorzuivering van het infiltratiewater geen overschrijdingen van de normwaarden meer plaats.



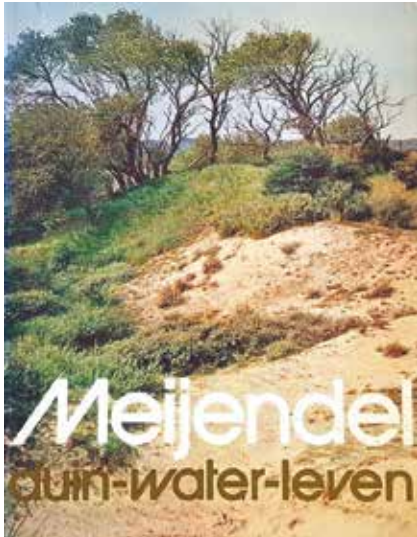
Figuur 7a. Ligging van de territoria van Bosspitsmuis en Dwergspitsmuis in een gebied van ca. 150 bij 120 m in Meijndel, ten noordoosten van de Bierlap.



Figuur 7b. Bosspitsmuis sp. Indet. Foto Wesley Overman.



Figuur 7c. Dwergspitsmuis. Foto Wesley Overman.



Figuur 8. Het Meijndelboek (1974).

Het Meijndelboek, een hoofdstuk wordt afgesloten, een nieuw hoofdstuk geopend

Als het honderdjarig bestaan van de Duinwaterleiding van 's-Gravenhage (de DWL) (1974) nadert, neemt de directie het besluit om een boek uit te geven over natuur en landschap van het duingebied, waarvan het bedrijf gebruik maakt voor de winning van drinkwater. Het wordt een prachtig boek, met als titel: 'Meijndel, Duin-Water-Leven'. Je zou zelfs kunnen zeggen dat het de monografie is geworden van het duinecosysteem zoals die Schierbeek ruim vijftig jaar eerder voor ogen stond. Vrijwel alle aspecten van het duin als leefgebied voor planten en dieren komen aan bod. Een ruim scala aan organismen die het ecosysteem vormen, met hun onderlinge relaties, wordt besproken. Maar ook het nieuwe onderzoek, over populaties, over concurrentie, over relaties tussen planten en planteneters en over soortvorming, komt aan bod.

Naast de dertig auteurs heeft Dr. Croin Michielsen er ruim een jaar voor vrijgemaakt om alle auteurs hun bijdragen op tijd te laten inleveren, maar vooral om het tot een mooi en

toegankelijk en wetenschappelijk verantwoord boek te maken (Fig. 8).

Op vrijdag 30 augustus 1974, de dag na het verschijnen van het Meijndelboek, overleed Dr. Abraham Schierbeek op 87-jarige leeftijd. In het Jaarboek van de Maatschappij der Nederlandse Letterkunde van 1979 wordt hij herdacht (Antonie Luyendijk-Elshout) met de omschrijving 'docent, biohistoricus en ecooloog avant la lettre!'

In zekere zin wordt hiermee ook een hoofdstuk afgesloten en een nieuw hoofdstuk geopend. Het overgrote deel van het oudere duinonderzoek was onderzoek **van** Meijndel. In de periode die volgt gaat het ook vaak om onderzoek **in** Meijndel. Naast het verzamelen van meer kennis over de levensgemeenschap van het duin, biedt het natuurgebied ook een uitgelezen mogelijkheid om fundamentele biologische vragen over aanpassingen, natuurlijke selectie, genetica en evolutie onder natuurlijke omstandigheden te bestuderen.

Meijndel Mededelingen – Holland's Duinen – het nieuwste Meijndelonderzoek

Er komt daarmee ook een soort tweedeling in de populatie van duinonderzoekers. Ze hebben allemaal een vergunning nodig om aan de slag te gaan. Maar de onderzoekers **van** het duin doen dat vaak alleen (zoals de vlindertellers) of binnen een groep 'gelijkgestemden' (zoals de vogelaars). De onderzoekers **in** Meijndel hebben hun thuishonk bij een van de universiteiten of onderzoeksinstituten. Ook de vraagstellingen zijn inmiddels veranderd. De onderzoekers van Meijndel willen meer weten over hun favoriete organisme(n) of 'hun' natuurgebied. De onderzoekers die verbonden zijn aan een van de instituten proberen een actuele wetenschappelijke vraag te beantwoorden.

Om al die onderzoekers toch een platform te geven, om berichten te delen, om onderzoeksresultaten en waarnemingen die minder geschikt zijn voor natuur- en wetenschappelijke tijdschriften toch bekend te maken en daarmee ook vast te leggen, zijn we vanuit de afdeling Oecologie van de Rijksuniversiteit Leiden in 1972 gestart met het maken en verspreiden van een informatiebulletin met de naam 'Meijndel Mededelingen'. Na verloop van tijd heeft DUNEA een groot deel van die activiteiten overgenomen en daarmee de continuïteit gewaarborgd, met een geweldige inzet van Harrie van der Hagen. Toen ook de duingebieden Solleveld en Berkheide deel gingen uitmaken van het winningsgebied van het waterleidingbedrijf (vanaf de 31^{ste} aflevering, in 1997), is de naam gewijzigd in 'Holland's Duinen'. We hebben bewust gekozen voor deze naam voor het tijdschrift. Het gaat over verschillende duingebieden in Holland. Holland's in de titel wordt gespeld met een apostrof, ter onderscheid van vergelijkbare aanduidingen, zoals van het gebied Hollands Duin (SBB). Spelen met spelling mag, zeker als dat helpt een onderscheid te benadrukken. Niet alleen de naam is veranderd, ook het uiterlijk van het tijdschrift. Het sobere zwart-wit heeft plaatsgemaakt voor natuurlijke kleuren. Inmiddels zijn 81 afleveringen verschenen. Alle afleveringen van Meijndel Mededelingen zijn in te zien op de WUR E-depot site, die al eerder ter sprake kwam. Vanaf aflevering 53 (april 2009) zijn alle afleveringen van Holland's Duinen in te zien op de site van DUNEA.

In totaal zijn er bijna 700 (!) artikelen over het duin en zijn bewoners in die afleveringen van Meijndel Mededelingen en Holland's Duinen vanaf 1972 tot 2022 verschenen. Een werkelijke schat aan informatie. Het zou een goede zaak zijn als die artikelen beter traceerbaar zouden worden, op onderwerp en trefwoorden, zoals

Tabel 1. Onderwerpen van de artikelen verschenen in de Meijndel Mededelingen 1972-1996 en Holland's Duinen 2009-2022.

onderwerp	MM 1-30 1972-1996	HD 53-80 2009-2022
vogels	48	32
soorten (enkel of nieuw)	13	60
flora/vegetatie/ mossen	13	28
fauna	9	24
begrazing	3	8
landschap	0	14
beheer	16	24
historie	5	8
archeologie	1	13
onderzoek Univ. Leiden	57	5
diversen	15	33
totaal	180	249

dat bijvoorbeeld via de website natuurtijdschriften.nl het geval is.

In Tabel 1 is een heel globale indeling gemaakt van de onderwerpen waarover werd gepubliceerd in de eerste periode van 25 jaar (van 1972 tot 1996) en in de laatste periode van 14 jaar (van 2009 tot 2022). De rapportages over jaarlijkse tellingen van broedvogels in Meijndel (Hooijmans 2022), Berkheide (Van Reisen et al. 2021) en Solleveld en Ockenrode (Duindam et al. 2021) blijven een dominante plaats innemen. Ze leveren de meest continue en complete biologische dataset op om veranderingen in het duin van welke aard dan ook te constateren. Meijndel laat over de periode 1984-2020 een stabiele trend zien wat betreft het totaal aantal soorten broedvogels en steekt daarmee gunstig af tegen de landelijke trend. De soortgroep die gebonden is aan struiken en struwelen laat echter een duidelijke teruggang zien. Dit hangt ongetwijfeld samen met het begrazingsbeheer om struiken juist terug te dringen. In het gebied Lentevreugd (Van Reisen et al. 2021) waar sprake is van een toename van struweel door

het dichtgroeien van plassen, zitten de vogels van laag struweel juist in de lift, terwijl de aantallen van de eenden en moerasvogels afnemen. Een gelijkblijvend aantal broedvogelsoorten wil natuurlijk niet zeggen dat er geen veranderingen plaatsvinden. Die veranderingen zijn over de betreffende periode zelfs aanzienlijk.

In 1990 verscheen een overzicht van dynamiek in de broedvogelbevolking van Meijndel over de periode 1959 tot en met 1983 (Gerrit van Ommering en Jakkas van der Salm). Het beeld dat naar voren kwam was het gevolg van enerzijds de aanleg van duinmeren in de vijftiger jaren voor de infiltratie met rivierwater en anderzijds de verstruiking en verbossing, onder meer als gevolg van de reductie van de konijnenstand door myxomatose. Dat leidde er toen toe dat het aantal broedsoorten ruim verdubbelde.

Vòr 1990 maakte ook de Zilvermeeuw nog deel uit van de vogelfauna van het duin. Het aantal paren had de neiging zich ongebreideld uit te breiden en werd daarom zelfs gereguleerd (op ruim 200 paren). Tijdens de oorlogsjaren 1940-1945 had alle onrust ervoor gezorgd dat de kolonie, die al sinds mensenheugenis bestond (Van Dongen 1974) was verdwenen. Na de oorlog herstelde de kolonie zich, maar niet voor lang. De informatie over de Zilvermeeuw en de fatale rol van de Vos in Meijndel is heel boeiend weergegeven in een verhaal over de 'Opkomst en ondergang van een meeuwenkolonie' door Aldo Bouman en Arjen van Hinsberg (1991).

Een diergroep die heel gevoelig is voor milieuveranderingen wordt gevormd door de dagvlinders. Frans Hooijmans en Adri Remeus tellen al zo'n dertig jaar allebei een telroute voor de Vlinderstichting. Ze rapporteren daarover jaarlijks in Holland's Duinen (Hooijmans & Remeus 2022). Terwijl de landelijke ontwikkelingen

van de dagvlinders kommer en kwel weerspiegelen, laten de telroutes in Meijndel een relatief positief beeld zien. De jaarlijkse aantallen over de twee routes tussen 1992 en 2021 laten zelfs een positieve trend zien wat het aantal soorten betreft. Het aantal waargenomen vlinders over die periode varieert behoorlijk, maar is stabiel. Meijndel onderscheidt zich daarmee heel sterk, in positieve zin, van het landelijk beeld.

Planten ondervinden waarschijnlijk de meest directe invloed van veranderingen in het milieu. Kleine veranderingen in de concentratie van CO₂ zullen niet zo'n belangrijke rol spelen, maar wel veranderingen in stikstofbeschikbaarheid. Wat betreft temperatuur zal het effect misschien vergelijkbaar zijn met de koudbloedige dieren. Maar veel planten zijn langlevend en dan wordt dat effect weer verstoep. In 1999 is DUNEA gestart met het volgen van Flora-aandachtsoorten, kenmerkende duinsoorten van droge duingraslanden, struwelen en bossen, natte duinvalleien, zoutmoerassen en wit duin. Het zijn allemaal landelijk zeldzame tot zeer zeldzame soorten. Inmiddels zijn ze zesmaal (eens in de vier jaar) geteld in bijna alle 42 kilometerhokken in Meijndel, Berkheide en Solleveld (Sparrius et al. 2021). De meeste soorten laten een stabiel aantalsverloop zien. Er zijn dertien soorten bijgekomen. Dertien soorten laten een sterke afname zien of zijn zelfs verdwenen. Negentien soorten zijn toegenomen. Al met al weer een duidelijk gunstiger beeld dan de landelijke situatie laat zien en zelfs in vergelijking met het gehele duingebied. De schrijvers concluderen dat de resultaten vooral moeten worden gezien als positief effect van het gevoerde natuurbeheer: het omzetten van (delen) van infiltratieplassen in natte duinvalleien, het stimuleren van meer stuivend duin, begrazing en het verwijderen van abelenbos en struweel.

Het is natuurlijk ongelooflijk mooi dat monitoringgegevens over vogels, vlinders en planten dit positieve beeld laten zien. Het gaat natuurlijk wel over duinen in het meest dichtbevolkte deel van Nederland. Een gebied waar de natuur vrijwel overal volledig klem is komen te zitten tussen bevolkingstoename en uitbreiding van infrastructuur enerzijds en een steeds intensievere landbouw met zijn stikstofproblematiek anderzijds. Resultaten om te koesteren en vast te houden.

Op de valreep van de periode van 100 jaar onderzoek is het proefschrift verschenen van Harrie van der Hagen (2022), duinecoloog bij DUNEA. Hij heeft het begrazingsproject in Meijndel geëvalueerd, dat startte in 1990. De sterke toename van bodembedekkers als Duinriet en Zandzegge en van struiken als Duindoorn en Meidoorn, had ertoe geleid dat de open stukken zand en de voedselarme, maar soortenrijke duingraslanden op hun retour waren. Als remedie werd jaarrondbegrazing met grote grazers geïntroduceerd, met Gallowayrunderen en Noorse Fjordpaarden (1 grazer per 12-18 ha). In zijn proefschrift legt hij luchtfoto's en vegetatieopnames onder de loep uit de periode voorafgaand aan tot ongeveer twintig jaar na de start van de begrazing. De resultaten zijn bijzonder duidelijk: twee decennia van begrazing met grote grazers hebben het proces van successie en 'dichtgroei' niet kunnen stoppen. Statistisch gezien zijn er geen kwantitatieve verschillen aantoonbaar in vegetatieopbouw tussen begraasde en niet begraasde duindelen. Ondanks de lage aantallen van het Konijn blijkt de groei van hoge grasachtigen nog steeds negatief gerelateerd te zijn aan de lokale dichtheid van de Konijnen: meer Konijnen, minder vegetatie Duinriet en Zandzegge. Van der Hagen concludeert dat de grote grazers niet in staat zijn geweest het stokje over te nemen van het Konijn. Naar zijn idee zijn zul je voor

het gewenste effect moeten overgaan tot rigoureuze beheersmaatregelen, zoals bomenkap. Een alternatief is het herstellen van de konijnenstand, een strijd tegen virussen.

Zoals hierboven al is aangegeven, willen de onderzoekers **van** Meijndel wat meer te weten komen over hun favoriete organisme(n) of 'hun' natuurgebied. Dat blijkt onder meer uit de geweldige toename van artikelen (zie tabel 1) gewijd aan individuele soorten in het duin, vaak nieuw waargenomen soorten. Alleen al in de laatste drie afleveringen vond ik: 'De veel geplaagde Grielen van het Wassenaar-se duin 1847-1927, 'Bijzonderheden op Kruisbladgentiaan' 'De Glasvleugelpijlstaart heeft nectarbloemen nodig om gezien te worden', 'Weer een leuke nieuwe springspin voor Meijndel erbij, de Heidespringspin', 'Een nieuwe Mycena voor Nederland in de Coepelduinen' en 'Een bijzondere paddenstoel op een bijzondere mestvlieg'.

*Tot mijn verbazing
bleken plantenpopulaties
niet zo'n permanent
bestaan te vertonen.
Sommige waren een
jaar later volledig
verdwenen.*

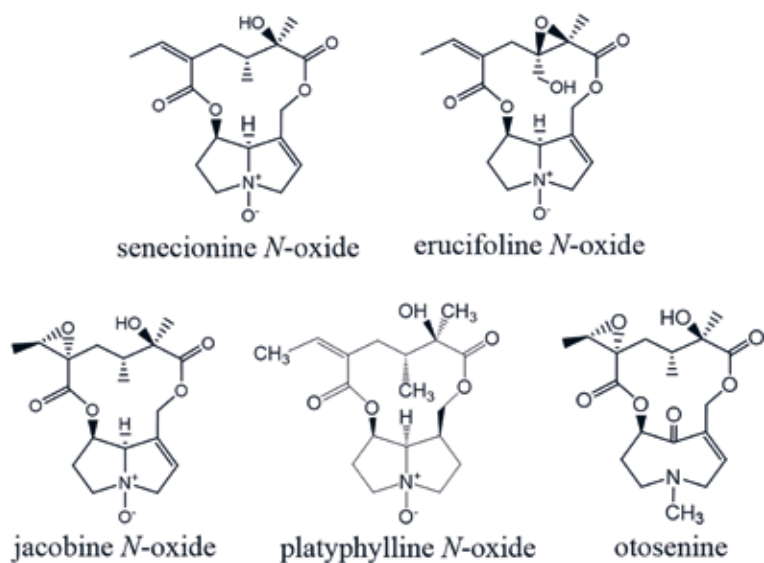
Onder de onderzoekers **van** het duin is er ook een nieuwe categorie bijgekomen die niet zozeer geïnteresseerd is in het huidige ecosysteem, maar in de menselijke bewoning en het gebruik door de mens in het verleden, de archeologie. Een recent voorbeeld daarvan is het verhaal over: 'Archeologische vondsten op de Harstenhoek uit de laatste 250 jaar' van Frans Beekman en Bert van der Valk (2020).

Een heel belangrijk ouder voorbeeld is het rapport van Boerboom (1957): 'Duinlandschap Scheveningen Wassenaar ± 1300 – heden. In 1958 is het integraal overgenomen in het zogenoemde 'Gele boek', 'Beplanting en recreatie in de Haagse duinen. Rapport van de adviescommissie duinbeplanting' van het ITBON.

Nieuw onderzoek aan de Universiteit Leiden

De nieuwe generatie onderzoekers in Leiden aan het eind van de vorige eeuw is sterk gemotiveerd door de nieuwe theorieën binnen het vakgebied en de daaruit voortvloeiende vragen. Waardoor worden aantallen individuen binnen populaties bepaald? Welk rol speelt concurrentie? Welke mechanismen spelen een rol bij parasiet-gastheerrelaties en plant-herbivoorrelaties? Voor veel van dat onderzoek is het laboratorium een geschiktere plaats om het te onderzoeken dan het veld. Maar dat geldt zeker niet algemeen. Voor een uitvoerig overzicht zie het artikel 'Onderzoek van de Leidse Universiteit in Meijndel: van veld naar lab en terug?' van Tom de Jong en Eddy van der Meijden (2012) in Holland's Duinen.

Toen ik (E.v.d.M.) de relatie tussen het Jakobskruiskruid en de Sint Jacobsvlinder mocht onderzoeken, bestond nog het idee dat populaties vaste eenheden waren. Enigszins tot mijn verbazing bleken ze niet zo'n permanent bestaan te vertonen. Sommige plantenpopulaties waren een jaar later volledig verdwenen. Uiteindelijk bleek dat je een heel complex van lokale populaties moest bekijken om te begrijpen hoe zo'n systeem kan overleven. Dat systeem laat een golfbeweging zien van lokaal uitsterven en weer herstellen, waarbij kaalvraat door de rupsen van de Sint Jacobsvlinder de sleutelfactor is. Het Jakobskruiskruid overleeft



Figuur 9. Pyrrolizidine alkaloiden.

onder meer via zaden in kiemrust, de Sint Jacobsvlinder door als rups of als vlinder op zoek te gaan naar voedselplanten. Behalve in mijn proefschrift (van der Meijden 1979) heb ik daarover gerapporteerd in *Holland's Duinen* (2009) en (2021) en in veel wetenschappelijke artikelen. Het heeft uiteindelijk een basis opgeleverd om in Leiden mee door te gaan in twee trajecten. Het populatiedynamische traject: Hoe wordt het verloop van het aantal individuen van enkele andere tweejarige plantensoorten bepaald? Een tweede richting was gebaseerd op de giftigheid (de meer dan twintig verschillende pyrrolizidine alkaloiden (Fig. 9)) van het Jacobskruid. Daarmee weten planten zich te beschermen tegen een scala aan potentiële aanvallers. Hoe werken afweersystemen van planten? Het heeft uiteindelijk een hele reeks van bijna twintig proefschriften en een paar honderd wetenschappelijke publicaties opgeleverd. In *Holland's Duinen* 68 (van der Meijden 2016) wordt een opsomming gegeven van alle proefschriften waarvoor het onderzoek in Meijndel is uitgevoerd of waarvoor het materiaal uit Meijndel afkomstig was. Tom de Jong en Peter Klinkhamer, en

later ook Klaas Vrieling, hebben dat onderzoek verder vorm gegeven en uitgebouwd.

Een andere groep uit Leiden die het duinterrein als onderzoekgebied benutte, waren de evolutiebiologen onder leiding van Koos Wiebes, met medewerking van Wim Herrebout. In ons land komen negen soorten Stippelmotten (*Yponomeuta*) voor, waarvan er zes gebonden zijn aan hun eigen voedselplant. Die zijn dus monofaag. In Meijndel komen veel van de soorten voor. Welke mechanismen hebben ertoe geleid dat die soorten ontstaan zijn? Welke barrières om met elkaar te paren hebben bijgedragen aan die soortvorming, en houden de soorten nog steeds in stand? Is er een link tussen voedselplantkeuze en partnerkeuze? Ook dit onderzoek heeft een reeks van proefschriften opgeleverd (zie Van der Meijden 2016), onder meer over de vluchtige chemische stoffen die een rol spelen bij het vinden van een partner (sexferomonen). Eind negentiger jaren, na het overlijden van Wiebes en Herrebout, heeft Steph Menken, de eerste promovendus (1980) van het project, het onderzoek meegenomen naar de Universiteit van Amsterdam.

Inmiddels is ook binnen de ecologie veel aandacht voor evolutionaire processen en genetische verschillen binnen soorten ontstaan. De uitkomst van vrijwel alle ecologische processen is daarvan afhankelijk. Overzichtsboeken, zoals Stephen Stearns' (1992) 'The evolution of Life Histories' en Robert Fritz & Ellen Simms' (1992) 'Plant Resistance to Herbivores and Pathogens – Ecology, Evolution, and Genetics' verschenen in die tijd. De Jong, Klinkhamer en Vrieling 'volgden' de mode. Tom de Jong richtte zich daarbij op de evolutionaire aspecten van de seksratio van zogenoemde 'tweehuizige planten', planten met of alleen mannelijke of alleen vrouwelijke bloemen. In het duin zijn dat onder meer Duindoorn, Kruidwilg, Asperge, Heggerank en twee Zuringsoorten. Die verhouding mannen/ vrouwen is lang niet altijd 1 op 1, zoals bij mensen ongeveer het geval is. De studenten Agnes van Zoelen en Ger Kusters hadden tijdens hun doctoraal stage opgemerkt dat de geslachtsverhouding bij de Duindoorn wel heel scheef is. In de binnenduinen vonden ze wel zes keer zoveel mannelijke als vrouwelijke individuen. Voor Tom de Jong was dit aanleiding om voor een groep van tweehuizige planten uit te zoeken wat er nu aan de hand is. In een proeftuin, onder ideale omstandigheden, leverden zaden van de Duindoorn evenveel mannen als vrouwen op. De mannelijke Duindoornplanten investeren minder in reproductie en hebben een lagere sterfte. Die sterfte kan in een laat stadium optreden; je ziet in het binnenduin vaak afgestorven duindoornstruwelen, en waarschijnlijk is er een interactie met micro-organismen in de bodem. De scheve seksratio ontstaat daardoor later in het leven van de individuen. Bij de Kruidwilg zijn er gemiddeld twee keer zo veel vrouwelijke als mannelijke planten. Deze scheve verhouding is al aanwezig in de zaden en verandert nauwelijks. De genetische achtergrond van het vrouwenoverschot bij de Kruidwilg (en een

aantal andere wilgensoorten) is nog steeds onbekend. Bij de Brandnetel was de verhouding tussen mannelijke en vrouwelijke planten heel variabel. Bij het opkweken van 100 zaden van een moederplant in het lab, vonden de onderzoekers tussen de 0 en 75% mannelijke planten. Dus heel anders dan de wat saaie 1:1-verhouding bij de mens. En die scheve verhouding is erfelijk. Zij wordt via de moeder, en niet de vader, doorgegeven aan de volgende generatie.

Veel experimenten en verschillende promoties later kon Tom de Jong samen met Peter Klinkhamer de verzamelde inzichten over deze onderwerpen omzetten in een zeer geslaagd boek (De Jong & Klinkhamer 2005, *Evolutionary Ecology of Plant Reproductive Strategies*; Fig. 10).

De Leidse dierenecologen richtten zich vooral op parasiet-gastheerrelaties. Veel van dat onderzoek had betrekking op parasieten van *Drosophila*-soorten en vond in het lab plaats. Het werk legde fundamenten voor de biologische bestrijding van insectenplagen. Maar ze bleven uitstapjes maken richting Meijendel. Dat geldt

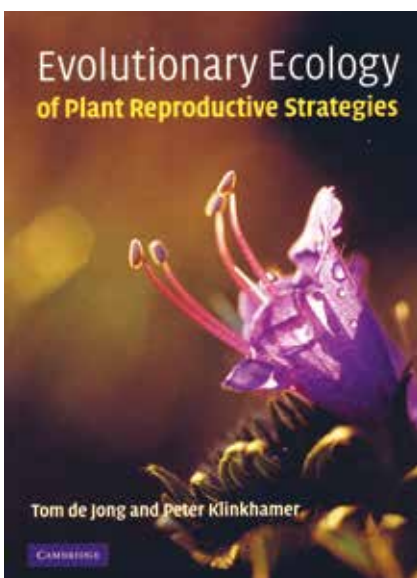
voor het promotieonderzoek van Barbara Reumer (2012), begeleid door Jacques van Alphen en Ken Kraaijeveld. Het ging over de onderdrukking van de geslachtelijke voortplanting van (onder meer) een parasitaire wesp (*Tetrastichus coeruleus*) van het Aspergehaantje door de bacterie *Wolbachia*. De bacteriën kunnen de insecten veranderen in asexuele organismen, die zonder bevruchting alleen maar dochters produceren.

In hun onderzoek naar het afweersysteem van planten hebben Peter Klinkhamer en Klaas Vrieling een kruising gemaakt tussen twee soorten kruiskruiden, Jakobskruiskruid (uit Meijendel) en Waterkruiskruid om daarmee een rijk scala aan verschillende combinaties en concentraties van pyrrolizidine-alkaloïden te creëren. Dat zijn de belangrijkste afweerstoffen van deze planten. De nakomelingen van deze kruising (F2) werden vervolgens op weefselkweek in het lab doorgekweekt. Daarmee kunnen op elk willekeurig moment experimenten worden uitgevoerd met planteneters en planten met een bekende afweer. Ook dit onderzoek heeft een schat aan resultaten, publicaties en promoties opgeleverd over natuurlijke selectie en evolutie.

Daarnaast heeft Klaas Vrieling een grootschalige genetische vergelijking gemaakt tussen populaties van het Jakobskruiskruid in Meijendel en andere Europese landen met populaties in de Verenigde Staten, Australië en Nieuw Zeeland. In deze laatstgenoemde landen is de plant onbedoeld geïntroduceerd en tot invasieve soort uitgegroeid in afwezigheid van zijn specialistische natuurlijke (Europese) vijanden, zoals de Sint Jacobsvlinder, een bladluis en een kevertje. In die landen blijkt het kruiskruid, genetisch vastgelegd, meer energie in zaadproductie te investeren en minder in het vermogen vraat te tolereren (herstelvermogen) (Lin 2015). In de nieuwe

gebieden maakt de plant ook minder alkaloiden aan! Dat deze verschillen inderdaad door genen worden bepaald werd vastgesteld door planten van verschillende locaties op te kweken onder identieke omstandigheden in het lab. De verschillen bleven bestaan in volgende generaties. Het experiment suggereert dat de afwezigheid van de specialistische herbivoren van het Jakobskruiskruid in het nieuwe verspreidingsgebied snel en via natuurlijke selectie heeft geleid tot een verandering in de eigenschappen van de plant.

De nieuwste telg van de Leidse onderzoekstak is Martijn Bezemer. Hij is hoogleraar Ecologie van plant-microbe-insect interacties. Hij deed eerder onderzoek aan grote populaties van het Jakobskruiskruid op de Veluwe, die daar vrijwel in monocultuur groeien. Na een aantal jaren nam de groei van de planten plaatselijk sterk af, en verdween de soort zelfs uit de vegetatie. Bezemer ontdekte dat er een negatieve feedback is met de bodem: planten groeien slecht op bodems waarop al eerder Jakobskruiskruidplanten groeiden. Hij wil graag weten wat daar precies achter zit: gaat het om ophoping van gifstoffen of andere chemische veranderingen in de bodem, of zelfs om een verandering van de samenstelling van de micro-organismen die in de bodem of in de plant (endofyten) leven? Ook de mycorrhizae, waar Schierbeek lang geleden alleen nog maar aan dacht, komen daarmee weer voor het voetlicht. Daarmee voegt hij nog een extra laag toe aan het onderzoek: de invloed van planten op de microben in de grond waarop ze groeien en de omgekeerde invloed van die microben op de plant en zelfs op de interacties van die plant met de organismen die van die plant eten. Dit is een nieuwe, frisse blik op vegetatieontwikkeling. Een van de onderzoeksobjecten waarvoor hij heeft gekozen is het Jakobskruiskruid-systeem.



Figuur 10. *Evolutionary Ecology of Plant Reproductive Strategies* (2005).

Samen met Nadia Soudzilovskaia van het Centrum voor Milieuwetenschappen in Leiden heeft hij bovendien in Meijndel in 2018 in samenwerking met DUNEA een langlopend experiment opgezet om natuurherstel via bodeminoculaties te bestuderen. De bodem wordt hierbij geënt met bodemonsters uit drie verschillende stadia van successie, van vroeg tot laat. De ingebrachte monsters bevatten naast duingrond de typerende micro-organismen van het betreffende successiestadium. Vervolgens is aan alle proefplekken een standaardmengsel van zaden van twintig plantensoorten toegevoegd. De eerste resultaten zijn al gemeld in Holland's Duinen (Soudzilovskaia e.a. 2020).

Honderd jaar na de start van het onderzoek naar de levensgemeenschap van de duinen bij Den Haag, is

inmiddels antwoord gegeven op heel veel fundamentele vragen. Maar de levensgemeenschap is geen statische eenheid. Een levensgemeenschap blijft zich ontwikkelen. Omdat ook de omgevingsfactoren veranderen, zoals het klimaat en de samenstelling van de atmosfeer, is dat een eeuwigdurend proces. Het leidt er onder andere toe dat andere, nieuwe, organismen een plaats in de levensgemeenschap opeisen. Maar er wordt ook nog steeds 'dieper' gegraven met experimenteel en modern DNA-onderzoek om de nieuwste vragen te beantwoorden. Abraham Schierbeek had het allemaal vast graag meegemaakt.

Nawoord

De Duinwaterleiding van 's-Gravenhage en later DUNEA hebben altijd

een belangrijke faciliterende rol gespeeld bij het Meijndel-onderzoek. Niet alleen door vergunningen te verstrekken aan de onderzoekers en de onderzoeksterreinen in zekere zin te beveiligen. Maar ook door een zeer actieve helpende hand te verstrekken. Generaties van onderzoekers en docenten en studenten hebben in de na-oorlogse periode bovendien gebruik kunnen maken van een veldlaboratorium voor opslag van materiaal en tijdelijk verblijf. Een korte impressie met foto's van de bouwsels is weergegeven in Van der Meijden (2016) 'De veldstations van Meijndel'.

Eddy van der Meijden
Edvandermeijden@gmail.com

Tom de Jong
tomdejong@yahoo.com

Literatuur

- Aart PJM van der (1973). *Distribution analysis of wolfspiders (Aranea, Lycosidae) in a dune area by means of principal component analysis*. *Netherlands Journal of Zoology* 23:266-329.
- Andrewartha HG & LC Birch (1954). *The distribution and abundance of animal numbers*. The University of Chicago Press.
- Bakker K (1974). *Vijftig jaar onderzoek in Meijndel*. In: N Croin Michielsen. *Meijndel, duin-water-leven*. Uitgeverij W van Hoeve:34-45.
- Barlow CA (1957). *A factorial analysis of distribution in three species of diplopods*. *Tijdschrift voor Entomologie* 100:349-426.
- Barlow CA (1958). *Distribution and seasonal activity in three species of diplopods*. *Archives Néerlandaises de Zoologie* 13:108-133.
- Beekman F & B van der Valk (2020). *Archeologische vondsten op de Harstenhoek uit de laatste 250 jaar*. *Holland's Duinen* 77:22-31.
- Bezemer TM, NA Soudzilovskaia, R Mancinelli, M Duhamel & H van der Hagen (2018). *TERRA-Dunes: natuurherstel in de duinen met bodemtransplantaties*. *Holland's Duinen* 72:11-14.
- Boer PJ den (1956). *De vangblikken bij het Meijndel-onderzoek*. *De Levende Natuur* 59:51-59.
- Boer PJ den (1968). *Spreading of risk and stabilization of animal numbers*. *Acta Biotheoretica* 18:165-194.
- Boerboom JHA (1955). *Vegetatiekaart van het wingebied van de Duinwaterleiding van 's-Gravenhage*. *Supplement van Mededelingen Itbon, Nr. 39* (1958).
- Boerboom JHA (1957). *Duinlandschap Scheveningen Wassenaar ±1300 – heden*. In *1958 opgenomen als 'Begroeiing en landschap van de duinen onder Scheveningen en Wassenaar van omstreeks 1300 tot heden.'* in *Rapport van de Adviescommissie Duinbeplanting: Beplanting en recreatie in de Haagse duinen*. ITBON Mededeling 39.
- Boerboom JHA (1958). *Wijzigingen in flora en vegetatie der Haagse duinen tengevolge van de bevoeiing met rivierwater*. *De Levende Natuur* 61:25-31.
- Boerboom JHA (1960). *De plantengemeenschappen van de Wassenaarse duinen*. *Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen* 60(10):1-135.
- Booy HL & N Tinbergen (1937). *Nieuwe feiten over de sociologie van de zilvermeeuwen*. *De Levende Natuur* 41:325-334.
- Bouman AE & A van Hinsberg m.m.v. G.J. de Bruyn (1991). *Opkomst en ondergang van een meeuwenkolonie*. In: TWM Bakker en DAG Buizer (red) *Meeuwen*. KNNV:12-30.
- Bruyn GJ de (1997). *Animal communities in Dutch dunes*. In: van der Maarel E (ed) *Dry Coastal Ecosystems. General Aspects*. Pp.361-386. Elsevier, Amsterdam.
- Croin Michielsen N (1966). *Intraspecific and interspecific competition in the shrews *Sorex araneus* L. and *Sorex minutus* L.* *Archives néerlandaises de Zoologie* 17:73-174.
- Croin Michielsen N (eindredactie) (1974). *Meijndel, duin-water-leven*. W. van Hoeve bv, Den Haag, Baarn.

- Dijk van HWJ (1984). Invloeden van oppervlakte-infiltratie ten behoeve van duinwaterwinning op kruidachtige oevervegetaties. Proefschrift Wageningen.
- Dongen H van (1974). Het duin, een rijke vogeltuin. In: N Croin Michielsens. *Meijndel, duin-water-leven*. Uitgeverij W van Hoeve:128-141.
- Duindam J, GJ van Geest, G Gelling, CM Lok (2021). Een halve eeuw broedvogelmonitoring in Solleveld en Ockenrode: het komen en gaan van vogelsoorten. *Holland's Duinen* 79:6-20.
- Fritz RS & EL Simms (1992). Plant resistance to herbivores and pathogens. *Ecology, evolution and genetics*. The University of Chicago Press.
- Hagen HGJM van der (2022). Rabbits rule. Evaluating livestock grazing in coastal sand dunes of Meijndel, the Netherlands. Thesis Wageningen University.
- Hammen L van der (1978). Bibliografische en historische gegevens met betrekking tot het Meijndel onderzoek. *Meijndel Mededelingen* 6(2):45-132.
- Harper JL (1977). *Population Biology of Plants*. Academic Press.
- Hooijmans F (2022). Broedvogelmonitoring Meijndel 2021. *Holland's Duinen* 80: 39- 53.
- Hooijmans F & A Remeus (2022). Vlinders in Meijndel: aantallen in 2021 langs twee telroutes. *Holland's Duinen* 80:15-21.
- Jong TJ de & PGL Klinkhamer (2005). *Evolutionary ecology of plant reproductive strategies*. Cambridge University Press.
- Jong TJ de & E van der Meijden (2012). Onderzoek van de Leidse Universiteit in Meijndel: van veld naar lab en terug? *Holland's Duinen* (60) 60-72.
- Kooi RE (2008). Blikvangsonderzoek in de duinen van Meijndel. *Entomologische Berichten* 68:231-235.
- Kruk-de Bruin M (1981). Foraging activity of wood ants. Proefschrift Leiden.
- Kruuk H (2007). *Niko's natuur. Een biografie van Niko Tinbergen*. Uitgeverij Atlas. (vertaling van Kruuk H (2003). *Niko's Nature. The Life of Niko Tinbergen and his Science of Animal Behaviour*. Oxford University Press.
- Lack D (1967). *The Natural Regulation of Animal Numbers*. Clarendon Press, Oxford.
- Lin T (2015). Parallel evolution in an invasive plant species: evolutionary changes in allocation to growth, defense, competitive ability and regrowth of invasive *Jacobaea vulgaris*. Proefschrift Leiden.
- Luyendijk-Elshout AM (1979). Abraham Schierbeek Leeuwarden 9 augustus 1887 – 's-Gravenhage 30 augustus 1974. *Jaarboek van de Maatschappij der Nederlandse Letterkunde* 88-91.
- Mabelis AA (1979). Wood Ant Wars. The relationship between aggression and predation in the Red wood ant (*Formica polyctena*). *Netherlands Journal of Zoology* 29:451-620.
- Meijden E van der (1979). Relaties tussen de St Jacobsvlinder en het Jacobskruiskruid. Proefschrift Leiden.
- Meijden E van der (2016). De veldstations van Meijndel. *Holland's Duinen* (68) 22-25.
- Meijden E van der (2018). Hoe zagen de duinen bij Wassenaar eruit voor het begin van de waterwinning? *Holland's Duinen* 71:6-17.
- Meijden E van der & K van der Veen-van Wijk (2009). Hoe de Sint Jacobsvlinder het Jacobskruiskruid in Meijndel exploiteert. *Holland's Duinen* 54: 3-14.
- Meijden E van der, L Hemerik & FJA Jacobs (2021). De aantalsfluctuaties van de St Jacobsvlinder, wat zit daar achter? *Holland's Duinen* 78:16-22.
- Menken SBJ (1980). Allozyme polymorphism and the speciation process in small ermine moths (Lepidoptera, Yponomeutidae). Proefschrift Leiden.
- Ommering G van & JNC van der Salm(1990). Ontwikkelingen in de broedvogelbevolking van Meijndel. Bureau Duin & Kust.
- Reisen JC van , G van Ommering, BJM ter Haar & J de Leeuw (2021). Broedvogelmonitoring Berkheide 2019 en 2020. *Holland's Duinen* 79:55-71.
- Reumer BM (2012). Co-evolution between parthenogenesis-inducing *Wolbachia* and its hosts. Proefschrift Leiden.
- Schierbeek A (1922). Meijndel als natuurmonument. *De Levende Natuur* 27: 193-194.
- Schierbeek A (1923a). Meijndel-onderzoek. *De Levende Natuur* 27:318-319.
- Schierbeek A (1923b). Onderzoek van Meijndel (en van een Natuurmonument in het algemeen). *De Levende Natuur* 28:31-32.
- Schierbeek A (1925). Het Meijndel-onderzoek in 1925. 1. *Geschiedenis*. Organisatie. *De Levende Natuur* 30:65-78.
- Schierbeek A (1938). *Onze Duinen*. Algemene Vereniging voor Natuurbescherming voor 's-Gravenhage en Omstreken.
- Soudzilovskaia N, M Bezemer, P van Bodegom, C Gao & H van der Hagen (2020). Ondergrondse schimmelloorlog stuurt de ontwikkeling van een plantengemeenschap in de duinen. *Holland's Duinen* 76:22-27.
- Sparrius L, H van der Hagen & D van der Hak (2021). Twintig jaar monitoring flora-aandachtssoorten in Berkheide, Meijndel en Solleveld. *Holland's Duinen* 79:31-39.
- Stearns SC (1992). *The evolution of life histories*. Oxford University Press.
- Tinbergen N (1927). Meijndel-onderzoek. Stuifdunnen. *De Levende Natuur* 31:355-360.
- Tinbergen N (1932). Waarnemingen aan zilvermeeuwen in de broedkolonie te Wassenaar. *De Levende Natuur* 37: 213-219 en 248-252.
- Tinbergen N (1936). Waarnemingen en proeven over de sociologie van een zilvermeeuwkolonie. *De Levende Natuur* 40:262-280 en 304-308.
- Tinbergen N (1953). *The herring gull's world*. The New Naturalist. Collins.
- Tuinzaad H (1974). Duin voor het water – water voor het duin. In: N Croin Michielsens. *Meijndel, duin-water-leven*. Uitgeverij W van Hoeve:211-215.